GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de Vertebración
del Territorio, Movilidad y Vivienda

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

PROYECTO DE TRAZADO

carreteras aragón
PLAN EXTRAORDINARIO 2020 2025

CLAVE
PT-PEXT-ITI.01

ait

ITINERARIO
01. BAJO ARAGÓN

PLAN DE PROYECTOS
PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS 2020 - 2025

FECHA DE REDACCIÓN
MARZO 2022

DOCUMENTOS GENERALES

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO 1

2. ANTECEDENTES 1

3. ACTUACIONES INCLUIDAS EN EL PRESENTE PROYECTO 2

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

4.1. CRITERIOS GENERALES 2
4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA. 8
4.3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES. 8
4.4. TRAZADO Y REPLANTEO. 8
4.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS. 8
4.6. ESTUDIO DE TRÁFICO 9
4.7. FIRMES Y PAVIMENTOS. 9
4.8. ESTRUCTURAS. 9
4.9. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE EJECUCIÓN DE OBRAS. 9
4.10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS. 9
4.11. INTEGRACIÓN AMBIENTAL. 10
4.12. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES. 10
4.13. AFECCIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS 10
4.14. GESTIÓN DE RESIDUOS. 11
4.15. PRESUPUESTOS. 11

5. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN LA UNIDAD DE EJECUCIÓN 12

6. CONCLUSIONES 13

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este documento es definir las obras de las diferentes Unidades de Ejecución que conforman el Itinerario 1 "Bajo Aragón" del Plan Extraordinario de Carreteras de la Red Autonómica Aragonesa (2020-2025) con el grado de detalle suficiente para su ejecución, destacando especialmente las modificaciones y mejoras introducidas respecto de los Proyectos de Trazado de las Obras de Primera inversión en las vías y carreteras incluidas en los Sectores 3Z y Sector 1TE de la Red Estructurante de carreteras de Aragón", facilitados por la Administración.

Las modificaciones se han estudiado y analizado con el objetivo de optimizar el presente Proyecto de proyecto de trazado.

Las mejoras que se incluyen en el presente proyecto de trazado se realizan con los siguientes objetivos:

- Dar cumplimiento de forma óptima, a todas las prescripciones impuestas en la aprobación de del antiguo proyecto de trazado del Plan Red.
- Cumplir las prescripciones de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) sobre la evaluación del proyecto de la "Red Estructurante de Aragón. Sector 3 Zaragoza" Clave: El-RED-3Z, promovido por el Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte (Nº Expte. INAGA /01A/2009/04589).
- Mejora de la calidad del Proyecto en todos sus aspectos. Esta mejora se plasma en los distintos documentos incluidos en el presente proyecto: Memoria y Anejos, Planos, y Presupuesto (en cada una de sus unidades de ejecución).
- Mejora de la funcionalidad de las vías que componen la red estructurante del Itinerario, así como del diseño de las intersecciones/enlaces con el fin de aumentar la capacidad de las mismas y mejorar la seguridad vial.
- Actualización de los documentos, así como de los precios de las diferentes unidades de obra que conforman el presente Proyecto.

2. ANTECEDENTES

En el año 2004, la Diputación General de Aragón estableció en el Plan General de Carreteras de Aragón (2004-2013) los parámetros básicos de la red de carreteras de su competencia.

El Plan Red de Carreteras de Aragón 2008-2013 pretendía mediante la fórmula de concesión, realizar el mantenimiento de la red estructurante de carreteras de la Comunidad Autónoma. Objeto de la citada concesión se incluían también las obras de acondicionamiento y refuerzo de diversos tramos de dicha red cuyas alternativas quedaban definidas en los Estudios Informativos y Proyectos de Trazado correspondientes a cada uno de los ocho sectores en que se había dividido la Red Estructurante.

SECTOR 3Z:

Mediante la Orden de 30 de Noviembre de 2007 del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes se acordó iniciar el expediente de licitación del contrato de consultoría y asistencia denominado "REDACCIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y PROYECTO DE TRAZADO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR 3 DE ZARAGOZA" - Expediente: AT-PAI/5-06

En Octubre de 2009 se redacta el PROYECTO DE TRAZADO DE CARRETERAS DE ARAGÓN. SECTOR 3 ZARAGOZA por el Gobierno de Aragón, que sirve como base al Proyecto de Licitación.

Con fecha 24 de marzo de 2011 se acordó por orden del consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes la adjudicación definitiva del contrato de concesión de obra pública correspondiente al contrato de Concesión de obra pública del sector 3 de la provincia de Zaragoza de la Red Estructurante de carreteras de Aragón a favor de las empresas SORIGUÉ, S.A.U. HORMIGONES GIRAL, S.A.U. - ARAGONESA DE CAMINOS Y CANALES, S.L.U. - PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA, S.A. constituidas en Sociedad Anónima con la denominación de "Concesionaria Z3 concesionaria Proyecto Red Z-3."

Con fecha de 21 Octubre de 2011 el jefe de servicios de Planeamiento Proyectos y Obras del Gobierno de Aragón, envía al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental INAGA, una carta solicitando la ampliación del plazo establecido para el inicio de las obras, ya que se estaba en la fase de supervisión de los proyectos constructivos.

SECTOR 1TE:

Por orden de 30 de Noviembre de 2007 del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes se acordó iniciar el expediente de licitación del contrato de consultoría y asistencia denominado "REDACCIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y PROYECTO DE TRAZADO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR I DE TERUEL.- EXPEDIENTE: AT-PAI/5-07".

En diciembre de 2008 se presentó el ESTUDIO INFORMATIVO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR I DE TERUEL al Gobierno de Aragón. Fue aprobado provisionalmente por la Orden del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de fecha 29 de diciembre de 2008.

En octubre de 2009 se redactó el PROYECTO DE TRAZADO DE CARRETERAS DE ARAGÓN. SECTOR 1TE por el Gobierno de Aragón, que sirvió como base al Proyecto de Licitación.

Con fecha 25 de marzo de 2011 se acordó por orden del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes la adjudicación definitiva del contrato de concesión de obra pública correspondiente al contrato de "Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel de la Red Estructurante de carreteras de Aragón" a favor de las empresas ROVER ALCISA, S.A.-CEINSA CONTRATAS E INGENIERIA, S.A. constituidas en Sociedad Anónima con la denominación de "Concesionaria Teruel Norte S.A.".

Durante el año 2012, y ante las dificultades que encontraron las empresas adjudicatarias para obtener financiación, el Gobierno de Aragón negoció con los Sectores incluidos en el Plan Red la resolución de

los contratos de mutuo acuerdo, abonando los proyectos constructivos encargados y una parte de los costes soportados por las concesionarias.

Con fecha de 2019, el Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda analizó en profundidad el estado de la RAA (Red Autonómica Aragonesa) de Carreteras, considerándolo como deficiente y estudiando las posibles soluciones que pudieran coadyuvar a una efectiva mejora de dicha red mediante la ejecución de mejoras sustanciales en una parte importante de la misma.

Realizado un estudio en profundidad de los medios que la legislación sectorial y general disponen, se consideró que el mecanismo adecuado sería la inversión en un número determinado de contratos de concesión, que actuarían sobre itinerarios concretos de la RAA.

A tal efecto, para la implementación del Plan Extraordinario de Inversiones de la RAA (2020-2025), se consideró necesaria la contratación de equipos para la redacción previa de Proyectos de Trazado, de 10 Itinerarios, que sirvieran de base a los contratos de concesión de actuaciones sobre dichos itinerarios.

El trabajo a desarrollar consistiría en la actualización de los Proyectos redactados con motivo del Proyecto RED, que pudieran haber quedado obsoletos debido al paso del tiempo , a la presencia de nuevos servicios e instalaciones, al aumento de tráfico, a que algunos tramos ya se han ejecutado, etc., redactando las eventuales prescripciones que el adjudicatario de las concesiones habrá de desarrollar en el Proyecto de construcción.

Con fecha 28 de febrero de 2020, se emite la Orden del Consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda por la que se dispone la iniciación del Expediente de Contratación del Servicio de “REDACCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LOS ITINERARIOS DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025)”, mediante procedimiento abierto, varios criterios de adjudicación, tramitación ordinaria, de conformidad con la regulación establecida en la LCSP. Clave: IMA-PT-ITI.

La Intervención Delegada en el Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda de la Diputación General de Aragón procedió a darle trámite contable en fecha 26 de febrero de 2021.

Por Orden de 28 de febrero de 2021, del Consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, se acordó aprobar el expediente de contratación señalado y el gasto derivado del mismo.

Por Orden de fecha 8 de noviembre de 2021 del Consejero del Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, se acordó la adjudicación a favor de la mercantil ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA CONSULTORES ARAGÓN, S.L. la redacción del Servicio de “PROYECTO DE TRAZADO DE LOS ITINERARIOS DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025).” Expediente: IMA PT ITI LOTE 1, y cuyo Contrato se firmó con fecha 3 de diciembre de 2021.

3. ACTUACIONES INCLUIDAS EN EL PRESENTE PROYECTO

Las actuaciones en la red de carreteras de la RAA y comprendidas dentro del Itinerario 1 “Bajo Aragón”, se clasifican en los siguientes grupos:

- **Actuaciones de Acondicionamiento Integral (AI).** : Consiste en el diseño y construcción de la carretera tanto en geometría horizontal y vertical, como de la sección transversal correspondiente

- **Actuaciones de Refuerzo de firme (RF).** Se trata de aquellos tramos cuya geometría es adecuada para el tráfico actual y futuro, pero el estado del firme aconseja el refuerzo de calzada mediante fresado y extensión de una capa de MBC, y posterior extensión de otra capa en toda la superficie de plataforma. En algunos casos únicamente se recrece con una capa de MBC, sin fresado.

- **Actuaciones de Renovación Superficial (RS).**Tanto la geometría como el firme se encuentran en buen estado actualmente, pero empiezan a notarse signos de envejecimiento que aconsejan una rehabilitación superficial preventiva. Consiste en la extensión de un microaglomerado en frío tipo MICROF sobre la totalidad de la plataforma.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. CRITERIOS GENERALES

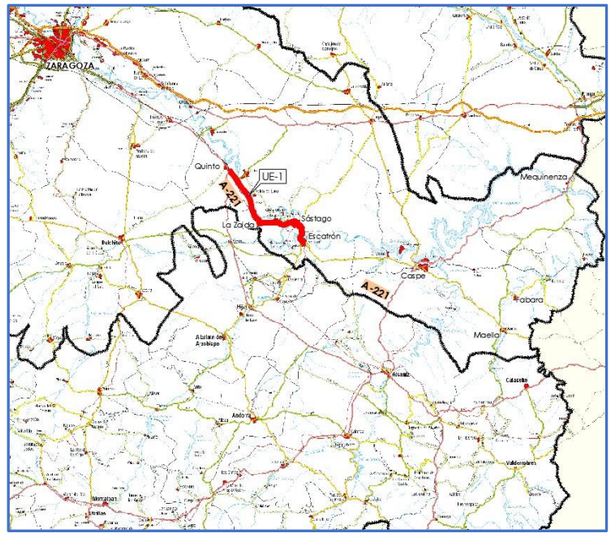
Los criterios en los que se basan los ajustes de trazado introducidos respecto a proyectos anteriores son los siguientes:

- Se han mantenido las características de las secciones transversales definidas en el proyecto Red, en cuanto a anchos de calzada y arcenes, berma y afirmado, salvo en algunos tramos puntuales que se han visto modificados según criterios de la Dirección y autor del Proyecto.
- Se han mantenido las velocidades de proyecto en todas las carreteras, velocidades que resultan ser 90, 80 y 50 km/h según las carreteras, por lo que se mantienen los parámetros de radio mínimo y acuerdos verticales que se planteaban en los proyectos del Plan Red.
- Se han buscado rasantes con pendientes no inferiores al 0,5%, salvo en tramos que por condicionantes del terreno natural se ha recurrido a inclinaciones entre el 0,2 y el 0,5%, y aún con ello en gran parte de los casos se mejora la rasante actual.
- En algún punto se han introducido pequeñas variantes al trazado de los proyectos previos. En todas estas variantes y como se ha expuesto anteriormente se mantiene la velocidad de proyecto de cada actuación.
- Se han tenido en cuenta para la redacción del proyecto de trazado las alegaciones a la información pública.
- Se han obtenido los últimos datos de los aforos disponibles, para actualizar la categoría de tráfico que discurre por cada uno de los tramos objeto de proyecto, al objeto de poder de poder dimensionar la sección estructural de firme en los nuevos tramos de acondicionamiento integral.

Cabe concluir que los trazados que se proponen no suponen merma de las características funcionales de la carretera respecto a los proyectos anteriores, y permiten la misma velocidad específica y condiciones de seguridad vial equivalentes.

UNIDAD DE EJECUCIÓN 1 (CARRETERA A-221)

En esta Unidad de Ejecución la carretera objeto de Proyecto es la A-221, entre las localidades de Quinto y Escatrón.



Croquis de situación Unidad de Ejecución 1

El **primer tramo de acondicionamiento integral (Eje 1)** previsto en la A-221 corresponde con la mejora de una curva localizada a 3,5 km de La Zaida. El trazado del eje en planta y alzado se ha definido por el centro de la calzada. En general discurre en sentido Oeste-Sureste.

Comienza en el P.K. 15+920, en una curva de radio 300 que sirve de conexión con el trazado actual y continúa con otra curva de radio 150, más abierta que la existente, llegando hasta el P.K. 16+320 donde enlaza en curva con el trazado actual.

El trazado en alzado parte de la rasante existente con una rampa del 3,50%, continua con otra del 5,36%, alcanzando el punto elevado en 16+166, a partir de aquí continua con una pendiente del -5,74%, hasta el final del tramo.

El **segundo tramo de acondicionamiento integral (Eje 5)** previsto, corresponde a una ampliación de calzada en una longitud unos 200 metros y cuyo inicio está localizado antes del puente de la Central de Sástago.

El **tercer tramo de acondicionamiento integral (Eje 2)** previsto en la A-221 corresponde a la variante de Sástago. El trazado del eje en planta y alzado se ha definido por el centro de la calzada, discurre en sentido Oeste-Este entre el núcleo de la población y el río Ebro hasta enlazar con la carretera existente antes del puente sobre el río Ebro.

El tramo presenta una longitud de 1400 metros y comienza con una recta que sirve de conexión con el trazado actual, continúa con una serie de curvas (R 150 y R 350) y rectas hasta enlazar con un tramo recto en el mediante una curva de radio 80.

El trazado en alzado parte de la rasante existente con una pendiente de 0,96%, continuando con una serie de pendientes (máxima 5%) y rampas (máxima 1,91%)) hasta conectar antes del puente sobre el río Ebro.

El **último tramo de acondicionamiento integral (Ejes 3 y 4)** previsto en la A-221 corresponde con la mejora de un tramo de 6,5 km desde el puente del Ebro en Sástago hasta Escatrón. El trazado del eje en planta y alzado se ha definido por el centro de la calzada. En general discurre en sentido Oeste-Este.

Se inicia a la salida del puente sobre el río Ebro y se mantiene el trazado actual hasta la intersección con la A-2105, donde se proyecta una glorieta de radio interior 20 m. A partir de aquí, hasta el final del tramo, se sigue manteniendo el trazado actual, localizándose una pequeña variante en el p.k. 25+700 (p.k. relativos) que mejora el trazado existente y se modifica la intersección existente, proyectando una en T con carril de aceleración.

En el p.k. 24+600 (p.k. relativos) se prevé una intersección en T con la carretera da acceso al Monasterio de Rueda.

Entre los p.k. 24+800 y 25+040 (p.k. relativos) se atraviesa el puente existente sobre el río Ebro, se mantiene la recta que hay a continuación, y se mejora la curva existente ampliando el radio a 300 m, finalizando en la recta que hay a continuación hasta la entrada a Escatrón.

El alzado comienza con una rampa del 0,50%, continuando con otras (valor máximo 6,47%) hasta la p.k. 21+600 (p.k. relativos) a partir de aquí se produce una serie de rampas (máximo 7,35%) y pendiente (máxima 7,33%) hasta conectar en el puente sobre el río Ebro. A partir de este punto se sube ligeramente hasta conectar con la entrada a Escatrón.

La sección tipo de los diferentes ejes proyectados se resume en la siguiente tabla de características:

Eje	Calzada	Arcenes
1	2x3,50	2x1,00
2	2x3,50	2x0,50
3	2x3,00	2x0,25
4	2x3,00	2x1,00
5	2x3,50	2x0,25

En la siguiente tabla se detallan las diferentes actuaciones propuestas para cada una de las Unidades de Ejecución que conforman el presente Proyecto de trazado:

UE_01 (CARRETERA A-221)					
TRAMO	**ACTUACIÓN**		**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
QUINTO - LA ZAIDA	**R.F**	6 CM MBC (SIN FRESADO)	0+000	11+082	11.082
TRAVESÍA LA ZAIDA	**R.F**	(100% FRESADO + 5 CM MBC)	11+082	12+660	1.578
LA ZAIDA - PUENTE CENTRAL	**R.F**	(50% FRESADO + 5 CM MBC) + 5 CM MBC	12+660	17+340	4.680
MEJORA CURVA	**A.I.**	ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL	15+920	16+320	400
AMPLIACIÓN PUENTE CENTRAL	**A.I.**	ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL	17+340	17+545	205
PUENTE CENTRAL - SÁSTAGO	**R.S**	MICROF-8	17+545	18+300	755
VARIANTE DE SÁSTAGO	**A.I**	ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL	18+300	19+753	1.453
SÁSTAGO – PUENTE EBRO	**R.F**	(100% FRESADO + 5 CM MBC)	19+753	20+020	267
PUENTE EBRO - ESCATRÓN	**A.I**	ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL	20+020	26+600	6.580
TRAVESÍA DE ESCATRÓN	**R.F**	(100% FRESADO + 5 CM MBC)	26+600	27+044	444

UNIDAD DE EJECUCIÓN 2 (CARRETERA A-1410)

Con fecha diciembre de 2009 se redacta el proyecto de construcción "Acondicionamiento de la carretera A-1410, P.K 0+000 al 12+500. Tramo: Castelseras – Intersección N-232" con clave A-348-TE por AIT Consultores Aragón, S.L. con el objetivo de mejorar los niveles de confort y seguridad de los usuarios de la vía.

ESTUDIO: PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-1410, P.K. 0+000 AL P.K. 12+500

TRAMO: CASTELSERAS – INTERSECCIÓN N-232

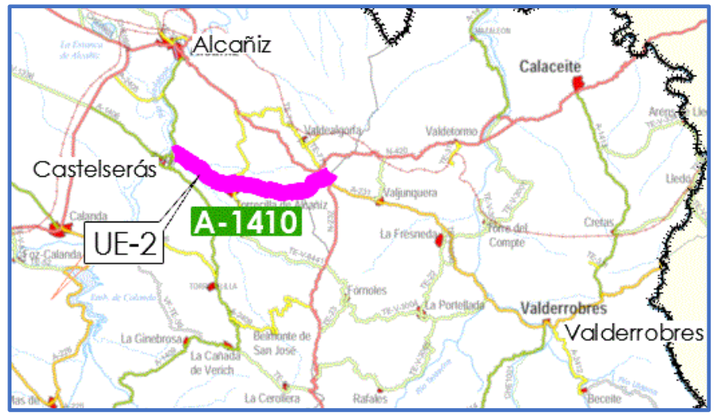
CARRETERAS: A-1410

PROVINCIA: TERUEL

CLAVE: A-348-T

El presente documento tiene por objeto actualizar los precios definidos para las unidades de obra que componen el proyecto de construcción "Acondicionamiento de la carretera A-1410, P.K 0+000 al 12+500. Tramo: Castelseras – Intersección N-232" con clave A-348-TE redactado en diciembre de 2009 por AIT Consultores Aragón, S.L.

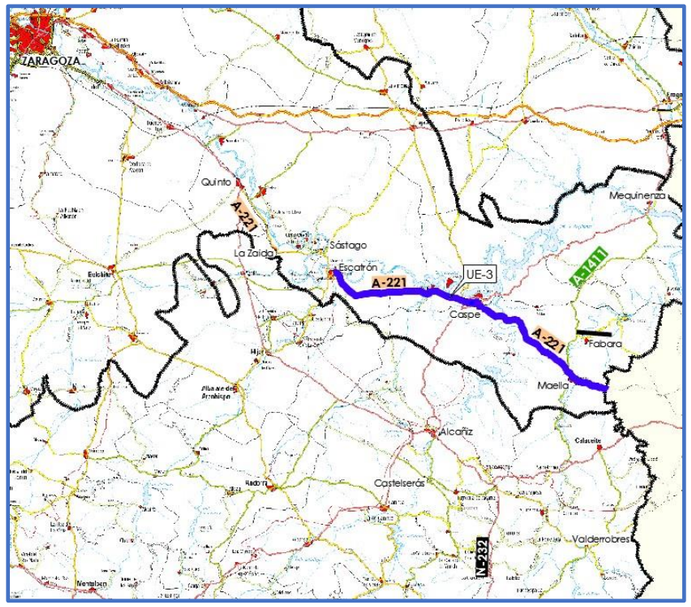
En la siguiente tabla se detallan las diferentes actuaciones propuestas para cada una de las Unidades de Ejecución que conforman el presente Proyecto de trazado:



Croquis de situación Unidad de Ejecución 2

UNIDAD DE EJECUCIÓN 3 (CARRETERA A-221)

En esta Unidad de Ejecución la carretera objeto de Proyecto es la A-221, entre la localidad de Escatrón y el Límite de la Provincia de Tarragona.



Croquis de situación Unidad de Ejecución 3

El tramo de acondicionamiento integral previsto corresponde a la intersección de las carreteras A-221 y A-230, localizada en la entrada a la población de Caspe. El acondicionamiento de este nudo se ha previsto con la construcción de una intersección en cayado, donde el giro a la izquierda desde la A-230 hacia la A-221, se resuelve mediante una vía de giro semidirecta denominada *cayado*.

El trazado del eje en planta y alzado del **Eje 1** se ha definido por el centro de la calzada de la carretera A-230 y, conservando la geometría actual de la misma, presenta un tramo recto seguido de una curva a izquierdas de radio 285 m. El Eje 1 tiene una longitud total de 225,18 m.

En cuanto al alzado, parte con una pendiente del 4,54 % para pasar a continuación a otra del 7,00%, adaptándose a las pendientes actuales.

El trazado del eje en planta y alzado del **Eje 2** se ha definido por el centro de la calzada de la carretera A-221, se inicia en la recta existente previa a la intersección, seguida de una curva a izquierdas de radio 120 m. y un tramo recto hasta conectar con la plataforma del Eje 1. El eje 2 tiene una longitud total de 182,37 m.

En cuanto al alzado de este eje, parte de una pendiente del 1,48% seguida de una rampa del 2% hasta conectar con la plataforma del eje 1.

El trazado del eje en planta y alzado del **Eje 3** se ha definido por la línea blanca exterior de la vía de giro y se inicia con un tramo recto desde la línea blanca exterior de la plataforma del eje 1, seguida de una curva a derechas de radio 70 m., curva a la izquierda de radio 15 m. y una recta en perpendicular al eje 1. El eje 3 tiene una longitud de 95,04 m.

En cuanto al alzado de este eje, presenta una rampa continúa del 5,07%.

La sección tipo de los diferentes ejes proyectados se resume en la siguiente tabla de características:

Eje	Calzada	Arcenes
1	2x3,50	2x1,00
2	2x3,50	2x1,00
3	1x5,0	2x1,00

En la siguiente tabla se detallan las diferentes actuaciones propuestas para cada una de las Unidades de Ejecución que conforman el presente Proyecto de trazado:

UE_03 (CARRETERA A-221)					
TRAMO	**ACTUACIÓN**		**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
ESCATRÓN - DESVÍO CHIPRANA	**R.F**	(20% FRESADO + 5 CM MBC) + 5 CM MBC	27+044	46+120	19.076
DESVÍO CHIPRANA – INT. A-230	**R.F**	(50% FRESADO + 5 CM MBC) + 5 CM MBC	46+120	52+065	5.945

UE_03 (CARRETERA A-221)					
TRAMO	**ACTUACIÓN**		**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
INTERSECCIÓN A-230	**A.I**	ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL	52+065	52+360	295
INTERSECCIÓN A-230 - CASPE	**R.F**	(50% FRESADO + 5 CM MBC) + 5 CM MBC	52+360	52+570	210
TRAVESÍA DE CASPE	**R.F**	(100% FRESADO + 5 CM MBC)	53+240	55+300	2.060
CASPE-MAELLA	**R.F**	(20% FRESADO + 5 cm MBC) + 5 cm MBC	55+300	73+600	18.300
TRAVESÍA DE MAELLA	**R.F**	(100% FRESADO + 5 CM MBC)	73+600	75+760	2.160
MAELLA - L.P. TARRAGONA	**R.F**	(20% FRESADO + 5 CM MBC) + 5 CM MBC	75+760	80+782	5.022

UNIDAD DE EJECUCIÓN 4 (CARRETERA A-1411)

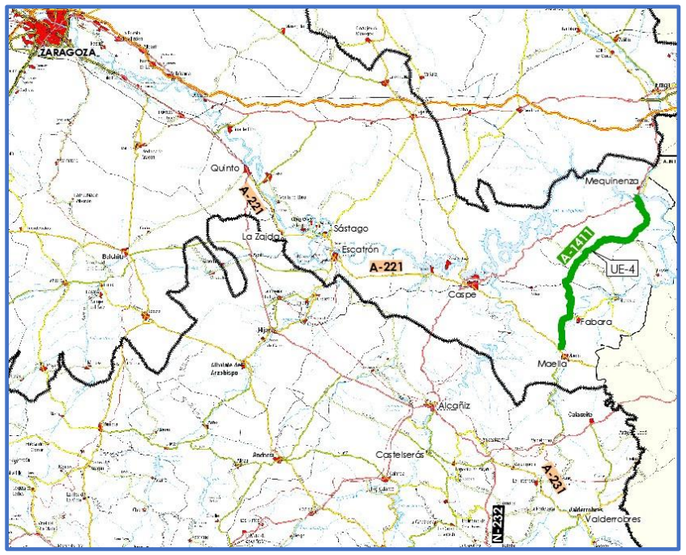
En esta Unidad de Ejecución la carretera objeto de Proyecto es la A-1411, entre Mequinenza y la intersección con la carretera A-221. La carretera A-1411 forma parte de la Red Comarcal de carreteras de Aragón.

En la primera parte (Eje 1, del p.k. 0+000 al 2+900) de esta carretera se considera terreno muy accidentado, con una IMD 500-1000, por lo que según el Plan de Carreteras de Aragón 2013-2024 se ha de considerar una velocidad de proyecto de 50 km/h con una plataforma mínima de 6/6. En el presente proyecto de trazado se adopta un ancho de calzada de 6 m con arcenes de 0,25 m y bermas de 0,50 m a cada lado, obteniendo un ancho de plataforma total de 6/7,5.

En la segunda parte de la carretera (Eje 2, p.k. 2+900 al 30+991) se considera terreno ondulado con IMD variables por tramos, el proyecto de trazado consiste principalmente en ampliar la sección transversal de la carretera de la actual a 8 metros . La sección transversal estará compuesta por 2 carriles de 3 m de anchura, arcenes de 1 m a ambos lados 6/8.

La premisa principal del proyecto es la de adaptarse al trazado en planta y alzado de la carretera existente y realizar la ampliación de la sección transversal hacia un lado de la misma, con el objetivo general de aprovechar el firme existente.

La velocidad de proyecto considerada para el trazado de la carretera será la delimitada por el actual trazado., limitándose en puntos conflictivos mediante señalización vertical y mejorando sustancialmente los tramos más sinuosos y de mayor peligrosidad. El trazado queda reflejado tanto en los planos de planta como de perfiles longitudinales que componen el proyecto.



Croquis de situación Unidad de Ejecución 4

El **Eje 1** define el puerto de subida desde Mequinenza. Aquí se realiza un acondicionamiento de la carretera actual, por lo que la definición geométrica es una sucesión de rectas y curvas que pretenden ajustarse al trazado actual, pero que no definen una geometría con rectas, curvas y clotoides.

En las curvas se considera el sobreancho correspondiente. A pesar de que según el Plan de Carreteras defina para estas condiciones una plataforma 6/6 se ha ampliado a 6/7,5 con objeto de mejorar en lo posible el trazado.

La rasante está formada por una sucesión de rampas con valores, mayoritariamente, entre el 6% y 8%.

El **Eje 2 se** inicia al final del puerto de Mequinenza. Hasta el p.k. 14+800 se aprovecha la planta existente, mejorando algunas curvas, adoptando en general un radio entre 100 y 200 m. Entre los p.k. 14+800 y 16+900 el trazado se vuelve más sinuoso con diversas curvas y contracurvas con radios, en general, de 50 a 80 m.

Hasta el p.k. 21+480 mejora el trazado, con tramos rectos más largos, mejorándose algunas curvas existentes y produciéndose algunas pequeñas variantes. El trazado continúa, hasta el p.k. 25+180, más sinuoso con diversas curvas y contracurvas con radios entre 50 y 120 m.

Sobre el p.k. 25+640, junto a la estación de ferrocarril de Fabara, hay una curva muy cerrada (R=20 m). En este lugar se proyecta una curva de radio 190 m que mejora sensiblemente el trazado.

Entre los p.k. 27+400 y 30+991 se mejoran las curvas y contracurvas actuales, proyectándose con radios más amplios (mínimo 300 m).

A partir de este punto, se conecta con la carretera actual, donde se ha previsto realizar un refuerzo del firme existente hasta su intersección con la carretera A-221, a la altura de la población de Maella.

Además, se definen las intersecciones en T, con sus correspondientes cuñas de aceleración y deceleración, de este eje con las siguientes carreteras:

- Intersección en el p.k. 10+220 con la carretera CV-103.
- Intersección en el p.k. 19+150 con la carretera CP-15.
- Intersección en el p.k. 19+760 con la carretera CV-923.

La sección tipo de los diferentes ejes proyectados se resume en la siguiente tabla de características:

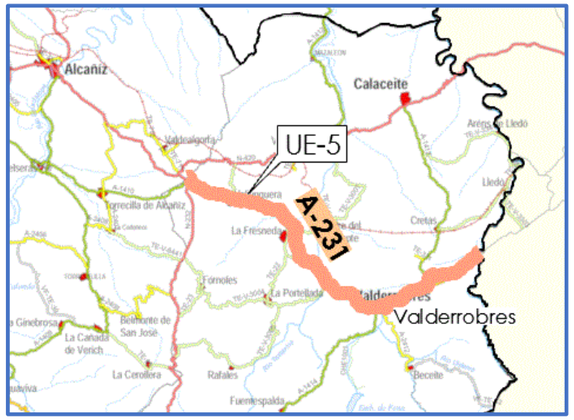
Eje	Calzada	Arcenes	Bermas	Plataforma
1	2x3,00	2x0,25	2x0,50	7,50
2	2x3,00	2x1,00	-	8,00

En la siguiente tabla se detallan las diferentes actuaciones propuestas para cada una de las Unidades de Ejecución que conforman el presente Proyecto de trazado:

UE_04 (CARRETERA A-1411)					
TRAMO	**ACTUACIÓN**		**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
MEQUINENZA - PUERTO	**A.I**	ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL	0+000	2+900	2.900
PUERTO - FABARA	**A.I**	ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL	2+900	30+991	28.091
FABARA - A-221	**R.F**	(50% FRESADO + 5 CM MBC) + 5 CM MBC	30+991	38+809	7.818

UNIDAD DE EJECUCIÓN 5 (CARRETERA A-231)

El tramo a tratar se inicia en el PK 00+000 de la A-231 y finaliza en el PK 30+346 de la misma. Tiene una longitud de 30.346 m en el conjunto de la unidad de ejecución y discurre íntegramente entre los términos municipales de Valjunquera, la Fresneda, la Portellada, Valderrobres y Cretas. La unidad de ejecución se inicia en la intersección de la carretera A-231 con la N-232 y finaliza en el Límite Provincial de Tarragona.



Croquis de situación Unidad de Ejecución 5

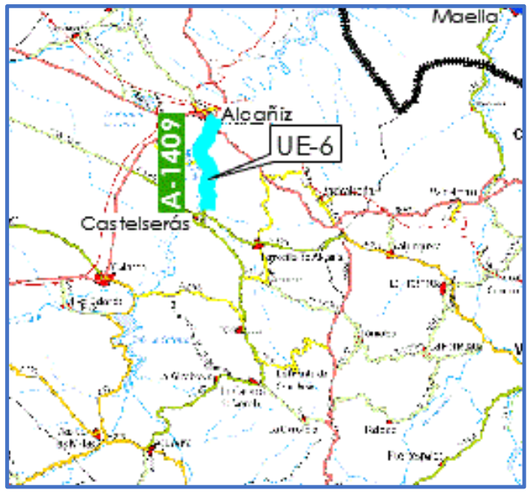
En la siguiente tabla se detallan las diferentes actuaciones propuestas para cada una de las Unidades de Ejecución que conforman el presente Proyecto de trazado:

UE_05 (CARRETERA A-231)					
CARRETERA	**TRAMO**	**ACTUACIÓN**	**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
A-231	**1**	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	0+000	0+150	150
	2	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	0+150	0+240	90
	3	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	0+240	3+680	3.440
	4	RENOVACIÓN SUPERFICIAL DEL FIRME	3+680	4+100	420
	5	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	4+100	4+340	240
	6	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	4+340	4+530	190
	7	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	4+530	7+800	3.270
	8	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	7+800	7+880	80
	9	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	7+880	8+790	910
	10	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	9+100	11+880	2.780
	11	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	12+260	15+495	3.235
	12	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	15+495	15+590	95
	13	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	15+590	19+200	3.610
	14	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	19+200	20+820	1.620
	15	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	20+820	21+040	220
	16	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	21+040	21+170	130
	17	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	21+170	30+280	9.110
	18	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	30+280	30+346	**66**

UNIDAD DE EJECUCIÓN 6 (CARRETERA A-1409)

El tramo a tratar se inicia en el PK 00+000 de la A-1409 y finaliza en el PK 07+801 de la misma.

Tiene una longitud de 7.801 m en el conjunto de la unidad de ejecución y discurre íntegramente entre los términos municipales de Alcañiz y Castelserás. La unidad de ejecución se inicia en el núcleo de Alcañiz y finaliza a las afueras de Castelserás.



Croquis de situación Unidad de Ejecución 6

Dado que los PK de proyecto no coinciden con los de explotación de la carretera, a continuación, se adjunta una tabla donde se puede observar la correlación entre ellos.

UE_06 (CARRETERA A-1409)					
TRAMO	**ACTUACIÓN**	**EJE PROYECTO**		**EJE EXPLOTACIÓN**	
1	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	0+000	0+480	0+000	0+480
2	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	0+480	2+880	0+480	2+895
3	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	2+880	2+980	2+895	3+010
4	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME	2+980	7+720	3+010	7+775
5	FRESADO Y REFUERZO DE FIRME	7+720	7+801	7+775	7+856

UNIDAD DE EJECUCIÓN 8. AYUDAS A LA EXPLOTACIÓN.

En esta Unidad de Ejecución se describen y valoran las siguientes actuaciones de ayuda a la explotación:

- Sistemas de captación de datos de tráfico, permanente y no permanente.
- Sistemas de circuito cerrado de televisión.
- Sistemas de captación de datos meteorológicos.

4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado una cartografía a escala 1:1000 suministrada por la Diputación General de Aragón, la cual encargó a la empresa Área topografía S.L. la confección de la misma, mediante la realización de un vuelo fotogramétrico a escala 1:5000, el correspondiente apoyo de campo y la restitución de la zona de proyecto a escala 1:1000.

El sistema de proyección utilizado ha sido UTM-ETRS89. Así mismo, la empresa que ha realizado la restitución facilitó las reseñas de los vértices IGN y de los puntos de apoyo correspondientes a las unidades de ejecución, y que se adjuntan en el Apéndice nº1 del presente Anejo.

En algunos casos se han detectado zonas donde la cartografía no se encontraba actualizada, debido a las actuaciones ejecutadas durante los últimos años: tramos de acondicionamiento, mejora de trazados, intersecciones y glorietas. En estos casos, se ha procedido a actualizar la cartografía con apoyo sobre las ortofotos más recientes disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, que han sido obtenidas a través del Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

En el Anejo nº4 de la Documentación general "Topografía y cartografía", se acompañan las reseñas de las bases de replanteo, empleadas en el presente Proyecto de trazado.

4.3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada se sitúa en la franja fronteriza catalano-aragonesa de la Cuenca del Ebro, situada entre la Cordillera Pirenaica, la Cadena Ibérica y las cordilleras Costero-Catalanas, constituidas por terrenos más antiguos, paleozoicos y mesozoicos.

Está compuesta por materiales detríticos gruesos en las proximidades de los grandes relieves, detríticos finos en las zonas intermedias y principalmente evaporíticos en las zonas centrales. A lo largo de los cursos fluviales se produce adicionalmente la sedimentación de materiales predominantemente detríticos cuya composición y caracterización dependen de su área de origen.

La definición detalla del marco geológico así como de la Litoestratigrafía, la geomorfología, la hidrogeología y la geotecnia del corredor, se incluye en el anejo nº 5 de la documentación general "Geología y Geotecnia" de cada unidad de ejecución.

En el Anejo se detallan también las condiciones de cimentación de las estructuras ya previstas en proyectos anteriores.

Se ha analizado también la agresividad de los materiales atravesados al hormigón, encontrando que en ningún caso resulta necesario considerar un tipo de ambiente especial.

En lo que respecta al movimiento de tierras se define como talud usual el 3H:2V en terraplenes y 1H:1V en desmontes, salvo en las zonas singulares que se detallan en el anejo.

Finalmente se relacionan en el anejo las zonas de vertederos y préstamos previstos.

4.4. TRAZADO Y REPLANTEO.

Para definir el trazado de las Carreteras objeto de acondicionamiento integral se han mantenido parámetros establecidos según la Norma 3.1 I.C. Se ha utilizado el modelo 3D del terreno a partir de taquimétricos facilitados por el Gobierno de Aragón.

En los tramos en refuerzo o rehabilitación superficial ,la definición del trazado del eje en planta de la geometría actual de la carretera, se ha realizado con el programa de trazado de obras lineales CLIP, tomando como referencia la Ortofoto PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) de máxima actualidad del IGN y partiendo de la localización de los hitos kilométricos presentes en la carretera.

En los oportunos anejos nº 8 de cada Unidad de Ejecución se incluyen los listados de Estado de Alineaciones y Rasantes. En el anejo nº 4 de la Documentación General se incluye la relación completa de bases de replanteo.

4.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

En el anejo nº 10 de cada Unidad de Ejecución, se detalla el movimiento de tierras originado por la construcción de las obras objeto del Proyecto de trazado.

En el citado anejo se definen los taludes de desmontes y terraplenes atendiendo a las condiciones geotécnicas de cada unidad de ejecución, diferenciada en los tramos de acondicionamiento integral.

4.6. ESTUDIO DE TRÁFICO

En el anejo 06 de la Documentación General, "Estudio de Tráfico" del presente proyecto de trazado, se puede consultar los calculados realizados así como las hipótesis planteadas para determinar la categoría de tráfico.

Con objeto de poder dimensionar el firme se ha caracterizado el tráfico en función de las categorías de tráfico pesado. Estas categorías se definen en función de la Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados en el carril de proyecto prevista para el año de apertura al tráfico (IMDPA) tomadas de las RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES DE LA RED AUTONÓMICA ARAGONESA del Gobierno de Aragón.

Para establecer la categoría de tráfico de han seguido las "Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes de la RAA" que especifican:

"En carreteras de dos carriles y doble sentido de circulación, y con una anchura de calzada superior a 7 m, el carril de proyecto soportará el 50% del total de vehículos pesados que circule por la calzada. Si la anchura de calzada se encuentra entre 5 y 7 m se considerará que el carril de proyecto soportará el 75% del total de vehículos pesados. Para anchuras inferiores a 5 m se estimará que el 100% de los vehículos pesados circulan por el carril de proyecto."

4.7. FIRMES Y PAVIMENTOS.

Visto el tráfico, la caracterización de la explanada depende de las características geotécnicas de los materiales presentes en el corredor.

En el catálogo para el dimensionamiento de firmes en la Red Autonómica Aragonesa se utilizan tres categorías de explanada mejorada denominadas EX1, EX2 y EX3, en orden creciente de capacidad de soporte. Se ha establecido como criterio, para las carreteras a acondicionar, la formación de una explanada de tipo EX2.

Esta explanada se ha previsto mediante el aporte de 50 cm de suelo seleccionado S4, y los saneos bajo el mismo que eventualmente sean necesarios.

Para el dimensionamiento de firmes se ha utilizado las tablas 7.1. Catálogo de secciones para firmes de nueva construcción, de las "Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica de Aragón".

En el anejo nº12 de cada Unidad de Ejecución "Firmes y pavimentos" se detallan y justifican todos los factores tenidos en cuenta para realizar el dimensionamiento del firme.

4.8. ESTRUCTURAS.

En el Anejo nº 11 de cada Unidad de Ejecución, se detallan las estructuras presentes en cada Unidad de Ejecución, así como las actuaciones previstas para cada una de ellas.

4.9. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras se estudian y detallan en el Anejo nº 18 de cada Unidad de Ejecución de este Proyecto de trazado.

Con ellas se pretender que la afección al tráfico sea el mínimo posible durante el desarrollo de las mismas.

4.10. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

En los tramos de Acondicionamiento integral se proyecta la señalización, balizamiento y defensas. La situación y denominación de todas las señales y marcas, así como el balizamiento y defensas quedan reflejadas en los correspondientes planos de planta. La definición de los carteles y detalles se pueden observar en sus correspondientes planos de detalle.

En las unidades de Refuerzo de Firme (RF)y Renovación Superficial (RS) se restituye la señalización obsoleta.

En resumen la normativa de referencia, corresponde con la que a continuación se indica:

- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Recomendaciones de Señalización Vertical del Gobierno de Aragón.
- Orden Circular 38/2016 sobre la aplicación de la disposición transitoria única de la Orden FOM/534/2015, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-/C Señalización vertical de la instrucción de carreteras
- "Señales verticales de circulación" (Ministerio de Fomento, Junio 1992), basado en el Catálogo de Señales" (Ministerio de Fomento, noviembre 1986).
- "Norma de carreteras 8.2-I-C. Marcas Viales" (Ministerio de Fomento, marzo,1987).
- Orden Circular 309/90. C y E. "Recomendaciones sobre hitos de arista" (Ministerio de Fomento 1990).
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

4.11. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

En el Anejo 20. "Integración Ambiental", se define y concretan las medidas preventivas y correctoras contenidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como las establecidas en la Declaración de Impacto Ambiental de los Estudios Informativos de los Proyectos de Adecuación Integral de la Red Estructurante de Carreteras de Aragón. Sector 3Z y 1TE, incluidas en la Resolución de 9 de octubre de 2009 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, y publicada en el BOA nº 212, de 30 de octubre de 2009.

En el Anejo aparte de incluir la descripción del cumplimiento de cada uno de los condicionantes establecidos por la Declaración de Impacto Ambiental, se realiza una breve descripción de los condicionantes ambientales y figuras de protección más destacados del entorno del proyecto y que quedan reflejadas al final del anejo en los planos de condicionantes ambientales.

Se indican también los estudios específicos que será necesario desarrollar antes del inicio de las obras, como son el Proyecto de Restauración de préstamos y vertederos, el Proyecto de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística y el Plan específico de prevención de incendios y se marcan las pautas que se deberán seguir para la correcta elaboración de cada uno de ellos.

Las medidas preventivas y correctoras contempladas en el anejo se refieren en general a la protección de la vegetación natural y de la fauna del entorno a las obras, a la correcta gestión de los residuos, a la protección de las aguas y del patrimonio cultural y al control del ruido, del polvo, etc. Estas medidas se encuentran presupuestadas en el presupuesto del proyecto.

De entre las medidas mencionadas destacan las relacionadas con la restauración vegetal e integración paisajística de las zonas afectadas por las obras. Las actuaciones encaminadas a la revegetación de las zonas afectadas por las obras tienen como objetivo principal el dotar de una cubierta vegetal apropiada al área de actuación para reducir el impacto visual de la infraestructura proyectada, controlar la posible erosión del terreno, así como instaurar una vegetación que cubra las superficies creadas. La revegetación se realizará sobre los taludes, los caminos de servicio, las obras de drenaje transversal, las áreas destinadas a instalaciones auxiliares, los tramos de carretera antigua inhabilitada y los préstamos y vertederos.

El Plan de Vigilancia Ambiental del Estudio de Impacto se ha modificado y adaptado convenientemente para cumplir los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental. El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) constituye un procedimiento de control y seguimiento de la componente medioambiental que, a través de un esquema de evaluación "post-proyecto", permitirá poner en práctica los principios básicos de seguimiento y control de los impactos, así como la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y de las surgidas del condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental. Se ha desarrollado el Plan de Vigilancia Ambiental tanto para la fase de obras como para la fase de servicio.

4.12. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.

En el Anejo nº 16 de cada Unidad de Ejecución "Expropiaciones e indemnizaciones", se detallan los bienes que se considera de necesaria expropiación para la ejecución de las obras, ya sea por ocupación de la traza, por la reposición de servicios afectados (carreteras, caminos, riegos, líneas eléctricas, telefónicas, etc.), o zonas de ocupación temporal para instalaciones auxiliares o desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.

La delimitación de la superficie de expropiación necesaria para la correcta ejecución de las obras se ha realizado de acuerdo con lo previsto en la Normativa legal vigente. Así pues, de acuerdo con el artículo 39 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras Aragón, se ha incluido en la expropiación la zona de dominio público de 3 m de anchura, a partir del pie de talud o coronación de desmonte.

Los precios unitarios se han obtenido de los ficheros "Valores_rústica_Aragón_2022.xlsx" y "Valores rústica Aragón_2021. xlsx". Los valores de referencia representan valores medios para tierras de uso agrícola para el municipio dende radiquen y tienen la función recogida en la resolución de 23 de diciembre de 1999 de la Dirección general de tributos, por la que se dictan instrucciones sobre la comprobación de valor. Estos valores se han incrementado en un 15% para intentar acercarse a los precios medios reales. Además se ha incluido una partida denominada "varios" o "elementos por determinar", que viene a suponer el 10% del total, donde se valora la afección a otros elementos como vallados, setos, árboles ornamentales, acequias, casetas, etc.

La valoración definitiva vendrá determinada por el Perito de la Administración, los mutuos acuerdos y en su caso por el Jurado Provincial de expropiación forzosa.

Se ha realizado la valoración de los terrenos a diferentes precios unitarios (€/m^2) en función de su naturaleza.

4.13. AFECCIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Para la proyección de la reposición de servicios afectados se ha mantenido contacto, bien en la fase de redacción de proyectos previos del Plan Red o del presente Proyecto de trazado, con las siguientes empresas propietarias o concesionarias de servicios:

- Demarcación de Carreteras de Aragón. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Adif. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Dirección General de Tráfico. Ministerio del interior.
- Gobierno de Aragón. Dirección General de Carreteras.
- Gobierno de Aragón. Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza.
- Gobierno de Aragón. Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel.
- Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- Redexis Gas.
- Nedgia.
- Endesa.
- Enagas.
- Compañía Logística de Hidrocarburos CLH S.A.
- Ono Telecomunicaciones.
- Telefónica S.A.
- Ono Vodafone.
- Orange – Jazztel.
- Organismo Autónomo de Correos y telégrafos.
- Red Eléctrica de España.

En el anejo nº13 de cada unidad de ejecución "Reposición de servicios" se detallan las afecciones de cada una de ellas, así como de la reposición proyectada.

4.14. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Con objeto de facilitar la ejecución de las obras por unidades de ejecución, se realiza un estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición por cada una de las unidades de ejecución en las que se divide el proyecto de trazado, que se incluye en el Anejo nº22 de cada una de ellas.

4.15. PRESUPUESTOS.

En el documento nº 3 "Presupuesto" se incluyen las mediciones y el presupuesto, calculado según los precios justificados en el anejo nº 17 de cada Unidad de Ejecución.

En este documento general se incluyen los Cuadros de Precios 1 y 2 y el siguiente resumen.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

UNIDAD DE EJECUCIÓN	TRAMO	PRESUPUESTO (€)
UE-1	A-221. QUINTO – ESCATRÓN	6.167.185,50 €
UE-2	INTERSECCIÓN N-232 - CASTELSERÁS	6.371.709,29
UE-3	A-221. ESCATRÓN – L.P. TARRAGONA	7.720.884,36 €
UE-4	A-1411. MEQUINENZA – INTERSECCIÓN CTRA. A-221	12.209.310,34 €
UE-5	INTERSECCIÓN CON N-232 A L.P. TARRAGONA	3.077.466,25
UE-6	ALCAÑIZ - CASTELSERÁS	814.527,50
UE-8	AYUDAS A LA EXPLOTACIÓN	370.885,14 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL. -		**36.731.968,38 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del presente ITINERARIO 1 a la expresada cantidad de TREINTA Y SEIS MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y UN MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (36.731.968,38 €).

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	36.731.968,38 €
13% Gastos Generales……	4.775.155,89 €
6% Beneficio Industrial ……	2.203.918,10 €
SUMA	43.711.042,37 €
21 % I.V.A……	9.179.318,90 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**52.890.361,27 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación del ITINERARIO 1 a la cantidad de CINCUENTA Y DOS MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (52.890.361,27 €)

IMPORTE DE EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	
UNIDAD DE EJECUCIÓN	**IMPORTE (€)**
UE-1	85.679,88
UE-2	169.310,35
UE-3	2.781,63
UE-4	104.749,22
UE-5	-
UE-6	-
UE-8	-
TOTAL IMPORTE EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	**362.521,08**

Asciende el Importe de las expropiaciones e indemnizaciones del presente ITINERARIO Nº1 a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y DOS MIL QUINIENTOS VEINTIÚN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

5. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN LA UNIDAD DE EJECUCIÓN

DOCUMENTO GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA.

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS.

ANEJO Nº2.- APROBACIONES DE LOS DOCUMENTOS EMPLEADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DEL ITINERARIO.

ANEJO Nº3 - INFORME A LAS ALEGACIONES DEL PROYECTO RED.

ANEJO Nº4 - TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA.

ANEJO Nº5 - GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

ANEJO Nº6 - ESTUDIO DE TRÁFICO.

ANEJO Nº7 - CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE.

ANEJO Nº15.- ACTUACIONES DE SEGURIDAD VIAL.

ANEJO Nº19 PLAN DE OBRA.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

PLANO GENERAL DE ACTUACIONES EN EL ITINERARIO.

DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO

UNIDADES DE EJECUCIÓN UE1 – UE-2 - UE3 – UE4 -UE-5 – UE-6

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA.

ANEJO Nº8.- TRAZADO GEOMÉTRICO.

ANEJO Nº9.- REPLANTEO.

ANEJO Nº10.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

ANEJO Nº 11.- ESTRUCTURAS.

ANEJO Nº 12 FIRMES Y PAVIMENTOS.

ANEJO Nº 13 REPOSICIÓN DE SERVICIOS.

ANEJO Nº 14.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

ANEJO Nº 16 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES.

ANEJO Nº17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº18.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ANEJO Nº19 PLAN DE OBRA.

ANEJO Nº20.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

ANEJO Nº21.- ARQUEOLOGÍA Y PATRIMONIO.

ANEJO Nº 22: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

PLANO Nº1.- SITUACIÓN E ÍNDICE.

PLANO Nº2.- DISTRIBUCIÓN DE HOJAS.

PLANO Nº3.- PLANTA DE REPLANTEO.

PLANO Nº4.- PLANTA GENERAL.

PLANO Nº5.- PERFILES LONGITUDINALES.

PLANO Nº6.- PERFILES TRANSVERSALES.

PLANO Nº7.- SECCIONES TIPO.

PLANO Nº8.1- DRENAJE. PLANTA.

PLANO Nº8.2.- DRENAJE. DETALLES.

PLANO Nº8.3.- DRENAJE. OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL.

PLANO Nº9.- ESTRUCTURAS.

PLANO Nº10.- INTERSECCIONES.

PLANO Nº11.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

PLANO Nº12.1.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS. PLANTA.

PLANO Nº12.2.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS. DETALLES.

PLANO Nº13.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.

PLANO Nº14.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

PLANO Nº15.- EXPROPIACIONES.

DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO

UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-8

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA.

ANEJO Nº 1.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

PLANO Nº1: AYUDAS A LA EXPLOTACIÓN. CAPTACIÓN DE DATOS DE TRÁFICO 1.

PLANO Nº2: AYUDAS A LA EXPLOTACIÓN. CAPTACIÓN DE DATOS DE TRÁFICO 2.

PLANO Nº3: AYUDAS A LA EXPLOTACIÓN. CÁMARA CCTV CON PANELES SOLARES.

PLANO Nº4: AYUDAS A LA EXPLOTACIÓN. ESTACIÓN METEOROLÓGICA.

PLANO Nº5: AYUDAS A LA EXPLOTACIÓN ITINERARIO 1.

DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO

6. CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en la Memoria y Anejos, Planos y Presupuesto, en los demás documentos del Proyecto, se consideran cumplidos los objetivos que determinaron su redacción.

Zaragoza, marzo de 2022

A.I.T. Consultores Aragón, S.L.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Vicente Elipe Maicas
Colegiado nº 9.298

Fdo.: Dª Celia Bautista Alonso
Directora del proyecto
Jefe de Sección de Carreteras I

ANEJOS

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....3

2. ANTECEDENTES TÉCNICOS. 5

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

En el año 2004, la Diputación General de Aragón estableció en el Plan General de Carreteras de Aragón (2004-2013) los parámetros básicos de la red de carreteras de su competencia.

El Plan Red de Carreteras de Aragón 2008-2013 pretendía mediante la fórmula de concesión, realizar el mantenimiento de la red estructurante de carreteras de la Comunidad Autónoma. Objeto de la citada concesión serán también las obras de acondicionamiento y refuerzo de diversos tramos de dicha red cuyas alternativas quedaban definidas en los Estudios Informativos y Proyectos de Trazado correspondientes a cada uno de los ocho sectores en que se había dividido la Red Estructurante.

SECTOR 3Z:

Mediante la Orden de 30 de Noviembre de 2007 del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes se acordó iniciar el expediente de licitación del contrato de consultoría y asistencia denominado “REDACCIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y PROYECTO DE TRAZADO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR 3 DE ZARAGOZA” - Expediente: AT-PAI/5-06

El 22 de febrero del año siguiente en el Boletín Oficial de Aragón, se convoca la licitación de trece contratos de consultoría y asistencia promovidos por la Dirección General de Carreteras correspondiente a la redacción de los proyectos integrados en los sectores del Proyecto RED de Carreteras. Entre estos contratos se encontraba el contrato de Redacción del estudio informativo y proyecto de trazado de la red estructurante a acondicionar del sector III de Zaragoza. Expediente: AT-PAI/5-06, con presupuesto de licitación y plazo de ejecución de 1.055.000,28 euros y Veinte (20) meses respectivamente.

El 5 de agosto de 2008 se publica en el Boletín Oficial del Estado nº 188 la adjudicación definitiva del expediente AT-PAI/5-06 por Orden del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, a favor de la empresa INTECSA-INARSA. Esta adjudicación se produjo el día 10 de junio de 2008, con la denominación: «Redacción del estudio informativo y proyecto de trazado de la red estructurante a acondicionar del sector III de Zaragoza»

Por Orden del 15 de octubre de 2009, del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, se aprueba el expediente de información pública, el Estudio de Viabilidad Económico-Financiera y definitivamente el Estudio Informativo de la Red Estructurante de Aragón. Sector 3 Zaragoza.

El 9 de octubre de 2009, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de la «Red Estructurante de Aragón. Sector 3 Zaragoza»- , clave: EI-RED-3Z promovido por el Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes (Nº Expte. INAGA 500201/01/ 2009/04592).

En Octubre de 2009 se redacta el PROYECTO DE TRAZADO DE CARRETERAS DE ARAGÓN. SECTOR 3 ZARAGOZA por el Gobierno de Aragón, que sirve como base al Proyecto de Licitación.

El 19 de Abril de 2010, en el Boletín Oficial de Aragón se realiza el Anuncio del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por el que se convoca la licitación de ocho contratos de concesión de obra pública promovidos por la Dirección General de Carreteras, entre los que se encuentra el contrato de Concesión de obra pública del sector 3 de la provincia de Zaragoza (3 Z) de la Red Estructurante de Carreteras de Aragón». Clave: CONC RED/09-3 Z. El Presupuesto de licitación, IVA excluido: 517.404.825,86 €

Con fecha 24 de marzo de 2011 se acordó por orden del consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes la adjudicación definitiva del contrato de concesión de obra pública correspondiente al contrato de Concesión de obra pública del sector 3 de la provincia de Zaragoza de la Red Estructurante de carreteras de Aragón a favor de las empresas SORIGUÉ, S.A.U. HORMIGONES GIRAL, S.A.U. -ARAGONESA DE CAMINOS Y CANALES, S.L.U. - PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA, S. constituidas en Sociedad Anónima con la denominación de “Concesionaria Z3 concesionaria Proyecto Red Z-3.”

Asimismo, el 25 de Marzo de 2011 se procedía a la firma del contrato de “Concesión de obra pública del sector 3 de la Provincia de Zaragoza de la Red Estructurante de carreteras de Aragón” entre las partes.

Con fecha de 21 Octubre de 2011 el jefe de servicios de Planeamiento Proyectos y Obras del Gobierno de Aragón, envía al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental INAGA, una carta solicitando la ampliación del plazo establecido para el inicio de las obras, ya que se estaba en la fase de supervisión de los proyectos constructivos.

Durante el año 2012, y ante las dificultades que encontraron las empresas adjudicatarias para obtener financiación, el Gobierno de Aragón negoció con los Sectores incluidos en el Plan Red la resolución de los contratos de mutuo acuerdo, abonando los proyectos constructivos encargados y una parte de los costes soportados por las concesionarias.

Con fecha de 2019, el Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda analizó en profundidad el estado de la RAA (Red Autonómica Aragonesa) de Carreteras, considerándolo como deficiente y estudiando las posibles soluciones que pudieran coadyuvar a una efectiva mejora de dicha red mediante la ejecución de mejoras sustanciales en una parte importante de la misma.

Realizado un estudio en profundidad de los medios que la legislación sectorial y general disponen, se consideró que el mecanismo adecuado sería la inversión en un número determinado de contratos de concesión, que actuarían sobre itinerarios concretos de la RAA.

A tal efecto, para la implementación del Plan Extraordinario de Inversiones de la RAA (2020-2025), se consideró necesaria la contratación de equipos para la redacción previa de Proyectos de Trazado, de 10 Itinerarios, que sirvieran de base a los contratos de concesión de actuaciones sobre dichos itinerarios.

El trabajo a desarrollar consistiría en la actualización de los Proyectos redactados con motivo del Proyecto RED, que pudieran haber quedado obsoletos debido al paso del tiempo , a la

presencia de nuevos servicios e instalaciones, al aumento de tráfico, a que algunos tramos ya se han ejecutado, etc, redactando las eventuales prescripciones que el adjudicatario de las concesiones habrá de desarrollar en el Proyecto de construcción.

Con fecha 28 de febrero de 2020, se emite la Orden del Consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda por la que se dispone la iniciación del Expediente de Contratación del Servicio de "REDACCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LOS ITINERARIOS DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025), mediante procedimiento abierto, varios criterios de adjudicación, tramitación ordinaria, de conformidad con la regulación establecida en la LCSP. Clave: IMA-PT-ITI.

La Intervención Delegada en el Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda de la Diputación General de Aragón procedió a darle trámite contable en fecha 26 de febrero de 2021.

Por Orden de 28 de febrero de 2021, del Consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, se acordó aprobar el expediente de contratación señalado y el gasto derivado del mismo.

Por Orden de fecha 8 de noviembre de 2021 del Consejero del Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, se acordó la adjudicación a favor de la mercantil ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA CONSULTORES ARAGÓN, S.L. la redacción del Servicio de "PROYECTO DE TRAZADO DE LOS ITINERARIOS DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025)." Expediente: IMA PT ITI LOTE 1, y cuyo Contrato se firmó con fecha 3 de diciembre de 2021.

SECTOR 1TE:

Por orden de 30 de Noviembre de 2007 del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes se acordó iniciar el expediente de licitación del contrato de consultoría y asistencia denominado "REDACCIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO Y PROYECTO DE TRAZADO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR I DE TERUEL.- EXPEDIENTE: AT-PAI/5-07".

El Gobierno de Aragón convoca el 22 de febrero de 2008 en el Boletín Oficial de Aragón la licitación de trece contratos de consultoría y asistencia promovidos por la Dirección General de Carreteras correspondiente a la redacción de los proyectos integrados en los sectores del Proyecto RED de Carreteras. El correspondiente a este contrato del sector I de Teruel es el siguiente:

Contrato nº 11

Objeto del contrato: «Redacción del estudio informativo y proyecto de trazado de la Red Estructurante a acondicionar del sector I de Teruel»

Expediente: AT-PAI/5-07

Presupuesto de licitación: 504.849,40 euros

Plazo de ejecución: Veinte (20) meses

Garantía provisional: 10.096,99 euros

Hora de la reunión informativa: A las 10'30 horas

Su adjudicación definitiva fue acordada por Orden del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, de fecha 2 de Junio de 2008, a favor de la empresa INTERCONTROL LEVANTE, S.A., formalizándose el contrato con fecha 24 de junio de 2008 (AT-PAI/5-07)

En diciembre de 2008 se presentó el ESTUDIO INFORMATIVO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR I DE TERUEL al Gobierno de Aragón. Fue aprobado provisionalmente por la Orden del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de fecha 29 de diciembre de 2008.

Se sometió a información pública el Estudio Informativo (conforme al artículo 31 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre de Carreteras de Aragón), el Estudio de Impacto Ambiental (conforme al artículo 30 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón), y el Estudio de Viabilidad Económico-Financiera (conforme al artículo 113.3 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público) de clave: EV-RED-1TE.

La Empresa INTERCONTROL LEVANTE S.A. recibió las alegaciones definitivas entre marzo y abril de 2009.

En octubre de 2009 se redactó el PROYECTO DE TRAZADO DE CARRETERAS DE ARAGÓN. SECTOR 1TE por el Gobierno de Aragón, que sirvió como base al Proyecto de Licitación.

El 19 de Abril de 2010, en el Boletín Oficial de Aragón se realizó el ANUNCIO del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por el que se convocaba la licitación de ocho contratos de concesión de obra pública promovidos por la Dirección General de Carreteras, entre los que se encuentra el contrato CONC RED/09-1 correspondiente a la Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel (1 TE) de la Red Estructurante de carreteras de Aragón, cuyos Pliegos marcaban la obligación de los licitadores de presentar un Proyecto de Licitación en sus ofertas.

Contrato nº 7

Objeto del contrato: «Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel (1 TE) de la Red Estructurante de carreteras de Aragón»

Expediente: CONC RED/09-1 TE

Presupuesto de licitación, IVA incluido: 608.698.907,00 €

Presupuesto de licitación, IVA excluido: 524.740.437,07 € (Importe IVA 16%: 83.958.469,93 €)

Con fecha 25 de marzo de 2011 se acordó por orden del consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes la adjudicación definitiva del contrato de concesión de obra pública correspondiente al contrato de "Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel de la Red Estructurante de carreteras de Aragón" a favor de las empresas ROVER ALCISA, S.A.-CEINSA CONTRATAS E INGENIERIA, S.A. constituidas en Sociedad Anónima con la denominación de "Concesionaria Teruel Norte S.A.".

Asimismo, el 25 de marzo de 2011 se procedió a la firma del contrato de "Concesión de obra pública del sector 1 de la provincia de Teruel de la Red Estructurante de carreteras de Aragón" entre las partes.

Durante el año 2012, y ante las dificultades que encontraron las empresas adjudicatarias para obtener financiación, el Gobierno de Aragón negoció con los Sectores incluidos en el Plan Red la resolución de los contratos de mutuo acuerdo, abonando los proyectos constructivos encargados y una parte de los costes soportados por las concesionarias.

Con fecha de 2019, el Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda analizó en profundidad el estado de la RAA (Red Autonómica Aragonesa) de Carreteras, considerándolo como deficiente y estudiando las posibles soluciones que pudieran coadyuvar a una efectiva mejora de dicha red mediante la ejecución de mejoras sustanciales en una parte importante de la misma.

Realizado un estudio en profundidad de los medios que la legislación sectorial y general disponen, se consideró que el mecanismo adecuado sería la inversión en un número determinado de contratos de concesión, que actuarían sobre itinerarios concretos de la RAA.

A tal efecto, para la implementación del Plan Extraordinario de Inversiones de la RAA (2020-2025), se consideró necesaria la contratación de equipos para la redacción previa de Proyectos de Trazado, de 10 Itinerarios, que sirvieran de base a los contratos de concesión de actuaciones sobre dichos itinerarios.

El trabajo a desarrollar consistiría en la actualización de los Proyectos redactados con motivo del Proyecto RED, que pudieran haber quedado obsoletos debido al paso del tiempo , a la presencia de nuevos servicios e instalaciones, al aumento de tráfico, a que algunos tramos ya se han ejecutado, etc, redactando las eventuales prescripciones que el adjudicatario de las concesiones habrá de desarrollar en el Proyecto de construcción.

Con fecha 28 de febrero de 2020, se emite la Orden del Consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda por la que se dispone la iniciación del Expediente de Contratación del Servicio de "REDACCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LOS ITINERARIOS DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025), mediante procedimiento abierto, varios criterios de adjudicación, tramitación ordinaria, de conformidad con la regulación establecida en la LCSP. Clave: IMA-PT-ITI.

La Intervención Delegada en el Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda de la Diputación General de Aragón procedió a darle trámite contable en fecha 26 de febrero de 2021.

Por Orden de 28 de febrero de 2021, del Consejero de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, se acordó aprobar el expediente de contratación señalado y el gasto derivado del mismo.

Por Orden de fecha 8 de noviembre de 2021 del Consejero del Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, se acordó la adjudicación a favor de la mercantil ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA CONSULTORES ARAGÓN, S.L. la redacción del Servicio de "PROYECTO DE TRAZADO DE LOS ITINERARIOS DEL PLAN EXTRAORDINARIO DE CARRETERAS DE LA RAA (2020-2025)." Expediente: IMA PT ITI LOTE 1, y cuyo Contrato se firmó con fecha 3 de diciembre de 2021.

2. ANTECEDENTES TÉCNICOS.

- Estudio Informativo de la red estructurante a acondicionar del sector 3 de Zaragoza. Octubre de 2009.
- Proyecto de trazado de la red estructurante a acondicionar del Sector 3 de Zaragoza. Octubre de 2009.
- Proyecto de licitación del Sector 3 de Zaragoza. Julio 2012.
- Estudio informativo de la red estructurante a acondicionar del Sector 1 de Teruel.
- Proyecto de trazado de la red estructurante a acondicionar del Sector 1 de Teruel. Octubre 2009.
- Proyecto de licitación del Sector 1 de Teruel. Junio 2011.

ANEJO Nº 2.

APROBACIONES DE LOS DOCUMENTOS EMPLEADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DEL ITINERARIO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....1

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Anejo se incluye las aprobaciones de los documentos empleados en la redacción del Proyecto de trazado de las diferentes Unidades de Ejecución que conforman el Itinerario nº 1 “Bajo Aragón” del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025).

- Orden del 16 de noviembre de 2009, por la que se aprueba el “PROYECTO DE TRAZADO DE LAS OBRAS DE PRIMERA INVERSIÓN EN LAS VÍAS Y CARRETERAS INCLUIDAS EN EL SECTOR 3Z DE LA RED ESTRUCTURANTE DE CARRETERAS DE ARAGÓN”. CLAVE: PT-RED-3Z

- Orden del 16 de noviembre de 2009, por la que se aprueba el “PROYECTO DE TRAZADO DE LAS OBRAS DE PRIMERA INVERSIÓN EN LAS VÍAS Y CARRETERAS INCLUIDAS EN EL SECTOR 1 TE DE LA RED ESTRUCTURANTE DE CARRETERAS DE ARAGÓN”. CLAVE: PT-RED-1TE

GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes

ORDEN DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 2009, POR LA QUE SE APRUEBA EL PROYECTO:
"PROYECTO DE TRAZADO DE LAS OBRAS DE PRIMERA INVERSIÓN EN LAS VÍAS Y CARRETERAS INCLUIDAS EN EL SECTOR 1 TE DE LA RED ESTRUCTURANTE DE CARRETERAS DE ARAGÓN". CLAVE: PT-RED-1TE.

CONSIDERANDO:

Que el proyecto consta, de acuerdo a los requisitos exigidos por el artículo 113 de la Ley de Contratos del Sector Público, de la documentación precisa y necesaria al fin que se propone.

Que la actuación proyectada, ya fue sometida al trámite de Información Pública mediante el correspondiente Estudio Informativo.

Que es preciso efectuar las expropiaciones que en el anejo correspondiente del Proyecto se valoran en **488.143,72 €.**

RESUELVO:

Aprobar el Proyecto de Trazado de referencia por un presupuesto estimativo que asciende a la cantidad de **60.446.304,03 €.**

Aprobar las prescripciones de obligado cumplimiento que se imponen al proyecto de construcción que desarrolle este proyecto de trazado, y que se incluyen en el Informe de Supervisión del Proyecto de Trazado.

Zaragoza, 16 de noviembre de 2009

EL CONSEJERO DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES

Fdo.: Alfonso Vicente Barra

GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes

ORDEN DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 2009, POR LA QUE SE APRUEBA EL PROYECTO:
"PROYECTO DE TRAZADO DE LAS OBRAS DE PRIMERA INVERSIÓN EN LAS VÍAS Y CARRETERAS INCLUIDAS EN EL SECTOR 3 Z DE LA RED ESTRUCTURANTE DE CARRETERAS DE ARAGÓN". CLAVE: PT-RED-3Z.

CONSIDERANDO:

Que el proyecto consta, de acuerdo a los requisitos exigidos por el artículo 113 de la Ley de Contratos del Sector Público, de la documentación precisa y necesaria al fin que se propone.

Que la actuación proyectada, ya fue sometida al trámite de Información Pública mediante el correspondiente Estudio Informativo.

Que es preciso efectuar las expropiaciones que en el anejo correspondiente del Proyecto se valoran en **1.556.713,35 €.**

RESUELVO:

Aprobar el Proyecto de Trazado de referencia por un presupuesto estimativo que asciende a la cantidad de **79.452.585,33 €.**

Aprobar las prescripciones de obligado cumplimiento que se imponen al proyecto de construcción que desarrolle este proyecto de trazado, y que se incluyen en el Informe de Supervisión del Proyecto de Trazado.

Zaragoza, 16 de noviembre de 2009

EL CONSEJERO DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTES

Fdo.: Alfonso Vicente Barra

D.G.A. 2305

ANEJO Nº 3. INFORME A LAS ALEGACIONES DEL PROYECTO RED

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 1

2. ANÁLISIS ALEGACIONES SECTOR 3 ZARAGOZA. 1

2.1. MINISTERIO DE FOMENTO 1

2.2. DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS (DTO. INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO, DGA). 1

2.3. AYUNTAMIENTO DE FAYÓN 2

2.4. AYUNTAMIENTO DE CHIPRANA. 2

2.5. UNIÓN SINDICAL DE COMISIONES OBRERAS DE ARAGÓN. 2

2.6. ASOCIACIÓN SOCIEDAD Y SERVICIOS PÚBLICOS. 2

INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA “RED ESTRUCTURANTE DE ARAGON. SECTOR 3 ZARAGOZA” Claves: EI-RED-3Z y EV-RED-3Z. 3

INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA “RED ESTRUCTURANTE DE ARAGON. SECTOR 1 TERUEL” Claves: EI-RED-1TE y EV-RED-1TE 4

1. INTRODUCCIÓN.

Las unidades de ejecución englobadas en el Itinerario nº 1 “Bajo Aragón” del Proyecto de Trazado del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020 – 2025) se encuentran dentro de los Sectores 3Z y 1TE del Proyecto RED.

El presente anejo se adjuntan los siguientes informes de alegaciones correspondientes a los sectores 3Z y 1TE:

- INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA “RED ESTRUCTURANTE DE ARAGÓN. SECTOR 3 ZARAGOZA” Claves: EI-RED-3Z y EV-RED-3Z.
- INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA “RED ESTRUCTURANTE DE ARAGÓN. SECTOR 1 TERUEL” Claves: EI-RED-1TE y EV-RED-1TE.

2. ANÁLISIS ALEGACIONES SECTOR 3 ZARAGOZA.

Transcurrido el plazo señalado en el Boletín Oficial de Aragón de 4 de febrero de 2009. Se recibieron las siguientes alegaciones, relativas al SECTOR 3Z:

- Ministerio de Fomento.
- Dirección General de Energía y Minas (Dto. Industria, comercio y turismo, DGA).
- Ayuntamiento de Fayón.
- Ayuntamiento de Chiprana.
- Unión Sindical de Comisiones Obreras de Aragón.
- Asociación Sociedad y Servicios públicos.

Las citadas alegaciones fueron contestadas según figura en el informe de alegaciones a la información pública emitido por el Jefe del Servicio de Planeamiento, Proyectos y obras de la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Aragón, con fecha de mayo de 2009.

En el presente anejo se analizan las citadas alegaciones, verificando que los documentos que integran el presente Proyecto de trazado, no presentan contradicciones con las mismas.

2.1. MINISTERIO DE FOMENTO.

No se prevé en el presente Proyecto nuevas conexiones con la Red de Carreteras del Estado, por lo que se aplica la *O.M. FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, no admitiéndose ninguna conexión distinta a las ya existentes que deberán ser remodeladas en su caso para cumplir todas las exigencias de la Norma 3.1-IC “Trazado” de la Instrucción de carreteras.*

2.2. DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS (DTO. INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO, DGA).

De acuerdo con la información disponible en la Sede electrónica del Catastro Minero del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico. Secretaría de Estado de Energía, se detallan las secciones afectadas por cada una de la Unidades de Ejecución:

UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-1

- Tramo mejora de curva (AI). P.K. 15+920 al 16+320
  - Sección C (Otorgado). Nombre: Mamenfracción tercera 2630-30 y Mamenfracción tercera 2630-32 Nordeste.
- Tramo mejora de curva (anterior al puente de la central de Sástago)
  - Sección C (Otorgado). Nombre: Mamenfracción tercera 2630-30 y Mamenfracción tercera 2630-32 Nordeste.
- Tramo variante de Sástago
  - Sección C (Trámite). Nombre: Mamenfracción tercera 2630-33 y Mamenfracción tercera 2630-32 Nordeste.
- Tramo puente del Ebro - Escatrón
  - Sección C (Caducado). Nombre: Zaida – Bujaraloz.
  - Sección C (Cancelado). Nombre: Rueda 2.

UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-3

No existe información de Catastro Minero

UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-4

- Tramo P.K. 0+000 al 2+900
  - Sección D (Caducado). Nombre: La Dichosa.
  - Sección D (Trámite). Nombre: Santo Tomás 1.
- Tramo P.K. 2+900 al 30+991
  - Sección D (Otorgado). Nombre: Ampliación a Andresita 2.
  - Sección D (Otorgado). Nombre: Ampliación a Andresita 2 Bis.
  - Sección D (Caducado). Nombre: María del Carmen.
  - Sección C (Caducado). Nombre: Caspe.

2.3. AYUNTAMIENTO DE FAYÓN.

En el diseño del trazado de la carretera A-1411, se han mantenido los criterios establecidos por la Dirección del Proyecto, cumpliendo en todo momento la Normativa técnica vigente y el Plan Autonómico de Carreteras del Gobierno de Aragón, que limitan en función del tipo, ubicación y tráfico de la carretera, las pendientes máximas admisibles.

2.4. AYUNTAMIENTO DE CHIPRANA.

El Ayuntamiento de Chiprana hace constar únicamente que el Estudio Informativo y el Estudio de Viabilidad ha estado expuesto al público en el tablón de anuncios del Ayuntamiento.

2.5. UNIÓN SINDICAL DE COMISIONES OBRERAS DE ARAGÓN.

Muchas de las alegaciones presentadas en su día al Estudio Informativo y el Estudio de Viabilidad carecen de sentido en el presente Plan Extraordinario de Carreteras de la Red Autonómica Aragonesa (2020-2025). En cualquier caso las citadas alegaciones no se refieren a aspectos técnicos del proyecto de trazado.

2.6. ASOCIACIÓN SOCIEDAD Y SERVICIOS PÚBLICOS.

Las alegaciones presentadas por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos son idénticas a las señaladas en el punto anterior.

INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA “RED ESTRUCTURANTE DE ARAGON. SECTOR 3 ZARAGOZA” Claves: EI-RED-3Z y EV-RED-3Z.

INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA "RED ESTRUCTURANTE DE ARAGON. SECTOR 3 ZARAGOZA"
Claves: EI-RED-3Z y EV-RED-3Z

1.- Antecedentes

En el Boletín Oficial de Aragón» de 4 de febrero de 2009 se publica el ANUNCIO de la Dirección General de Carreteras del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes por el que se somete a información pública los Estudios Informativos, Estudios de Impacto Ambiental y Estudios de Viabilidad Económico-Financiera relativos a la Red Estructurante de Aragón en cumplimiento de los artículos 31 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón, para los Estudios Informativos, 30 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón, para los Estudios de Impacto Ambiental y 113.3 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, para los Estudios de Viabilidad Económico-Financiera.

2.- Relación de alegantes

Transcurrido el plazo señalado en el Boletín Oficial de Aragón de 4 de febrero de 2009 se han recibido las alegaciones que a continuación se relacionan:

1- Ministerio de Fomento.
2- Dirección General de Energía y Minas (Dto. Industria, comercio y turismo, DGA)
3- Ayuntamiento de Fayón.
4- Ayuntamiento de Chiprana.
5- Unión Sindical de Comisiones Obreras de Aragón.
6- Asociación Sociedad y Servicios Públicos.

3.- Análisis de las alegaciones

A la vista de las alegaciones presentadas en el periodo de Información Pública con motivo de los Estudios referidos, se informa lo siguiente

1) Ministerio de Fomento.

Se informa de que las actuaciones en el sector 3Z no afectan a la planificación actualmente existente en la Red de Carreteras del Estado.

Se hace constar la obligatoriedad de la O.M. FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, no admitiéndose ninguna conexión distinta a las ya existentes que deberán ser remodeladas en su caso para cumplir todas las exigencias de la Norma 3.1-IC "Trazado" de la instrucción de Carreteras.

Se indica que previamente a la redacción de los correspondientes Proyectos se establecerá la adecuada coordinación con los distintos Servicios de la Demarcación de Carreteras para la definición de dichas eventuales remodelaciones de las intersecciones o enlaces y la de otras posibles afecciones a la red estatal.

Contestación a la alegación.

Se cumplirá la Orden antedicha en todos aquellos casos en los que se prevea actuación alguna sobre conexiones con la Red de Carreteras del Estado.

De igual forma se establecerán los correspondientes contactos con la Demarcación de Carreteras para una adecuada coordinación en aquella parte que pueda afectarse a la referida red.

2) Dirección General de Energía y Minas

En contestación al escrito de la Subdirección General de Carreteras se aporta un listado de los derechos mineros que se ven afectado por los tramos de carreteras comprendidos en el Proyecto Red, adjuntando mapas ilustrativos con dichos derechos y con otros próximos que podrían verse afectados también.

Contestación a la alegación.

Durante la fase de proyecto de trazado se detallarán las posibles afecciones a derechos mineros nuevos y existentes, manteniendo contactos con las compañías afectadas y previniendo la construcción de las reposiciones que llegasen a ser necesarias.

3) Ayuntamiento de Fayón

En relación a la carretera A-1411:

Se manifiesta que el trazado y las soluciones a adoptar respecto al puerto de Mequinenza merecen un estudio en profundidad. En primer lugar a partir del pk 1+600 y hasta el 2+300 existen otro tipo de alternativas mejores a las planteadas tales como un puente de unos 150 m que acortaría el trazado y sería mucho más económico, lo mismo sucede entre el pk 2+500 al 3+184,45 que requiere un nuevo trazado por detrás del monumento de los Auts. Se incluye un croquis explicativo con la propuesta de trazado.

Contestación a la alegación.

Los trazados propuestos dentro del Proyecto RED deben cumplir la normativa técnica vigente por un lado, y el Plan Autonómico de Carreteras del Gobierno de Aragón, que limitan en función del tipo, ubicación y tráfico de la carretera, las pendientes máximas admisibles. Los trazados que proponen ustedes, acortando notablemente los desarrollos, obligaría a elevar las pendientes de las carreteras por encima de los parámetros admisibles. De hecho en el Estudio Informativo se estudió una variante de trazado (Variante 1) similar al trazado propuesto por ustedes, y se ha descartado en el proceso de análisis multicriterio por cuestiones económicas y ambientales.

4) Ayuntamiento de Chiprana

Se hace constar que el Estudio Informativo y el Estudio de Viabilidad ha estado expuesto al público en el tablón de anuncios del ayuntamiento.

5) Comisiones Obreras (CCOO).

Se plantean y desarrollan las siguientes alegaciones al Estudio de Viabilidad Económico-Financiero:

- *La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" no es adecuada al objeto del contrato.*
- *No ha quedado justificada la necesidad de recurrir al sistema de concesión de obra pública.*
- *Irreversibilidad práctica de la concesión y efectos económicos indeseados en el conjunto del sistema público.*
- *No se cumple lo dispuesto por la Ley en lo referente a que el contrato debe ser a "riesgo y ventura" del concesionario.*
- *En la actual situación de crisis la ejecución de la inversión en Carreteras utilizando la fórmula propuesta tendrá un efecto reactivador de la economía mucho menor que otro tipo de fórmulas.*
- *Se realiza una cesión de potestades públicas que no corresponde ejercer al personal de empresas privadas y se dificulta la coordinación de recursos.*
- *El estudio de viabilidad queda sin valor al no haberse cumplido el trámite de información pública, importantes errores en las hipótesis de las que parte y resultados cuestionables.*

- *El informe no entra a valorar otras opciones de financiación que pueden ser más económicas y eficientes.*

Por todo lo anteriormente expuesto, se derivan las siguientes conclusiones:

- *El estudio de viabilidad económico-financiera encargado por el Gobierno de Aragón postula la contratación del mantenimiento y conservación de este sector de la red estructurante de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón a través de un contrato de concesión de obra pública. Esta fórmula no es jurídicamente apropiada, pues no se ajusta al objeto del contrato. Se promueve exclusivamente para tratar de encubrir el importante déficit ocasionado por esta operación.*
- *Lo anterior es además innecesario, pues existen otras formas más económicas y eficientes para abordar la satisfacción de las necesidades previstas dentro de los márgenes de endeudamiento permitidos por el artículo 7.5 de la Ley de Estabilidad Presupuestaria, de ejecución más rápida, que el estudio ni siquiera entra a valorar.*
- *En ningún caso se han entrado a analizar y valorar los numerosos efectos negativos que este proyecto pudiera tener en los trabajadores del Gobierno de Aragón que en este momento realizan las funciones que son objeto principal del contrato, en el empleo en el sector, en la competitividad empresarial, en la capacidad futura de la hacienda pública autonómica para abordar otras necesidades, o los riesgos inherentes a una gestión que pudiera ser defectuosa y no responder a las expectativas propuestas por la Administración.*
- *El informe plantea la cesión a las empresas de potestades públicas cuyo ejercicio directo o indirecto la Ley reserva a funcionarios públicos y sustituye el actual sistema de gestión de emergencias y de vialidad invernal vigente en nuestra red principal autonómica, de probada eficacia, por otro de gestión privada de inciertos resultados.*
- *De los datos del estudio se deduce que no hay una efectiva transferencia de riesgo a la empresa concesionaria y que se produce un encarecimiento artificioso del coste del proyecto, lo cual supone un enriquecimiento indebido de las empresas en perjuicio de los ciudadanos que sufragan con sus impuestos los ingresos de la Administración.*
- *El estudio no demuestra la viabilidad del proyecto por las graves deficiencias anteriormente expuestas.*

Por todo ello, la Unión Sindical de CCOO de Aragón solicita la retirada del proyecto con las características que actualmente tiene y la puesta en marcha de un nuevo proyecto en el que se tengan en cuenta estas alegaciones y el mayor beneficio para los ciudadanos en general, para los trabajadores del sector y para la Administración concedente.

Contestación a la alegación.

1.-La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" y su adecuación con el objeto del contrato.

La primera de las alegaciones formuladas por CCOO cuestiona la adecuación de la modalidad de contratación del proyecto mediante un contrato de concesión de obra pública, sugiriendo que sería más apropiada la figura del "contrato de gestión de servicios públicos", o bien el contrato de obras, haciéndose cargo la propia Administración del mantenimiento.

Se esgrimen para dicha posición, básicamente, cuatro argumentos distintos:

i) El primero apunta a que lisa y llanamente "no hay obra", por lo que no cabría la aplicación de este tipo contractual.

ii) El segundo apunta a que el estudio de viabilidad habla del contrato de concesión, para el mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3.

iii) El tercero es, que poco más de la mitad de los kilómetros de carreteras a incluirse en la concesión ya han sido acondicionados.

iv) El cuarto, que el coste de construcción sería de 58.313.869€, mientras que la anualidad a percibir durante todo el período de concesión, actualizada a 2008, sería de 146.741.954€.

Atendiendo la argumentación esgrimida, cabe en primer lugar, señalar que existe, seguramente, un error conceptual relativo al tipo contractual a utilizarse en la alegación presentada.

Pese a las abundantes referencias jurisprudenciales y citas de textos legales, la alegación omite referirse a la definición legal del contrato de concesión, que expresamente contempla la posibilidad de aplicar este tipo contractual para la contratación de la restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos.

Así, el artículo 7 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público (en adelante LCSP) dispone:

"*Artículo 7. Contrato de concesión de obras públicas.*

1. La concesión de obras públicas es un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de algunas de las prestaciones a que se refiere el artículo 6, incluidas las de restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos, y en el que la contraprestación a favor de aquél consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio..."

Debe quedar claro que la referencia del citado art. 7, a las prestaciones a las que se refiere el art. 6 remite al objeto del contrato de obras. Dicho artículo, el art. 6 de la LCSP remite a su vez, al Anexo I de la propia Ley, que dispone los distintos tipos de prestaciones que pueden ser constitutivas del objeto del contrato de obras, y que éstas no se agotan en la "obra nueva".

En pocas palabras, por supuesto que sí hay "obras" incluidas en el objeto de este contrato. Las mismas tienen una enorme entidad (tanto en términos técnicos, como en valor económico) y responden a la definición que de "obras" hace la propia LCSP. Aclarado este extremo queda, realmente, poco más que explicar sobre este particular.

Sin perjuicio de lo dicho hasta aquí, y siguiendo con la explicación propuesta, debe quedar claro también, que el enfoque que compara los kilómetros de carreteras sobre los que se deberá actuar, con los que se someten a concesión, o el monto previsto de la obra en relación con la totalidad de los pagos a recibir en anualidades por el concesionario, es también erróneo.

En primer lugar, la argumentación relativa al número de kilómetros ya acondicionados carece de sustento. Las obras a realizar por el futuro concesionario no se convierten en "accesorias" por el sólo hecho de hacerse sobre un tramo (apenas) inferior que el que ya ha sido reacondicionado (en el que, por cierto, también se requieren algunas obras). Son el objeto principal del contrato, tanto por la relevancia ínsita de las mismas, como por su importancia económica; se trata de una prioridad para la Administración contar con infraestructuras en buenas condiciones, que a la vez vertebren el territorio de la Comunidad Autónoma y provean un adecuado nivel de seguridad.

Directamente vinculado a lo anterior, se encuentra la argumentación realizada en torno a que el coste de la construcción supone un 40% de la "tarifa percibida" (en términos correctos no debería hablarse de "tarifa percibida" sino de pagos presupuestarios). Si bien los números expresados en la alegación (y citados precedentemente) son cuestionables ya que se han extraído de forma poco rigurosa del Estudio de Viabilidad Económico-Financiera, puede sostenerse que aún tomándolos como referencia la aplicación del contrato de concesión es perfectamente coherente. Además, cabe señalar que se ha omitido incluir en el coste de construcción, la partida prevista para grandes reparaciones (de toda la infraestructura) que supera los 16 millones de euros[1].

Una vez más se debe insistir en que no se aprecia en toda su dimensión el negocio concesional, como una asociación entre el sector público y el sector privado, a desenvolverse en un dilatado periodo de tiempo. En él, se establecen una serie de relaciones negociales complejas de las que se derivan distintas obligaciones para cada una de las partes.

En estos esquemas, quien construye está vinculado al comportamiento de la infraestructura en el largo plazo con un precio máximo cerrado (salvo las excepciones previstas por la Ley y que se reflejarán de manera restrictiva), de forma tal que se le incentiva a una gestión de la misma (construcción + mantenimiento) desde un punto de vista integral, en cuanto al ciclo de vida del proyecto.

Esta es la esencia del "valor por dinero" que es la disciplina que analiza las posibilidades de generación de ahorros y certidumbre presupuestaria en el largo plazo, que obvian los autores del informe (sin dar razones para ello).

Esta verdad tan evidente, parece escapar al análisis de la alegación que se limita a comparar la suma de anualidades previstas a lo largo de la concesión, con el presupuesto de ejecución de las obras. ¿Acaso la inversión en el mantenimiento y la explotación de la obra será superior al mentado

[1] Se menciona esta omisión, sólo a modo de ejemplo, ya que tampoco se consideran los castos de constitución, licencias y autorizaciones, y otros gastos que abultarían esta cifra acercándola al 50% de todos los pagos presupuestarios previstos.

40%? Evidentemente, no. Es más, si se toman como ejemplo contratos de concesión de obras nuevas, en los que ninguna duda podría caber sobre la procedencia del contrato de concesión de obra pública, se verificará una relación similar entre el presupuesto de obra, y la suma de las anualidades previstas.

Por último, en relación con la mención que el estudio de viabilidad hace al contrato de concesión, para el *mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3*, muy poco o nada cabe apuntar al respecto. Los cuestionamientos al propio estudio de viabilidad se tratarán oportunamente, sin embargo, basta aquí con señalar que la desafortunada terminología del estudio de viabilidad económico financiera (que debió referirse a la mejora, mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3) no es determinante para la selección del tipo contractual.

En pocas palabras, el estudio de viabilidad contempla todas las prestaciones del contrato (incluyendo la construcción), y no resulta razonable pretender que la referencia citada al *mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3*, tenga un efecto determinante en el tipo contractual aplicable, sin siquiera atender al contenido del mismo (más que suficiente para la aplicación del contrato de concesión de obra pública).

En otra línea de razonamiento, resultan atendibles algunas de las consideraciones que se vierten en la primera alegación, si bien no directamente vinculadas a la tipología contractual, sí relacionadas con ella. Así, cabe tener en cuenta la argumentación vinculada al reflejo del proyecto en la contabilidad pública; nadie niega ni negará que se estén comprometiendo recursos a largo plazo, y que los mismos tengan un reflejo en gasto (corriente).

Ahora bien, el hecho de que se opte por una estructura que, dadas sus características, tiene un reflejo en las cuentas públicas que se considera más "deseable" ni convierte en ilegítima la iniciativa, ni entra en contradicción con ninguno de los principios de la contratación pública.

Simplemente se recurre a la financiación y gestión privada (que no titularidad privada, ya que la Administración seguirá siendo titular de la infraestructura), pretendiendo obtener el valor agregado que el sector privado puede aportar (eficiencia), y la consecuente calificación de la financiación ajustada a la realidad, es decir, fuera de los balances de la Administración.

Finalmente, cabe atender a las referencias incluidas en la alegación, en relación con el contrato de gestión de servicios públicos, y los artículos 117.2 y 255.1 de la LCSP.

Aquí, existe una aclaración, que CCOO brinda la oportunidad a esta Administración para formular nuevamente, ya que si bien se ha hecho en repetidas oportunidades, resulta tan relevante que conviene insistir en ella. Esto es: que sí existe transferencia de riesgo en los contratos proyectados (se volverá sobre esta cuestión en los siguientes apartados, a fin de respetar el orden de la exposición de las alegaciones). En particular, es intención de la Administración transferir el riesgo de diseño (entre otros, evidentemente) al futuro concesionario.

Si bien se pondrán proyectos (con cierto grado de desarrollo, a fin de acelerar el inicio de la construcción) a disposición de los futuros "socios"

privados, éstos vendrán obligados a hacer suyos dichos proyectos, y a mejorarlos en todo aquello que resulte preceptivo (técnica o reglamentariamente). Consecuentemente con ello, quien resulte concesionario, asumirá en relación con el proyecto de construcción, todo el riesgo propio de quien lo haya redactado.

2.-La falta de justificación del recurso al contrato de concesión de obra pública.

El recurso al contrato de concesión de obra pública se encuentra amplia y debidamente justificado. A los fines de reacondicionar la totalidad de la red mallada aragonesa, sin discriminar unos ciudadanos respecto de otros y con pleno respeto a la solidaridad que de existir entre las distintas regiones del territorio aragonés, hace falta una inversión mayor a la que los presupuestos de esta Comunidad Autónoma pueden aportar para estos fines.

Es por este motivo, sumado a la eficiencia que su involucración puede aportar, que se ha optado por el recurso a la financiación y gestión privada (lo que, se insiste, no implica titularidad privada).

En síntesis, el esfuerzo presupuestario para adecuar la red total autonómica aragonesa, según las previsiones del vigente Plan de Carreteras, hasta el año 2013 (último año de vigencia del Plan) sería de 100 millones de euros anuales.

Por otra parte, el presupuesto de inversión del que dispone el departamento de obras públicas, a través de la dirección de carreteras es, aproximadamente, de 58 millones de euros durante el año 2008.

Ante la imposibilidad de acometer el problema según los esquemas presupuestarios clásicos, se ha considerado el abordar el problema según las posibilidades que ofrece el contrato de concesión de obra pública, y así se ha hecho público en repetidas oportunidades, como bien se señala en las alegaciones de CCOO.

Es obvio, que en el caso de contratación convencional, y de querer realizar estas obras en el mismo tiempo que se ha previsto en el esquema, solo hubiera cabido apelar a deuda, con lo que no habría proyecto, al menos no con la amplitud y calidad que se demanda por la sociedad.

Pero, además de lo expuesto, conviene tener claro que el argumento expresado, en relación con el carácter excepcional del régimen de concesión de obra pública y el análisis comparativo de técnicas de contratación, no es del todo exacto.

Es verdad, por supuesto, que las Administraciones públicas sólo pueden celebrar los contratos que sean necesarios para el cumplimiento y realización de sus fines institucionales. Evidentemente, el objeto y el contenido de dichos contratos, deberán ser idóneos, en relación con dichos fines institucionales.

No se comparte, sin embargo, que la LCSP imponga tal carácter (el de excepcional) al contrato de concesión, simplemente se le aplican principios básicos de la contratación administrativa (en realidad, del Derecho Administrativo), siendo uno de ellos el de la necesidad de motivación.

Dadas sus características, dicha motivación tiene requisitos que no son aplicables a otros contratos (como el análisis de los riesgos operativos y tecnológicos de la operación, o el sistema de financiación), además de los que se aplica, por ejemplo, al común de las obras públicas, como la evaluación de impacto ambiental, cuanto se verifican determinados extremos, o la finalidad y justificación de las obras.

Pero ello no debe confundirse con el análisis de costo/beneficio, que la LCSP sí impone, para el contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado. Debe tenerse en cuenta además, que tal y como se explicará más adelante, en este caso las actuaciones preparatorias para el contrato, se han hecho de acuerdo con lo previsto en el inciso 6º del art. 112 de la LCSP, y por esta razón, se publica el Estudio de Viabilidad Económico Financiera que dicha previsión recoge (y al que se suma el Anteproyecto contenido en el Estudio Informativo, también sometido a información pública).

Tal vez sería deseable que se exigiese este análisis de costo/beneficio para todos los contratos (i.e. concesión de obra pública, de gestión de servicios públicos) de la Administración, como lo es en otros países[2]. De hecho, existe a nivel internacional una metodología altamente contrastada para analizar esta comparativa, en cuanto a eficiencia presupuestaria esperada en relación a la decisión de optar por una APP en lugar de una contratación convencional: el análisis de Valor por Dinero (Value for Money). Dicho análisis incluye una fase adicional en los cálculos, consistente en el ajuste en los pagos / costes de la administración en el caso de contratación convencional, como "impacto probable de sobrecostes", en base a experiencia precedente.

De manera recurrente, las desviaciones presupuestarias de los contratos "tradicionales" superan a los extra costes financieros de la Asociación Público Privada (categoría que incluye al contrato de concesión, entre otros). Es en ese momento cuando se produce el "valor por dinero", como ahorro neto probable por parte de la Administración, por seleccionar el APP, en el que "se acepta" pagar algo más de manera cierta, a cambio de eliminar la exposición completa a los sobre costes que conlleva una contratación convencional.

Es cierto que este análisis no se ha explicitado, como también es cierto que aún de ser prescriptivo (que no lo es), la verificación de la ausencia de recursos para acometer las actuaciones que integran en Proyecto RED, hubiera bastado cumplir con dicho requisito, por lo que aún cuando la Ley no lo exige, debería tenerse por cumplido.

3.-La supuesta irreversibilidad práctica de la concesión y los posibles efectos económicos indeseados para el conjunto del sistema público.

En primer lugar cabe señalar que la "desconfianza" del alegante, no parece motivo suficiente para desistir de un proyecto, pero resulta atendible en el sentido de regular, oportunamente en el pliego, las obligaciones del concesionario de manera adecuada, para evitar que el servicio prestado sea de calidad inferior a la esperada. En segundo lugar, debe tenerse en cuenta

[2] Como por ejemplo en el Reino Unido, en México o en EEUU.

que se trata de sistemas de larga tradición en nuestro país, al que han recurrido Administraciones de todos los niveles (Central, Autonómico y Local) y en el que la Dirección General de Carreteras de Aragón tiene ya experiencias que considera satisfactorias.

Entrado específicamente en la cuestión planteada sobre a la supuesta "irreversibilidad" del esquema concesional, no se comparte por parte de esta Administración, el razonamiento explicitado. ¿Acaso un contratista de "obra" (o el gestor de un servicio público) se encuentra exento de la posibilidad de declararse en quiebra, o de proporcionar un servicio deficiente?

Sí se reconoce, evidentemente, que siempre existirá la obligación de cumplir el contrato (en este sentido, sería irreversible), y siempre cabrá la posibilidad de que el mismo, por la razón que sea, entre en crisis. Ahora bien, como todo otro contrato de la Administración, podrá resolverse en caso de incumplimiento, siendo relevante sobre este aspecto que además del régimen legal, el contrato será explícito y detallado en cuanto a los efectos de dicha resolución, evitando así, posibles efectos negativos para el sistema público.

En la misma línea de razonamiento, y estimándose legítima la preocupación de CCOO por la calidad del servicio a recibir por los ciudadanos (preocupación también, de esta Administración) seguramente se compartirá la valoración positiva que se hace desde la Administración del mecanismo de pagos previsto, en el que la calidad del servicio tiene una incidencia preponderante.

Sobre esta cuestión es preciso señalar que en esta fase de la estructuración, se considera la posibilidad de establecer "ventanas" para la resolución del contrato en determinados años, que funcionen por un precio ofertado *ab initio* (es decir, sometido a la libre competencia) y de manera automática, justamente para facilitar la resolución del contrato en caso de considerarlo conveniente –y por un precio que, estando sometido a competencia, debería resultar menos oneroso para las arcas públicas que un rescate tradicional de la concesión-.

Hay una gran preocupación a lo largo de todo el documento en relación con incumplimientos en este tipo de esquemas. Pues, la Administración entiende que ello es debido precisamente a la existencia de esa "flexibilidad" que supuestamente se echará en falta en el caso de acometer la administración este proyecto bajo esta modalidad de contratación.

Precisamente, una de las ventajas o de las bondades de la concesión es el compromiso adquirido por un contrato a largo plazo con una infraestructura determinada, con la reserva de esos recursos para posibilitar que el inversor / gestor privado disponga del recurso necesario para construir y posteriormente mantener en condiciones óptimas la infraestructura.

Es decir, certidumbre presupuestaria para el gasto en una parcela de las obligaciones públicas, la seguridad y calidad en su red de carreteras, y un menor reflejo en la deuda pública. ¿Quién puede decir que eso es malo? Y además, dicha decisión, que efectivamente compromete un recurso presupuestario a futuro, se hace sin impactar en la deuda pública (aunque solo fuese desde un punto de vista meramente formal, que no lo es), con lo

cual la capacidad de endeudamiento queda intacta, lo cual no deja de ser otra forma de flexibilidad presupuestaria

Para obtener la máxima garantía posible de que esas eficiencias se realicen de manera efectiva, la DGA, pretende realizar un diseño contractual con las siguientes consignas fundamentales:

- **Preservar la eficiencia del esquema en la búsqueda de la obtención de la máxima calidad y seguridad del servicio, con el mínimo impacto posible en el presupuesto**
- **Mantener un grado máximo de control por parte de la Administración, en relación a las obligaciones que se establezcan, y al cumplimiento efectivo de los estándares de contrato que se definan, bajo un sistema que habilite a la Administración a pagar de manera ajustada al cumplimiento de tales obligaciones y niveles de prestación**
- **Retener un importante grado de flexibilidad en relación al derecho, sino al deber de la Administración de tener la capacidad de intervenir de manera directa si fuese necesario, pero sobre todo, evitar que la intervención de la concesión o del proyecto no sea necesaria**
- **Evitar que la infraestructura consolide en el presupuesto**
- **Facilitar la posibilidad de que las empresas locales tomen parte en estos proyectos (con el consecuente desarrollo de la zona y la creación de empleo), siempre respetando los principios de publicidad y concurrencia.**

4.-El principio de "riesgo y ventura".

A los fines de proporcionar una respuesta clarificadora a las alegaciones vertidas sobre este extremo, resulta necesario distinguir la noción de riesgo y ventura como requisito esencial para este tipo de contratos, de la asignación al socio privado del riesgo de construcción, demanda y/o disponibilidad.

Dichas nociones se confunden en la exposición del alegante, lo que genera una equivocada percepción sobre la estructuración del contrato como carente de riesgo.

La preocupación expresada sobre esta cuestión en las alegaciones de CCOO resulta atendible, sin duda, y será tenida en cuenta a la hora de estructurar correctamente los pliegos de la concesión, pero se adelanta aquí que el esquema previsto cumplirá con el principio de asignación del riesgo y ventura del contrato al socio privado.

Evidentemente, la esencia de la concesión radica en depositar sobre el concesionario la aleatoriedad (el *alea*) de la construcción y explotación, la cual se hace a su riesgo y ventura.

Por un lado, si la gestión en cualquiera de sus fases es deficitaria, las consecuencias negativas recaerían exclusivamente sobre el concesionario.

Aquí está además, con toda claridad, la respuesta a, quien sería responsable frente a terceros por los daños causados a terceros en virtud del mal estado de la carretera (como, en términos generales, cualquier otro quebranto que no sea consecuencia de actos de la propia Administración o de fuerza mayor).

Por otro lado, si la gestión es exitosa, las consecuencias positivas redundarían igualmente sobre el concesionario, pero de forma limitada, ya que se contemplará la posibilidad de introducir en los Pliegos un límite a los pagos presupuestarios posibles.

Evidentemente, este principio, no es absoluto y por ello el Gobierno de Aragón lleva tiempo estructurando el proyecto, y diseñando un reparto de riesgo que sea a la vez realista, y respetuoso tanto de la LCSP como de los criterios establecidos en el SEC 95.

Las alegaciones presentadas por el alegante, sin embargo, no aprecian la diferencia entre que un proyecto se estructure de manera sólida desde el punto de vista económico-financiero y que el mismo se encuentre vacío de riesgo.

Es cierto que una concesión podría no asignar al socio privado el riesgo del negocio, pero ello sólo sucedería en el caso en que un proyecto no se haya estructurado correctamente desde el punto de vista técnico (jurídica y financieramente hablando). Pero no cabe semejante aseveración, por el hecho de que la estructura del proyecto se presente como sólida desde el punto de vista del análisis de sensibilidades. La Tasa Interna de Retorno prevista para el concesionario en el estudio de viabilidad, es un dato de partida, y estará sometida a la libre competencia de los licitadores, de quienes cabe esperar ofertas a la baja.

El contrato de concesión será siempre, a riesgo y ventura del concesionario y no parece razonable argumentar que. i) no hay traspaso del riesgo de construcción, ii) que no se asignará al socio privado el riesgo de disponibilidad, o iii) que el riesgo de diseño está retenido por la administración, sin hacer un análisis exhaustivo de los Pliegos que se publicarán oportunamente, y que es de donde surgirá la estructuración de riesgos del proyecto.

Sin perjuicio de ello, se adelanta que ninguna de las tres aseveraciones contenidas en las alegaciones es correcta, de hecho: i) se transferirá el riesgo de construcción (y aún cuando los pliegos no lo hicieran, lo hace la propia ley), ii) se transferirá el riesgo de disponibilidad, tanto que muy posiblemente será la base para el mecanismo de pagos y iii) se transferirá expresamente el riesgo de diseño en la documentación contractual.

Además, se confunde el principio de riesgo y ventura con la correcta estructuración financiera del proyecto. Llevado al extremo, el argumento del alegante, obligaría a estructurar el proyecto de forma tal que esté condenado al quebranto ante la menor variación de las hipótesis tenidas en cuenta. Como puede observarse, no sólo es ilógico, sino que sería irresponsable por parte de la Administración, plantear un negocio a largo plazo cuya fragilidad financiera fuera tal, que ante la menor desviación el mismo entrara en pérdidas. Aquí sí, se verían los efectos económicos indeseables a los que se hacía referencia en el apartado anterior.

Incluso, se vuelve a confundir la noción de riesgo y ventura, con la correcta asignación del riesgo de disponibilidad.

No es ésta la oportunidad para explicar en detalle la letra de la Decisión de Eurostat 18/2004, de 11 de febrero, pero sí cabe explicar que, de la misma, se hace una errónea extrapolación de lo que realmente requiere Eurostat. Errónea por incompleta, ya que la misma exige, primero, el traspaso de la mayoría del riesgo de construcción, y luego, el traspaso de la mayoría del riesgo de disponibilidad y/o del riesgo de demanda. Pero además, errónea porque se vincula el riesgo de disponibilidad con el riesgo relativo al sobrecoste de construcción.

Para mayor claridad, es preciso explicar que el concesionario deberá hacer suyo el proyecto de construcción, por lo que asumirá el riesgo de diseño del proyecto. Por supuesto, asumirá además, el riesgo de construcción del mismo. A ello se suma que mediante el mecanismo de pago diseñado, le será transferido también el riesgo de demanda, y sobre todo, como se explicará más adelante el de disponibilidad.

El presentante de las alegaciones sostiene que *"...el efecto de las posibles penalizaciones que se impusieran por un servicio defectuoso tendrían, en el mejor de los caso, un efecto "cosmético"..."*, sin tener en cuenta que la calidad del servicio será la principal variable a la hora de calcular los pagos a realizar por parte de la Administración.

En efecto, la retribución al futuro concesionario se está estructurando considerando un pago en el que el factor "demanda" (peaje en sombra) tendría un peso relativo menor en relación con los pagos totales, mientras que los pagos en función de la calidad y disponibilidad (pagos por disponibilidad) mayor importancia. Por supuesto, estos "pagos por disponibilidad" serán totalmente contingentes, ya que tal y como exige Eurostat, las reducciones de dichos pagos por un servicio de calidad inferior al estipulado serán automáticas y significativas. Este mecanismo es el que impera actualmente como mejor práctica a nivel internacional.

<u>5.-El posible efecto reactivador de la economía de fórmulas distintas a la seleccionada.</u>

En este apartado, las alegaciones discurren a lo largo de cuatro líneas argumentales, que pueden resumirse en que:

- **La actual situación económica exige la adopción de medidas contra-cíclicas consistentes en la realización de grandes inversiones que posibiliten la creación de riqueza y por ende la creación de empleo.**
- **La gestión directa permitiría destinar los recursos que se destinan a la concesión en las próximas anualidades, a otros fines, que se consideran más beneficiosos socialmente por CCOO.**
- **La fecha prevista de inicio de las obras, y por lo tanto de la inversión en construcción es a mediados de 2010, mientras que la contratación directa permitiría que las obras comiencen antes.**
- **El número de empresas aragonesas con la clasificación exigible es escasa.**

Puede observarse que los dos argumentos citados en primer lugar, tienen que ver con la perspectiva y prioridades políticas de CCOO. Sin embargo, la discusión en términos puramente ideológicos queda superada por el incuestionable hecho de que el Proyecto que nos ocupa es, desde cualquier punto de vista, una gran inversión que posibilita la creación de riqueza y de empleo.

En efecto, la sectorización de la red mallada de carreteras autonómicas, y la concesión para la realización simultánea de obras en cada uno de los sectores, además de su operación y mantenimiento, constituye un gran esfuerzo tanto presupuestario, como del sector privado, que indudablemente tendrá efectos económicos positivos en la región.

La posible aplicación de los recursos que se comprometen en la concesión para otros fines sociales, cae en el mismo prejuicio que se explicaba en apartados anteriores. En primer lugar, se vuelve a insistir en la eficiencia que generan estos esquemas. Se trata de contar con infraestructuras de calidad, construidas pensando en el "ciclo de vida" del proyecto, y no de hacer un gasto hoy que, por su aplicación cortoplacista, requiera de esfuerzos presupuestarios incrementados en el futuro, y ello sólo para obtener como resultado una infraestructura de menor calidad.

En relación con la fecha de inicio de la construcción, lo primero que debe tenerse en cuenta, es que no parece razonable, por una diferencia que -según las propias alegaciones- sería de pocos meses (ya que estima que mediante contratación directa, se comenzarían las obras a finales de 2009, en lugar de, como se prevé aquí, a mediados de 2010), se termine por desistir de acometer todos los proyectos necesarios, y se reduzcan las actuaciones a lo que presupuestariamente resultaría factible.

En síntesis, siguiendo la propuesta de CCOO sobre este particular, con el fin de adelantar las inversiones unos pocos meses, habría que disminuir las inversiones a realizar significativamente, con la consecuente reducción en la riqueza y el empleo que el proyecto sería susceptible de generar.

Además de lo expuesto, y teniendo en cuenta lo dicho por CCOO en alegaciones anteriores, se insiste en que los contratos de tipo APP más puros suelen ser más largos de licitar, pues lo habitual en ellos es trasladar las obligaciones de diseño por entero al oferente. Sin embargo, en nuestro caso esto no va a ser así, si no al contrario: para ello, la Administración facilitará un proyecto con el mismo grado de desarrollo que el que resulta habitual en otras contrataciones.

Por otra parte, debe abandonarse el prejuicio que afirma que los proyectos con participación privada adolecen de mayores retrasos que la contratación convencional. De hecho, las contrataciones convencionales recurrentemente se retrasan y en especial sufren cuantiosos sobre costes, lo que no sólo generaría ineficiencias, sino que a largo plazo terminará por comprometer mayores recursos públicos que los que CCOO estima.

En todo caso, se tendrá en cuenta la alegación sobre la fecha de inicio de la concesión, ya que resulta evidente la atención que se debe prestar al riesgo de retrasos, que se regulará de la manera más efectiva posible, pues la propia experiencia de esta administración y de otras ayuda a mejorar estos esquemas.

Finalmente, la cuestión planteada en relación con la clasificación, debe tenerse en cuenta que el contrato de concesión de obra pública (a diferencia del contrato de obras que se propone) no necesariamente deberá exigir clasificación. De hecho, no encontrándose aprobados los pliegos para este contrato, no se está en condiciones de contestar si se exigirá o no y en qué condiciones, por lo que la preocupación –legítima, evidentemente- de CCOO, no resulta oportuna.

Sí puede adelantarse, en todo caso, que dada la complejidad y cuantía de los proyectos, es esperable que sean pocas las empresas que puedan enfrentarlos con sus propios recursos, y que aún aquellas que puedan hacerlo, terminen por apreciar el valor agregado que están en condiciones de aportar las empresas de la región, y procuren su participación en el proyecto.

Se trata de la práctica habitual y natural, por lo que se tendrá en cuenta a la hora de diseñar los contratos, protegiendo adecuadamente los derechos de los sub-contratistas.

Se aclara, en todo caso, que la diputación General de Aragón no tiene ninguna intención de violar los principios de publicidad y concurrencia (garantías de la libre competencia) que surgen tanto del Derecho de la Unión Europea como de la propia legislación española. Los proyectos se plantean de forma tal que los promotores privados concurran en igualdad de condiciones, tal y como se ha explicado en los párrafos anteriores, sin embargo, sí se espera que participen a las empresas locales, por los beneficios que éstas están en condiciones de aportar (tanto en know how –respecto de la gestión diaria- y conocimiento de la red, como en recursos).

<u>6.-La presunta cesión de potestades públicas y la coordinación.</u>

La alegación sobre este particular habla de la cesión de potestades públicas y labores eminentemente administrativas, pero sólo menciona una de ellas (la asistencia de la inspección).

Se formula esta aclaración, porque se trata ésta, de una cuestión de gran importancia para la Administración, que valora en su justa medida la importancia de que las potestades públicas sean ejercidas correctamente por quienes tienen la responsabilidad de hacerlo, y no pretende desentenderse de sus obligaciones en cuanto a la coordinación, supervisión y control.

Antes de explicar en detalle la cuestión relativa a las asistencias técnicas (ya que es cierto que se prevé su contratación, y que además probablemente sea más de una) debe señalarse que no se delegan en el sector privado actividades relacionadas con la potestad sancionadora, ni ninguna otra función de exclusiva competencia de los funcionarios públicos.

Distinto es que actividades que pueden ser realizadas tanto por el cuerpo de funcionarios de la comunidad autónoma, como por prestadores de servicios privados se le asignen a éstos últimos, para permitir a los primeros un desempeño más eficiente en sus responsabilidades de coordinación, dirección o inspección según sea el caso.

Las asistencias que se estiman necesarias, no tienen por objeto reemplazar con un prestador de servicios privado el trabajo de los

funcionarios de la Comunidad, sino por el contrario, facilitarlo y apoyarlo allí donde resulte necesario.

El efecto de ello, es de esperar, será todo lo contrario a lo que estima la alegación vertida: permitir al personal funcionario de la Administración de la Comunidad Autónoma, concentrar sus esfuerzos en las tareas eminentemente administrativas y en la coordinación de los recursos disponibles.

La necesidad de coordinación es una cuestión que será expresamente tratada en los pliegos (como se señaló antes alegaciones del mismo tenor formuladas en anteriores fases del procedimiento administrativo), y para la que se contará con recursos internos que velen por la gestión más eficiente de las respuestas a cuestiones como respuesta a emergencias y viabilidad invernal.

El hecho de que existan distintos contratistas no impide en absoluto la existencia de una coordinación efectiva, siempre que esta, como así se va a hacer, esté prevista y protegida o incentivada en los contratos, que -no se debe olvidar- responderán a un estándar con los mismos niveles de exigencia a asumir por los respectivos adjudicatarios.

Como en todo proceso de gestión indirecta, la mayor parte de los medios los aportan los gestores privados, lo cual no implica la inexistencia (el refuerzo más bien) de medios adecuados para control y vigilancia de la buena gestión de los contratos (mediante una oficina de control y seguimiento), y la posibilidad de intervención directa cuando esta se requiera.

En particular, al hablar del poco sentido de dejar en manos privadas cuestiones críticas como emergencias o viabilidad invernal, se ignora que la gestión indirecta no supone ausencia de titularidad por parte de la Administración, pero que en este caso lo es más en forma de control.

El mecanismo de pagos a los inversores/gestores privados protegerá y primará en todo momento la existencia y disponibilidad de medios suficientes (que deberán ser los comprometidos en oferta) y los tiempos de respuesta, cuyo incumplimiento dará lugar a muy severas penalizaciones, sin perjuicio de las herramientas de intervención / solución que se reservará la Administración por contrato, entre las que está, además de la intervención directa, la flexibilidad de requerir a otro operador responsable de otro sector, en caso de ser más eficaz, el hacerse cargo de tales situaciones. En realidad, la DGA tendrá a su disposición 8 operativos.

Finalmente, en relación a la descapitalización de medios para gestión directa, la DGA no va a dejar de tener medios propios para gestión directa de las carreteras, pues no toda la red está o estará gestionada de manera indirecta (que no "privatizada"). Dichos medios (como se señalaba anteriormente, incrementados) podrán dar respuesta directa (intervención) a situaciones de emergencia, si se considera necesario.

Pero como se ha explicado antes, precisamente todo el esquema contractual en relación a obligaciones y pagos, se va a diseñar para controlar con antelación (ex - ante) la disponibilidad de medios sobrados para dar las respuestas requeridas a cada situación. A ello se debe sumar la flexibilidad a reservarse la Administración, de dar respuesta por sus propios medios o a través de terceros distintos al gestor, si se considera necesario, y

a cargo de este (en este tipo de esquemas APP, adecuadamente estructurados en países de nuestro entorno, se establece siempre la posibilidad de intervención o contratación a un tercero, con repercusión del coste incurrido al concesionario).

7.-El trámite de información pública y el estudio de viabilidad económico financiera.

El trámite de información pública se ha cumplido correctamente[3]. El error en que incurre la alegación de CCOO tiene su origen, a juicio de esta Administración, en un análisis deficiente de la documentación puesta a disposición de la ciudadanía y de las previsiones del art. 112 de la LCSP, especialmente de su inciso sexto.

El estudio de viabilidad económico financiera es eso, el estudio destinado a evaluar la factibilidad del proyecto y las necesidades de apoyo público requeridas según las prioridades definidas. En cumplimiento con lo dispuesto por el apartado 6, del art. 112 de la LCSP, además del Estudio de Viabilidad Económico Financiera, se ha sometido a información pública el Anteproyecto, que estaba a disposición de la ciudadanía, en el Estudio Informativo.

No se "escamotea" información, se cumple tanto en el fondo como en la forma, con las actuaciones preparatorias previstas en la LCSP para este tipo de contratos.

En todo caso, precisiones como la cuenta de explotación provisional, el balance de situación provisional, las cuentas de servicio de la deuda o el plan de amortizaciones que podrían resultar valiosas en términos estéticos para el estudio de viabilidad (sobre todo, si el mismo tuviera por objeto un análisis desde el punto de vista de un inversor privado y no, como es el caso, el punto de vista de la Administración), no se publican simplemente porque no son el objeto del estudio de viabilidad previsto en la LCSP.

Distinto sería si hubiera fundamento en la alegación respecto de la incorrección técnica del propio estudio de viabilidad, lo que no sucede.

Es curioso que en un contexto de crisis económica, y teniendo en cuenta la volatilidad de las distintas variables financieras, por un lado se cuestionen como demasiado conservadoras las hipótesis inflacionarias (previsión que, debe tenerse en cuenta, se hace a muy largo plazo) con base en la coyuntura actual, pero se ignora la coyuntura actual a la hora de considerar el RCSD, o los márgenes, cuando éstos deberían ser incluso mayores por la coyuntura que atraviesa el sector financiero en la actualidad.

8.-La posible existencia de otras opciones de financiación que serían más económicas y eficientes.

[3] Se omitirá el hecho de que estas alegaciones se refieren al sector Zaragoza 3, mientras que en este punto se menciona el sector Huesca 1, dado que para todos los sectores se procede, en principio de la misma manera, y se trata, seguramente, de un mero error material.

La comparación en cuanto a costes para la Administración, entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional contenida en las alegaciones, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico.

Sin duda alguna, el esquema APP (como lo es, por ejemplo, el sistema concesional) conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgos.

En una APP diseñada de manera adecuada, se transfiere un elevado nivel de riesgo en cuanto al coste que en el futuro tenga el mantenimiento en largo plazo de la infraestructura, así como un elevado riesgo en cuanto a posibles desviaciones de coste de las obras iniciales. De hecho, como se mencionaba en párrafos anteriores, la metodología por la que se llega a la errónea conclusión que alude a un supuesto ahorro –mediante la contratación directa- de 11 millones de euros por proyecto es equivocada (ello, independientemente de la restricción presupuestaria explicada en el apartado 2, del presente documento).

El análisis desarrollado por CCOO, no tiene en consideración el valor de dicho riesgo, como impacto probable en las cuentas de la Administración en el caso de contratación convencional, caso en el cual:

- **Las obras se contratan por contratos convencionales de obra, que la experiencia demuestra que sistemáticamente terminan por costar mucho más de lo presupuestado inicialmente por el contratista, en virtud de los famosos modificados, herramienta que deja de estar al alcance de los contratistas en un contrato APP de tipo concesional.**
- **Por otra parte, las obras de mantenimiento y renovaciones, quedan completamente abiertas en cuanto a precio, exponiendo a la Administración a una incertidumbre presupuestaria que es el peor enemigo de la planificación de gasto público, mientras que en una APP, queda desde inicio definido todo pago máximo a realizar por la administración (no sujeto a variaciones por motivos de desviaciones futuras de los costes).**

En síntesis, no se comparte que la alternativa propuesta por CCOO defienda de manera más económica y eficaz los intereses de la Comunidad Autónoma o de sus ciudadanos.

<u>Consideraciones finales</u>

A) El esquema de concesión de obra pública es perfectamente compatible con el negocio propuesto (basta una superficial lectura del art. 7 de la LCSP, del que surge con toda claridad que no es necesario que se trate de una obra nueva, si la "obra" es el objeto principal de la concesión).

B) Es verdad que conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgo, y además se generan eficiencias que lo compensan con creces.

C) La contratación en esquema concesional tendrá impacto en las cuentas públicas. Pero lo tendrá en un esquema que se está diseñando para asegurar la eficiencia presupuestaria, y la mejor transferencia de riesgos y un control máximo de las obligaciones que se traspasen, sin perjuicio de que, se considere o no por algunos como una falacia contable (algo que no se comparte), no tendrá impacto en deuda según contabilidad pública, con lo que no afecta la capacidad de endeudamiento según los límites que actualmente establece el marco legal presupuestario.

D) La comparación en cuanto a costes para la Administración entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico, y no tiene en cuenta factores determinantes. Se ha explicado ya existe un método contrastado a nivel internacional (el análisis de "Value for Money" o valor por dinero) para este comparativo, que tiene en cuenta el valor de la transferencia del riesgo y las eficiencias que se generan.

E) La apelación al concepto privatización: en esencia es equivocada y evidencia una errónea apreciación del negocio concesional, que en absoluto implica menos presencia y control por parte de la Administración, sino todo lo contrario.

F) Aparte de lo positivo de los compromisos presupuestarios por la certidumbre en cuanto a disponibilidad de gasto que generan, para una necesidad en particular, y de lo contradictorio de esta preocupación con las acusaciones de incumplimientos pasados de compromisos (si no comprometen recursos no se pueden hacer obras ni tampoco mantenerlas), "si la experiencia no es satisfactoria" se procedería al rescate o rescisión anticipada, en función de la definición de "no satisfactorio" que se aplique en el pliego (además de la posible incorporación de "ventanas" para ello en el contrato), y abonando el importe de las obras según su estado de amortización, y deduciendo daños y perjuicios. La desdotación de medios propios a la que se hace alusión, es igualmente equivocada, pues la gestión directa seguirá siendo una opción a emplear.

G) La existencia de diversos contratistas no es óbice para que la coordinación sea efectiva, a regular expresamente en los pliegos, siendo esta una materia de gran preocupación por parte de la Administración, y existiendo medios y soluciones para su mejor garantía. Pues como hemos venido explicando, esto no es una desregulación, sino todo lo contrario, y la DGA ejercerá pleno control con medios propios más asistencias técnicas, si fuesen necesarias. Más aún, un esquema como este es el único que garantiza la existencia de recursos técnicos en tiempo y forma para responder a emergencias y requerimientos de mantenimiento invernal, pues la estructura de contratos permitirá garantizar a priori la disponibilidad de tales recursos y medios, mediante la debida fiscalización.

6) Asociación Sociedad y Servicios Públicos.

Se plantean y desarrollan las siguientes alegaciones al Estudio de Viabilidad Económico-Financiero:

- *La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" no es adecuada al objeto del contrato.*
- *No ha quedado justificada la necesidad de recurrir al sistema de concesión de obra pública.*
- *Irreversibilidad práctica de la concesión y efectos económicos indeseados en el conjunto del sistema público.*
- *No se cumple lo dispuesto por la Ley en lo referente a que el contrato debe ser a "riesgo y ventura" del concesionario.*
- *En la actual situación de crisis la ejecución de la inversión en Carreteras utilizando la fórmula propuesta tendrá un efecto reactivador de la economía mucho menor que otro tipo de fórmulas.*
- *Se realiza una cesión de potestades públicas que no corresponde ejercer al personal de empresas privadas y se dificulta la coordinación de recursos.*
- *El estudio de viabilidad queda sin valor al no haberse cumplido el trámite de información pública, importantes errores en las hipótesis de las que parte y resultados cuestionables.*
- *El informe no entra a valorar otras opciones de financiación que pueden ser más económicas y eficientes.*

Por todo lo anteriormente expuesto, se derivan las siguientes conclusiones:

- *El estudio de viabilidad económico-financiera encargado por el Gobierno de Aragón postula la contratación del mantenimiento y conservación de este sector de la red estructurante de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón a través de un contrato de concesión de obra pública. Esta fórmula no es jurídicamente apropiada, pues no se ajusta al objeto del contrato. Se promueve exclusivamente para tratar de encubrir el importante déficit ocasionado por esta operación.*
- *Lo anterior es además innecesario, pues existen otras formas más económicas y eficientes para abordar la satisfacción de las necesidades previstas dentro de los márgenes de endeudamiento permitidos por el artículo 7.5 de la Ley de Estabilidad Presupuestaria, de ejecución más rápida, que el estudio ni siquiera entra a valorar.*
- *En ningún caso se han entrado a analizar y valorar los numerosos efectos negativos que este proyecto pudiera tener en los trabajadores del Gobierno de Aragón que en este momento realizan las funciones que son objeto principal del contrato, en el empleo en el sector, en la competitividad empresarial, en la capacidad futura de la hacienda pública autonómica para abordar otras necesidades, o los riesgos inherentes a una gestión que pudiera ser defectuosa y no responder a las expectativas propuestas por la Administración.*
- *El informe plantea la cesión a las empresas de potestades públicas cuyo ejercicio directo o indirecto la Ley reserva a funcionarios públicos y sustituye el actual sistema de gestión de emergencias y de vialidad invernal vigente en nuestra red principal autonómica, de probada eficacia, por otro de gestión privada de inciertos resultados.*

- *De los datos del estudio se deduce que no hay una efectiva transferencia de riesgo a la empresa concesionaria y que se produce un encarecimiento artificioso del coste del proyecto, lo cual supone un enriquecimiento indebido de las empresas en perjuicio de los ciudadanos que sufragan con sus impuestos los ingresos de la Administración.*
- *El estudio no demuestra la viabilidad del proyecto por las graves deficiencias anteriormente expuestas.*

Por todo ello, la de Asociación Sociedad y Servicios Públicos solicita la retirada del proyecto con las características que actualmente tiene y la puesta en marcha de un nuevo proyecto en el que se tengan en cuenta estas alegaciones y el mayor beneficio para los ciudadanos en general, para los trabajadores del sector y para la Administración concedente.

Contestación a la alegación.

1.-La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" y su adecuación con el objeto del contrato.

La primera de las alegaciones formuladas por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos cuestiona la adecuación de la modalidad de contratación del proyecto mediante un contrato de concesión de obra pública, sugiriendo que sería más apropiada la figura del "contrato de gestión de servicios públicos", o bien el contrato de obras, haciéndose cargo la propia Administración del mantenimiento.

Se esgrimen para dicha posición, básicamente, cuatro argumentos distintos:

v) El primero apunta a que lisa y llanamente "no hay obra", por lo que no cabría la aplicación de este tipo contractual.

vi) El segundo apunta a que el estudio de viabilidad habla del contrato de concesión, para el mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3.

vii) El tercero es, que poco más de la mitad de los kilómetros de carreteras a incluirse en la concesión ya han sido acondicionados.

viii) El cuarto, que el coste de construcción sería de 58.313.869€, mientras que la anualidad a percibir durante todo el período de concesión, actualizada a 2008, sería de 146.741.954€.

Atendiendo la argumentación esgrimida, cabe en primer lugar, señalar que existe, seguramente, un error conceptual relativo al tipo contractual a utilizarse en la alegación presentada.

Pese a las abundantes referencias jurisprudenciales y citas de textos legales, la alegación omite referirse a la definición legal del contrato de concesión, que expresamente contempla la posibilidad de aplicar este tipo contractual para la contratación de la restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos.

Así, el artículo 7 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público (en adelante LCSP) dispone:

"*Artículo 7. Contrato de concesión de obras públicas.*

1. La concesión de obras públicas es un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de algunas de las prestaciones a que se refiere el artículo 6, incluidas las de restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos, y en el que la contraprestación a favor de aquél consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio..."

Debe quedar claro que la referencia del citado art. 7, a las prestaciones a las que se refiere el art. 6 remite al objeto del contrato de obras. Dicho artículo, el art. 6 de la LCSP remite a su vez, al Anexo I de la propia Ley, que dispone los distintos tipos de prestaciones que pueden ser constitutivas del objeto del contrato de obras, y que éstas no se agotan en la "obra nueva".

En pocas palabras, por supuesto que sí hay "obras" incluidas en el objeto de este contrato. Las mismas tienen una enorme entidad (tanto en términos técnicos, como en valor económico) y responden a la definición que de "obras" hace la propia LCSP. Aclarado este extremo queda, realmente, poco más que explicar sobre este particular.

Sin perjuicio de lo dicho hasta aquí, y siguiendo con la explicación propuesta, debe quedar claro también, que el enfoque que compara los kilómetros de carreteras sobre los que se deberá actuar, con los que se someten a concesión, o el monto previsto de la obra en relación con la totalidad de los pagos a recibir en anualidades por el concesionario, es también erróneo.

En primer lugar, la argumentación relativa al número de kilómetros ya acondicionados carece de sustento. Las obras a realizar por el futuro concesionario no se convierten en "accesorias" por el sólo hecho de hacerse sobre un tramo (apenas) inferior que el que ya ha sido reacondicionado (en el que, por cierto, también se requieren algunas obras). Son el objeto principal del contrato, tanto por la relevancia ínsita de las mismas, como por su importancia económica; se trata de una prioridad para la Administración contar con infraestructuras en buenas condiciones, que a la vez vertebren el territorio de la Comunidad Autónoma y provean un adecuado nivel de seguridad.

Directamente vinculado a lo anterior, se encuentra la argumentación realizada en torno a que el coste de la construcción supone un 40% de la "tarifa percibida" (en términos correctos no debería hablarse de "tarifa percibida" sino de pagos presupuestarios). Si bien los números expresados en la alegación (y citados precedentemente) son cuestionables ya que se han extraído de forma poco rigurosa del Estudio de Viabilidad Económico-Financiera, puede sostenerse que aún tomándolos como referencia la aplicación del contrato de concesión es perfectamente coherente. Además, cabe señalar que se ha omitido incluir en el coste de construcción, la partida

prevista para grandes reparaciones (de toda la infraestructura) que supera los 16 millones de euros[4].

Una vez más se debe insistir en que no se aprecia en toda su dimensión el negocio concesional, como una asociación entre el sector público y el sector privado, a desenvolverse en un dilatado periodo de tiempo. En él, se establecen una serie de relaciones negociales complejas de las que se derivan distintas obligaciones para cada una de las partes.

En estos esquemas, quien construye está vinculado al comportamiento de la infraestructura en el largo plazo con un precio máximo cerrado (salvo las excepciones previstas por la Ley y que se reflejarán de manera restrictiva), de forma tal que se le incentiva a una gestión de la misma (construcción + mantenimiento) desde un punto de vista integral, en cuanto al ciclo de vida del proyecto.

Esta es la esencia del "valor por dinero" que es la disciplina que analiza las posibilidades de generación de ahorros y certidumbre presupuestaria en el largo plazo, que obvian los autores del informe (sin dar razones para ello).

Esta verdad tan evidente, parece escapar al análisis de la alegación que se limita a comparar la suma de anualidades previstas a lo largo de la concesión, con el presupuesto de ejecución de las obras. ¿Acaso la inversión en el mantenimiento y la explotación de la obra será superior al mentado 40%? Evidentemente, no. Es más, si se toman como ejemplo contratos de concesión de obras nuevas, en los que ninguna duda podría caber sobre la procedencia del contrato de concesión de obra pública, se verificará una relación similar entre el presupuesto de obra, y la suma de las anualidades previstas.

Por último, en relación con la mención que el estudio de viabilidad hace al contrato de concesión, para el *mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3*, muy poco o nada cabe apuntar al respecto. Los cuestionamientos al propio estudio de viabilidad se tratarán oportunamente, sin embargo, basta aquí con señalar que la desafortunada terminología del estudio de viabilidad económico financiera (que debió referirse a la mejora, mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3) no es determinante para la selección del tipo contractual.

En pocas palabras, el estudio de viabilidad contempla todas las prestaciones del contrato (incluyendo la construcción), y no resulta razonable pretender que la referencia citada al *mantenimiento y conservación del Sector Zaragoza 3*, tenga un efecto determinante en el tipo contractual aplicable, sin siquiera atender al contenido del mismo (más que suficiente para la aplicación del contrato de concesión de obra pública).

En otra línea de razonamiento, resultan atendibles algunas de las consideraciones que se vierten en la primera alegación, si bien no directamente vinculadas a la tipología contractual, sí relacionadas con ella. Así, cabe tener en cuenta la argumentación vinculada al reflejo del proyecto en la contabilidad pública; nadie niega ni negará que se estén

[4] Se menciona esta omisión, sólo a modo de ejemplo, ya que tampoco se consideran los castos de constitución, licencias y autorizaciones, y otros gastos que abultarían esta cifra acercándola al 50% de todos los pagos presupuestarios previstos.

comprometiendo recursos a largo plazo, y que los mismos tengan un reflejo en gasto (corriente).

Ahora bien, el hecho de que se opte por una estructura que, dadas sus características, tiene un reflejo en las cuentas públicas que se considera más "deseable" ni convierte en ilegítima la iniciativa, ni entra en contradicción con ninguno de los principios de la contratación pública.

Simplemente se recurre a la financiación y gestión privada (que no titularidad privada, ya que la Administración seguirá siendo titular de la infraestructura), pretendiendo obtener el valor agregado que el sector privado puede aportar (eficiencia), y la consecuente calificación de la financiación ajustada a la realidad, es decir, fuera de los balances de la Administración.

Finalmente, cabe atender a las referencias incluidas en la alegación, en relación con el contrato de gestión de servicios públicos, y los artículos 117.2 y 255.1 de la LCSP.

Aquí, existe una aclaración, que la Asociación Sociedad y Servicios Públicos brinda la oportunidad a esta Administración para formular nuevamente, ya que si bien se ha hecho en repetidas oportunidades, resulta tan relevante que conviene insistir en ella. Esto es: que sí existe transferencia de riesgo en los contratos proyectados (se volverá sobre esta cuestión en los siguientes apartados, a fin de respetar el orden de la exposición de las alegaciones). En particular, es intención de la Administración transferir el riesgo de diseño (entre otros, evidentemente) al futuro concesionario.

Si bien se pondrán proyectos (con cierto grado de desarrollo, a fin de acelerar el inicio de la construcción) a disposición de los futuros "socios" privados, éstos vendrán obligados a hacer suyos dichos proyectos, y a mejorarlos en todo aquello que resulte preceptivo (técnica o reglamentariamente). Consecuentemente con ello, quien resulte concesionario, asumirá en relación con el proyecto de construcción, todo el riesgo propio de quien lo haya redactado.

2.-La falta de justificación del recurso al contrato de concesión de obra pública.

El recurso al contrato de concesión de obra pública se encuentra amplia y debidamente justificado. A los fines de reacondicionar la totalidad de la red mallada aragonesa, sin discriminar unos ciudadanos respecto de otros y con pleno respeto a la solidaridad que de existir entre las distintas regiones del territorio aragonés, hace falta una inversión mayor a la que los presupuestos de esta Comunidad Autónoma pueden aportar para estos fines.

Es por este motivo, sumado a la eficiencia que su involucración puede aportar, que se ha optado por el recurso a la financiación y gestión privada (lo que, se insiste, no implica titularidad privada).

En síntesis, el esfuerzo presupuestario para adecuar la red total autonómica aragonesa, según las previsiones del vigente Plan de Carreteras,

hasta el año 2013 (último año de vigencia del Plan) sería de 100 millones de euros anuales.

Por otra parte, el presupuesto de inversión del que dispone el departamento de obras públicas, a través de la dirección de carreteras es, aproximadamente, de 58 millones de euros durante el año 2008.

Ante la imposibilidad de acometer el problema según los esquemas presupuestarios clásicos, se ha considerado el abordar el problema según las posibilidades que ofrece el contrato de concesión de obra pública, y así se ha hecho público en repetidas oportunidades, como bien se señala en las alegaciones de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos.

Es obvio, que en el caso de contratación convencional, y de querer realizar estas obras en el mismo tiempo que se ha previsto en el esquema, solo hubiera cabido apelar a deuda, con lo que no habría proyecto, al menos no con la amplitud y calidad que se demanda por la sociedad.

Pero, además de lo expuesto, conviene tener claro que el argumento expresado, en relación con el carácter excepcional del régimen de concesión de obra pública y el análisis comparativo de técnicas de contratación, no es del todo exacto.

Es verdad, por supuesto, que las Administraciones públicas sólo pueden celebrar los contratos que sean necesarios para el cumplimiento y realización de sus fines institucionales. Evidentemente, el objeto y el contenido de dichos contratos, deberán ser idóneos, en relación con dichos fines institucionales.

No se comparte, sin embargo, que la LCSP imponga tal carácter (el de excepcional) al contrato de concesión, simplemente se le aplican principios básicos de la contratación administrativa (en realidad, del Derecho Administrativo), siendo uno de ellos el de la necesidad de motivación.

Dadas sus características, dicha motivación tiene requisitos que no son aplicables a otros contratos (como el análisis de los riesgos operativos y tecnológicos de la operación, o el sistema de financiación), además de los que se aplica, por ejemplo, al común de las obras públicas, como la evaluación de impacto ambiental, cuanto se verifican determinados extremos, o la finalidad y justificación de las obras.

Pero ello no debe confundirse con el análisis de costo/beneficio, que la LCSP sí impone, para el contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado. Debe tenerse en cuenta además, que tal y como se explicará más adelante, en este caso las actuaciones preparatorias para el contrato, se han hecho de acuerdo con lo previsto en el inciso 6º del art. 112 de la LCSP, y por esta razón, se publica el Estudio de Viabilidad Económico Financiera que dicha previsión recoge (y al que se suma el Anteproyecto contenido en el Estudio Informativo, también sometido a información pública).

Tal vez sería deseable que se exigiese este análisis de costo/beneficio para todos los contratos (i.e. concesión de obra pública, de gestión de servicios públicos) de la Administración, como lo es en otros países[5]. De hecho, existe a nivel internacional una metodología altamente contrastada

[5] Como por ejemplo en el Reino Unido, en México o en EEUU.

para analizar esta comparativa, en cuanto a eficiencia presupuestaria esperada en relación a la decisión de optar por una APP en lugar de una contratación convencional: el análisis de Valor por Dinero (Value for Money). Dicho análisis incluye una fase adicional en los cálculos, consistente en el ajuste en los pagos / costes de la administración en el caso de contratación convencional, como "impacto probable de sobrecostes", en base a experiencia precedente.

De manera recurrente, las desviaciones presupuestarias de los contratos "tradicionales" superan a los extra costes financieros de la Asociación Público Privada (categoría que incluye al contrato de concesión, entre otros). Es en ese momento cuando se produce el "valor por dinero", como ahorro neto probable por parte de la Administración, por seleccionar el APP, en el que "se acepta" pagar algo más de manera cierta, a cambio de eliminar la exposición completa a los sobre costes que conlleva una contratación convencional.

Es cierto que este análisis no se ha explicitado, como también es cierto que aún de ser prescriptivo (que no lo es), la verificación de la ausencia de recursos para acometer las actuaciones que integran en Proyecto RED, hubiera bastado cumplir con dicho requisito, por lo que aún cuando la Ley no lo exige, debería tenerse por cumplido.

3.-La supuesta irreversibilidad práctica de la concesión y los posibles efectos económicos indeseados para el conjunto del sistema público.

En primer lugar cabe señalar que la "desconfianza" del alegante, no parece motivo suficiente para desistir de un proyecto, pero resulta atendible en el sentido de regular, oportunamente en el pliego, las obligaciones del concesionario de manera adecuada, para evitar que el servicio prestado sea de calidad inferior a la esperada. En segundo lugar, debe tenerse en cuenta que se trata de sistemas de larga tradición en nuestro país, al que han recurrido Administraciones de todos los niveles (Central, Autonómico y Local) y en el que la Dirección General de Carreteras de Aragón tiene ya experiencias que considera satisfactorias.

Entrado específicamente en la cuestión planteada sobre a la supuesta "irreversibilidad" del esquema concesional, no se comparte por parte de esta Administración, el razonamiento explicitado. ¿Acaso un contratista de "obra" (o el gestor de un servicio público) se encuentra exento de la posibilidad de declararse en quiebra, o de proporcionar un servicio deficiente?

Sí se reconoce, evidentemente, que siempre existirá la obligación de cumplir el contrato (en este sentido, sería irreversible), y siempre cabrá la posibilidad de que el mismo, por la razón que sea, entre en crisis. Ahora bien, como todo otro contrato de la Administración, podrá resolverse en caso de incumplimiento, siendo relevante sobre este aspecto que además del régimen legal, el contrato será explícito y detallado en cuanto a los efectos de dicha resolución, evitando así, posibles efectos negativos para el sistema público.

En la misma línea de razonamiento, y estimándose legítima la preocupación de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos por la calidad del servicio a recibir por los ciudadanos (preocupación también, de esta

Administración) seguramente se compartirá la valoración positiva que se hace desde la Administración del mecanismo de pagos previsto, en el que la calidad del servicio tiene una incidencia preponderante.

Sobre esta cuestión es preciso señalar que en esta fase de la estructuración, se considera la posibilidad de establecer "ventanas" para la resolución del contrato en determinados años, que funcionen por un precio ofertado *ab initio* (es decir, sometido a la libre competencia) y de manera automática, justamente para facilitar la resolución del contrato en caso de considerarlo conveniente –y por un precio que, estando sometido a competencia, debería resultar menos oneroso para las arcas públicas que un rescate tradicional de la concesión-.

Hay una gran preocupación a lo largo de todo el documento en relación con incumplimientos en este tipo de esquemas. Pues, la Administración entiende que ello es debido precisamente a la existencia de esa "flexibilidad" que supuestamente se echará en falta en el caso de acometer la administración este proyecto bajo esta modalidad de contratación.

Precisamente, una de las ventajas o de las bondades de la concesión es el compromiso adquirido por un contrato a largo plazo con una infraestructura determinada, con la reserva de esos recursos para posibilitar que el inversor / gestor privado disponga del recurso necesario para construir y posteriormente mantener en condiciones óptimas la infraestructura.

Es decir, certidumbre presupuestaria para el gasto en una parcela de las obligaciones públicas, la seguridad y calidad en su red de carreteras, y un menor reflejo en la deuda pública. ¿Quién puede decir que eso es malo? Y además, dicha decisión, que efectivamente compromete un recurso presupuestario a futuro, se hace sin impactar en la deuda pública (aunque solo fuese desde un punto de vista meramente formal, que no lo es), con lo cual la capacidad de endeudamiento queda intacta, lo cual no deja de ser otra forma de flexibilidad presupuestaria

Para obtener la máxima garantía posible de que esas eficiencias se realicen de manera efectiva, la DGA, pretende realizar un diseño contractual con las siguientes consignas fundamentales:

- **Preservar la eficiencia del esquema en la búsqueda de la obtención de la máxima calidad y seguridad del servicio, con el mínimo impacto posible en el presupuesto**
- **Mantener un grado máximo de control por parte de la Administración, en relación a las obligaciones que se establezcan, y al cumplimiento efectivo de los estándares de contrato que se definan, bajo un sistema que habilite a la Administración a pagar de manera ajustada al cumplimiento de tales obligaciones y niveles de prestación**
- **Retener un importante grado de flexibilidad en relación al derecho, sino al deber de la Administración de tener la capacidad de intervenir de manera directa si fuese necesario, pero sobre todo, evitar que la intervención de la concesión o del proyecto no sea necesaria**
- **Evitar que la infraestructura consolide en el presupuesto**

- **Facilitar la posibilidad de que las empresas locales tomen parte en estos proyectos (con el consecuente desarrollo de la zona y la creación de empleo), siempre respetando los principios de publicidad y concurrencia.**

4.-El principio de "riesgo y ventura".

A los fines de proporcionar una respuesta clarificadora a las alegaciones vertidas sobre este extremo, resulta necesario distinguir la noción de riesgo y ventura como requisito esencial para este tipo de contratos, de la asignación al socio privado del riesgo de construcción, demanda y/o disponibilidad.

Dichas nociones se confunden en la exposición del alegante, lo que genera una equivocada percepción sobre la estructuración del contrato como carente de riesgo.

La preocupación expresada sobre esta cuestión en las alegaciones de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos resulta atendible, sin duda, y será tenida en cuenta a la hora de estructurar correctamente los pliegos de la concesión, pero se adelanta aquí que el esquema previsto cumplirá con el principio de asignación del riesgo y ventura del contrato al socio privado.

Evidentemente, la esencia de la concesión radica en depositar sobre el concesionario la aleatoriedad (el *alea*) de la construcción y explotación, la cual se hace a su riesgo y ventura.

Por un lado, si la gestión en cualquiera de sus fases es deficitaria, las consecuencias negativas recaerían exclusivamente sobre el concesionario. Aquí está además, con toda claridad, la respuesta a, quien sería responsable frente a terceros por los daños causados a terceros en virtud del mal estado de la carretera (como, en términos generales, cualquier otro quebranto que no sea consecuencia de actos de la propia Administración o de fuerza mayor).

Por otro lado, si la gestión es exitosa, las consecuencias positivas redundarían igualmente sobre el concesionario, pero de forma limitada, ya que se contemplará la posibilidad de introducir en los Pliegos un límite a los pagos presupuestarios posibles.

Evidentemente, este principio, no es absoluto y por ello el Gobierno de Aragón lleva tiempo estructurando el proyecto, y diseñando un reparto de riesgo que sea a la vez realista, y respetuoso tanto de la LCSP como de los criterios establecidos en el SEC 95.

Las alegaciones presentadas por el alegante, sin embargo, no aprecian la diferencia entre que un proyecto se estructure de manera sólida desde el punto de vista económico-financiero y que el mismo se encuentre vacío de riesgo.

Es cierto que una concesión podría no asignar al socio privado el riesgo del negocio, pero ello sólo sucedería en el caso en que un proyecto no se haya estructurado correctamente desde el punto de vista técnico (jurídica y financieramente hablando). Pero no cabe semejante aseveración, por el hecho de que la estructura del proyecto se presente como sólida desde el punto de vista del análisis de sensibilidades. La Tasa Interna de Retorno

prevista para el concesionario en el estudio de viabilidad, es un dato de partida, y estará sometida a la libre competencia de los licitadores, de quienes cabe esperar ofertas a la baja.

El contrato de concesión será siempre, a riesgo y ventura del concesionario y no parece razonable argumentar que. i) no hay traspaso del riesgo de construcción, ii) que no se asignará al socio privado el riesgo de disponibilidad, o iii) que el riesgo de diseño está retenido por la administración, sin hacer un análisis exhaustivo de los Pliegos que se publicarán oportunamente, y que es de donde surgirá la estructuración de riesgos del proyecto.

Sin perjuicio de ello, se adelanta que ninguna de las tres aseveraciones contenidas en las alegaciones es correcta, de hecho: i) se transferirá el riesgo de construcción (y aún cuando los pliegos no lo hicieran, lo hace la propia ley), ii) se transferirá el riesgo de disponibilidad, tanto que muy posiblemente será la base para el mecanismo de pagos y iii) se transferirá expresamente el riesgo de diseño en la documentación contractual.

Además, se confunde el principio de riesgo y ventura con la correcta estructuración financiera del proyecto. Llevado al extremo, el argumento del alegante, obligaría a estructurar el proyecto de forma tal que esté condenado al quebranto ante la menor variación de las hipótesis tenidas en cuenta. Como puede observarse, no sólo es ilógico, sino que sería irresponsable por parte de la Administración, plantear un negocio a largo plazo cuya fragilidad financiera fuera tal, que ante la menor desviación el mismo entrara en pérdidas. Aquí sí, se verían los efectos económicos indeseables a los que se hacía referencia en el apartado anterior.

Incluso, se vuelve a confundir la noción de riesgo y ventura, con la correcta asignación del riesgo de disponibilidad.

No es ésta la oportunidad para explicar en detalle la letra de la Decisión de Eurostat 18/2004, de 11 de febrero, pero sí cabe explicar que, de la misma, se hace una errónea extrapolación de lo que realmente requiere Eurostat. Errónea por incompleta, ya que la misma exige, primero, el traspaso de la mayoría del riesgo de construcción, y luego, el traspaso de la mayoría del riesgo de disponibilidad y/o del riesgo de demanda. Pero además, errónea porque se vincula el riesgo de disponibilidad con el riesgo relativo al sobrecoste de construcción.

Para mayor claridad, es preciso explicar que el concesionario deberá hacer suyo el proyecto de construcción, por lo que asumirá el riesgo de diseño del proyecto. Por supuesto, asumirá además, el riesgo de construcción del mismo. A ello se suma que mediante el mecanismo de pago diseñado, le será transferido también el riesgo de demanda, y sobre todo, como se explicará más adelante el de disponibilidad.

El presentante de las alegaciones sostiene que *"...el efecto de las posibles penalizaciones que se impusieran por un servicio defectuoso tendrían, en el mejor de los caso, un efecto "cosmético"..."*, sin tener en cuenta que la calidad del servicio será la principal variable a la hora de calcular los pagos a realizar por parte de la Administración.

En efecto, la retribución al futuro concesionario se está estructurando considerando un pago en el que el factor "demanda" (peaje en sombra) tendría un peso relativo menor en relación con los pagos totales, mientras

que los pagos en función de la calidad y disponibilidad (pagos por disponibilidad) mayor importancia. Por supuesto, estos "pagos por disponibilidad" serán totalmente contingentes, ya que tal y como exige Eurostat, las reducciones de dichos pagos por un servicio de calidad inferior al estipulado serán automáticas y significativas. Este mecanismo es el que impera actualmente como mejor práctica a nivel internacional.

5.-El posible efecto reactivador de la economía de fórmulas distintas a la seleccionada.

En este apartado, las alegaciones discurren a lo largo de cuatro líneas argumentales, que pueden resumirse en que:

- **La actual situación económica exige la adopción de medidas contra-cíclicas consistentes en la realización de grandes inversiones que posibiliten la creación de riqueza y por ende la creación de empleo.**
- **La gestión directa permitiría destinar los recursos que se destinan a la concesión en las próximas anualidades, a otros fines, que se consideran más beneficiosos socialmente por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos.**
- **La fecha prevista de inicio de las obras, y por lo tanto de la inversión en construcción es a mediados de 2010, mientras que la contratación directa permitiría que las obras comiencen antes.**
- **El número de empresas aragonesas con la clasificación exigible es escasa.**

Puede observarse que los dos argumentos citados en primer lugar, tienen que ver con la perspectiva y prioridades políticas de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos. Sin embargo, la discusión en términos puramente ideológicos queda superada por el incuestionable hecho de que el Proyecto que nos ocupa es, desde cualquier punto de vista, una gran inversión que posibilita la creación de riqueza y de empleo.

En efecto, la sectorización de la red mallada de carreteras autonómicas, y la concesión para la realización simultánea de obras en cada uno de los sectores, además de su operación y mantenimiento, constituye un gran esfuerzo tanto presupuestario, como del sector privado, que indudablemente tendrá efectos económicos positivos en la región.

La posible aplicación de los recursos que se comprometen en la concesión para otros fines sociales, cae en el mismo prejuicio que se explicaba en apartados anteriores. En primer lugar, se vuelve a insistir en la eficiencia que generan estos esquemas. Se trata de contar con infraestructuras de calidad, construidas pensando en el "ciclo de vida" del proyecto, y no de hacer un gasto hoy que, por su aplicación cortoplacista, requiera de esfuerzos presupuestarios incrementados en el futuro, y ello sólo para obtener como resultado una infraestructura de menor calidad.

En relación con la fecha de inicio de la construcción, lo primero que debe tenerse en cuenta, es que no parece razonable, por una diferencia que -según las propias alegaciones- sería de pocos meses (ya que estima que mediante contratación directa, se comenzarían las obras a finales de 2009, en lugar de, como se prevé aquí, a mediados de 2010), se termine por

desistir de acometer todos los proyectos necesarios, y se reduzcan las actuaciones a lo que presupuestariamente resultaría factible.

En síntesis, siguiendo la propuesta de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos sobre este particular, con el fin de adelantar las inversiones unos pocos meses, habría que disminuir las inversiones a realizar significativamente, con la consecuente reducción en la riqueza y el empleo que el proyecto sería susceptible de generar.

Además de lo expuesto, y teniendo en cuenta lo dicho por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos en alegaciones anteriores, se insiste en que los contratos de tipo APP más puros suelen ser más largos de licitar, pues lo habitual en ellos es trasladar las obligaciones de diseño por entero al oferente. Sin embargo, en nuestro caso esto no va a ser así, si no al contrario: para ello, la Administración facilitará un proyecto con el mismo grado de desarrollo que el que resulta habitual en otras contrataciones.

Por otra parte, debe abandonarse el prejuicio que afirma que los proyectos con participación privada adolecen de mayores retrasos que la contratación convencional. De hecho, las contrataciones convencionales recurrentemente se retrasan y en especial sufren cuantiosos sobre costes, lo que no sólo generaría ineficiencias, sino que a largo plazo terminará por comprometer mayores recursos públicos que los que la Asociación Sociedad y Servicios Públicos estima.

En todo caso, se tendrá en cuenta la alegación sobre la fecha de inicio de la concesión, ya que resulta evidente la atención que se debe prestar al riesgo de retrasos, que se regulará de la manera más efectiva posible, pues la propia experiencia de esta administración y de otras ayuda a mejorar estos esquemas.

Finalmente, la cuestión planteada en relación con la clasificación, debe tenerse en cuenta que el contrato de concesión de obra pública (a diferencia del contrato de obras que se propone) no necesariamente deberá exigir clasificación. De hecho, no encontrándose aprobados los pliegos para este contrato, no se está en condiciones de contestar si se exigirá o no y en qué condiciones, por lo que la preocupación –legítima, evidentemente- de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos, no resulta oportuna.

Sí puede adelantarse, en todo caso, que dada la complejidad y cuantía de los proyectos, es esperable que sean pocas las empresas que puedan enfrentarlos con sus propios recursos, y que aún aquellas que puedan hacerlo, terminen por apreciar el valor agregado que están en condiciones de aportar las empresas de la región, y procuren su participación en el proyecto.

Se trata de la práctica habitual y natural, por lo que se tendrá en cuenta a la hora de diseñar los contratos, protegiendo adecuadamente los derechos de los sub-contratistas.

Se aclara, en todo caso, que la diputación General de Aragón no tiene ninguna intención de violar los principios de publicidad y concurrencia (garantías de la libre competencia) que surgen tanto del Derecho de la Unión Europea como de la propia legislación española. Los proyectos se plantean de forma tal que los promotores privados concurran en igualdad de condiciones, tal y como se ha explicado en los párrafos anteriores, sin embargo, sí se espera que participen a las empresas locales, por los

beneficios que éstas están en condiciones de aportar (tanto en know how – respecto de la gestión diaria- y conocimiento de la red, como en recursos).

6.-La presunta cesión de potestades públicas y la coordinación.

La alegación sobre este particular habla de la cesión de potestades públicas y labores eminentemente administrativas, pero sólo menciona una de ellas (la asistencia de la inspección).

Se formula esta aclaración, porque se trata ésta, de una cuestión de gran importancia para la Administración, que valora en su justa medida la importancia de que las potestades públicas sean ejercidas correctamente por quienes tienen la responsabilidad de hacerlo, y no pretende desentenderse de sus obligaciones en cuanto a la coordinación, supervisión y control.

Antes de explicar en detalle la cuestión relativa a las asistencias técnicas (ya que es cierto que se prevé su contratación, y que además probablemente sea más de una) debe señalarse que no se delegan en el sector privado actividades relacionadas con la potestad sancionadora, ni ninguna otra función de exclusiva competencia de los funcionarios públicos.

Distinto es que actividades que pueden ser realizadas tanto por el cuerpo de funcionarios de la comunidad autónoma, como por prestadores de servicios privados se le asignen a éstos últimos, para permitir a los primeros un desempeño más eficiente en sus responsabilidades de coordinación, dirección o inspección según sea el caso.

Las asistencias que se estiman necesarias, no tienen por objeto reemplazar con un prestador de servicios privado el trabajo de los funcionarios de la Comunidad, sino por el contrario, facilitarlo y apoyarlo allí donde resulte necesario.

El efecto de ello, es de esperar, será todo lo contrario a lo que estima la alegación vertida: permitir al personal funcionario de la Administración de la Comunidad Autónoma, concentrar sus esfuerzos en las tareas eminentemente administrativas y en la coordinación de los recursos disponibles.

La necesidad de coordinación es una cuestión que será expresamente tratada en los pliegos (como se señaló antes alegaciones del mismo tenor formuladas en anteriores fases del procedimiento administrativo), y para la que se contará con recursos internos que velen por la gestión más eficiente de las respuestas a cuestiones como respuesta a emergencias y viabilidad invernal.

El hecho de que existan distintos contratistas no impide en absoluto la existencia de una coordinación efectiva, siempre que esta, como así se va a hacer, esté prevista y protegida o incentivada en los contratos, que -no se debe olvidar- responderán a un estándar con los mismos niveles de exigencia a asumir por los respectivos adjudicatarios.

Como en todo proceso de gestión indirecta, la mayor parte de los medios los aportan los gestores privados, lo cual no implica la inexistencia (el refuerzo más bien) de medios adecuados para control y vigilancia de la buena gestión de los contratos (mediante una oficina de control y

seguimiento), y la posibilidad de intervención directa cuando esta se requiera.

En particular, al hablar del poco sentido de dejar en manos privadas cuestiones críticas como emergencias o viabilidad invernal, se ignora que la gestión indirecta no supone ausencia de titularidad por parte de la Administración, pero que en este caso lo es más en forma de control.

El mecanismo de pagos a los inversores/gestores privados protegerá y primará en todo momento la existencia y disponibilidad de medios suficientes (que deberán ser los comprometidos en oferta) y los tiempos de respuesta, cuyo incumplimiento dará lugar a muy severas penalizaciones, sin perjuicio de las herramientas de intervención / solución que se reservará la Administración por contrato, entre las que está, además de la intervención directa, la flexibilidad de requerir a otro operador responsable de otro sector, en caso de ser más eficaz, el hacerse cargo de tales situaciones. En realidad, la DGA tendrá a su disposición 8 operativos.

Finalmente, en relación a la descapitalización de medios para gestión directa, la DGA no va a dejar de tener medios propios para gestión directa de las carreteras, pues no toda la red está o estará gestionada de manera indirecta (que no "privatizada"). Dichos medios (como se señalaba anteriormente, incrementados) podrán dar respuesta directa (intervención) a situaciones de emergencia, si se considera necesario.

Pero como se ha explicado antes, precisamente todo el esquema contractual en relación a obligaciones y pagos, se va a diseñar para controlar con antelación (ex - ante) la disponibilidad de medios sobrados para dar las respuestas requeridas a cada situación. A ello se debe sumar la flexibilidad a reservarse la Administración, de dar respuesta por sus propios medios o a través de terceros distintos al gestor, si se considera necesario, y a cargo de este (en este tipo de esquemas APP, adecuadamente estructurados en países de nuestro entorno, se establece siempre la posibilidad de intervención o contratación a un tercero, con repercusión del coste incurrido al concesionario).

7.-El trámite de información pública y el estudio de viabilidad económico financiera.

El trámite de información pública se ha cumplido correctamente[6]. El error en que incurre la alegación de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos tiene su origen, a juicio de esta Administración, en un análisis deficiente de la documentación puesta a disposición de la ciudadanía y de las previsiones del art. 112 de la LCSP, especialmente de su inciso sexto.

El estudio de viabilidad económico financiera es eso, el estudio destinado a evaluar la factibilidad del proyecto y las necesidades de apoyo público requeridas según las prioridades definidas. En cumplimiento con lo dispuesto por el apartado 6, del art. 112 de la LCSP, además del Estudio de

[6] Se omitirá el hecho de que estas alegaciones se refieren al sector Zaragoza 3, mientras que en este punto se menciona el sector Huesca 1, dado que para todos los sectores se procede, en principio de la misma manera, y se trata, seguramente, de un mero error material.

Viabilidad Económico Financiera, se ha sometido a información pública el Anteproyecto, que estaba a disposición de la ciudadanía, en el Estudio Informativo.

No se "escamotea" información, se cumple tanto en el fondo como en la forma, con las actuaciones preparatorias previstas en la LCSP para este tipo de contratos.

En todo caso, precisiones como la cuenta de explotación provisional, el balance de situación provisional, las cuentas de servicio de la deuda o el plan de amortizaciones que podrían resultar valiosas en términos estéticos para el estudio de viabilidad (sobre todo, si el mismo tuviera por objeto un análisis desde el punto de vista de un inversor privado y no, como es el caso, el punto de vista de la Administración), no se publican simplemente porque no son el objeto del estudio de viabilidad previsto en la LCSP.

Distinto sería si hubiera fundamento en la alegación respecto de la incorrección técnica del propio estudio de viabilidad, lo que no sucede.

Es curioso que en un contexto de crisis económica, y teniendo en cuenta la volatilidad de las distintas variables financieras, por un lado se cuestionen como demasiado conservadoras las hipótesis inflacionarias (previsión que, debe tenerse en cuenta, se hace a muy largo plazo) con base en la coyuntura actual, pero se ignora la coyuntura actual a la hora de considerar el RCSD, o los márgenes, cuando éstos deberían ser incluso mayores por la coyuntura que atraviesa el sector financiero en la actualidad.

8.-La posible existencia de otras opciones de financiación que serían más económicas y eficientes.

La comparación en cuanto a costes para la Administración, entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional contenida en las alegaciones, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico.

Sin duda alguna, el esquema APP (como lo es, por ejemplo, el sistema concesional) conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgos.

En una APP diseñada de manera adecuada, se transfiere un elevado nivel de riesgo en cuanto al coste que en el futuro tenga el mantenimiento en largo plazo de la infraestructura, así como un elevado riesgo en cuanto a posibles desviaciones de coste de las obras iniciales. De hecho, como se mencionaba en párrafos anteriores, la metodología por la que se llega a la errónea conclusión que alude a un supuesto ahorro –mediante la contratación directa- de 11 millones de euros por proyecto es equivocada (ello, independientemente de la restricción presupuestaria explicada en el apartado 2, del presente documento).

El análisis desarrollado por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos, no tiene en consideración el valor de dicho riesgo, como impacto probable en las cuentas de la Administración en el caso de contratación convencional, caso en el cual:

- **Las obras se contratan por contratos convencionales de obra, que la experiencia demuestra que sistemáticamente terminan por costar mucho más de lo presupuestado inicialmente por el contratista, en virtud de los famosos modificados, herramienta que deja de estar al alcance de los contratistas en un contrato APP de tipo concesional.**
- **Por otra parte, las obras de mantenimiento y renovaciones, quedan completamente abiertas en cuanto a precio, exponiendo a la Administración a una incertidumbre presupuestaria que es el peor enemigo de la planificación de gasto público, mientras que en una APP, queda desde inicio definido todo pago máximo a realizar por la administración (no sujeto a variaciones por motivos de desviaciones futuras de los costes).**

En síntesis, no se comparte que la alternativa propuesta por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos defienda de manera más económica y eficaz los intereses de la Comunidad Autónoma o de sus ciudadanos.

Consideraciones finales

A) El esquema de concesión de obra pública es perfectamente compatible con el negocio propuesto (basta una superficial lectura del art. 7 de la LCSP, del que surge con toda claridad que no es necesario que se trate de una obra nueva, si la "obra" es el objeto principal de la concesión).

B) Es verdad que conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgo, y además se generan eficiencias que lo compensan con creces.

C) La contratación en esquema concesional tendrá impacto en las cuentas públicas. Pero lo tendrá en un esquema que se está diseñando para asegurar la eficiencia presupuestaria, y la mejor transferencia de riesgos y un control máximo de las obligaciones que se traspasen, sin perjuicio de que, se considere o no por algunos como una falacia contable (algo que no se comparte), no tendrá impacto en deuda según contabilidad pública, con lo que no afecta la capacidad de endeudamiento según los límites que actualmente establece el marco legal presupuestario.

D) La comparación en cuanto a costes para la Administración entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico, y no tiene en cuenta factores determinantes. Se ha explicado ya existe un método contrastado a nivel internacional (el análisis de "Value for Money" o valor por dinero) para este comparativo, que tiene en cuenta el valor de la transferencia del riesgo y las eficiencias que se generan.

E) La apelación al concepto privatización: en esencia es equivocada y evidencia una errónea apreciación del negocio concesional, que en absoluto implica menos presencia y control por parte de la Administración, sino todo lo contrario.

F) Aparte de lo positivo de los compromisos presupuestarios por la certidumbre en cuanto a disponibilidad de gasto que generan, para una necesidad en particular, y de lo contradictorio de esta preocupación con las acusaciones de incumplimientos pasados de compromisos (si no comprometen recursos no se pueden hacer obras ni tampoco mantenerlas), "si la experiencia no es satisfactoria" se procedería al rescate o rescisión anticipada, en función de la definición de "no satisfactorio" que se aplique en el pliego (además de la posible incorporación de "ventanas" para ello en el contrato), y abonando el importe de las obras según su estado de amortización, y deduciendo daños y perjuicios. La desdotación de medios propios a la que se hace alusión, es igualmente equivocada, pues la gestión directa seguirá siendo una opción a emplear.

G) La existencia de diversos contratistas no es óbice para que la coordinación sea efectiva, a regular expresamente en los pliegos, siendo esta una materia de gran preocupación por parte de la Administración, y existiendo medios y soluciones para su mejor garantía. Pues como hemos venido explicando, esto no es una desregulación, sino todo lo contrario, y la DGA ejercerá pleno control con medios propios más asistencias técnicas, si fuesen necesarias. Más aún, un esquema como este es el único que garantiza la existencia de recursos técnicos en tiempo y forma para responder a emergencias y requerimientos de mantenimiento invernal, pues la estructura de contratos permitirá garantizar a priori la disponibilidad de tales recursos y medios, mediante la debida fiscalización.

Zaragoza, 4 de Mayo de 2009.

EL JEFE DE SERVICIO DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS.

Fdo.: Gonzalo Fernández Manceñido

INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA “RED ESTRUCTURANTE DE ARAGON. SECTOR 1 TERUEL” Claves: EI-RED-1TE y EV-RED-1TE

INFORME DE ALEGACIONES A LA INFORMACIÓN PÚBLICA DEL ESTUDIO INFORMATIVO, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA DE LA "RED ESTRUCTURANTE DE ARAGON. SECTOR 1 TERUEL" Claves: EI-RED-1TE y EV-RED-1TE

1.- Antecedentes

En el Boletín Oficial de Aragón de 4 de febrero de 2009 se publica el ANUNCIO de la Dirección General de Carreteras del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes por el que se somete a información pública los Estudios Informativos, Estudios de Impacto Ambiental y Estudios de Viabilidad Económico-Financiera relativos a la Red Estructurante de Aragón en cumplimiento de los artículos 31 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón, para los Estudios Informativos, 30 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón, para los Estudios de Impacto Ambiental y 113.3 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, para los Estudios de Viabilidad Económico-Financiera.

2.- Relación de alegantes

Transcurrido el plazo señalado en el Boletín Oficial de Aragón de 4 de febrero de 2009 se han recibido las alegaciones que a continuación se relacionan:

1- Ministerio de Fomento.
2- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. (C. Hidrográfica del Júcar).
3- Ayuntamiento de Valderrobres.
4- Ayuntamiento de Muniesa.
5- Ayuntamiento de Albalate del Arzobispo.
6- Ayuntamiento de Calomarde.
7- Ayuntamiento de Foz de Calanda.
8- Ayuntamiento de Galve.
9- Agrupación Ganadera "Sierra Real" S.L.
10- Unión Sindical de Comisiones Obreras de Aragón.
11- Asociación Sociedad y Servicios Públicos.

3.- Análisis de las alegaciones

A la vista de las alegaciones presentadas en el periodo de Información Pública con motivo de los Estudios referidos, se informa lo siguiente

A la vista de las alegaciones presentadas en el periodo de Información Pública con motivo de los Estudios referidos, se informa lo siguiente:

1) Ministerio de Fomento.

Se informa de que las actuaciones en el sector 1TE no afectan a la planificación actualmente existente en la Red de Carreteras del Estado.

Se hace constar la obligatoriedad de la O.M. FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, no admitiéndose ninguna conexión distinta a las ya existentes que deberán ser remodeladas en su caso para cumplir todas las exigencias de la Norma 3.1-IC "Trazado" de la instrucción de Carreteras.

Se indica que previamente a la redacción de los correspondientes Proyectos se establecerá la adecuada coordinación con los distintos Servicios de la Demarcación de Carreteras para la definición de dichas eventuales remodelaciones de las intersecciones o enlaces y la de otras posibles afecciones a la red estatal.

Contestación a la alegación.

Se cumplirá la Orden antedicha en todos aquellos casos en los que se prevea actuación alguna sobre conexiones con la Red de Carreteras del Estado.

De igual forma se establecerán los correspondientes contactos con la Demarcación de Carreteras para una adecuada coordinación en aquella parte que pueda afectarse a la referida red.

2) Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (Confederación Hidrográfica del Jucar).

Se deberían tener en cuenta los siguientes factores con carácter general:

- *La capacidad de desagüe de las obras de fábrica será suficiente para permitir el paso del caudal de avenida de cálculo, sin que se produzca sobreelevación, aguas arriba de la lámina de agua.*
- *Las embocaduras de las obras de fábrica, aguas abajo, deberán estar convenientemente protegidas y con los disipadores de energía adecuados, tendentes a evitar erosiones al restituir el agua al cauce natural.*
- *Independientemente de los caudales de cálculo, deberán dimensionarse las obras con los gálibos mínimos que garanticen el paso de los caudales sólidos previsibles, evitándose así la acumulación de materiales de gran tamaño en la estructura de desagüe.*
- *Deberá reponerse la servidumbre de paso del agua de tal modo que se cumpla el Art. 47.1 del texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por el Real Decreto*

Legislativo 1/2001 de 20 de julio (BOE nº 176 de 24 de julio), es decir, sin modificar las servidumbres naturales actualmente existentes, garantizándose además, la inexistencia de riesgo de encharcamiento o inundación en las zonas próximas al trazado de la vía.

- *Se garantizará en todo momento el drenaje superficial de las aguas hacia los cauces, manteniendo las márgenes limpias.*
- *Se deberá reducir en lo posible la plataforma de trabajo de la maquinaria y de los accesos, afectando únicamente al terreno estrictamente necesario.*
- *Con respecto a los rellenos y vertidos, se garantizará la no afección a cursos de agua superficiales y subterráneos, por vertidos contaminantes que puedan realizarse durante la fase de construcción, así como una vez finalizadas las obras.*
- *En cuanto a préstamos y extracciones en cauces o zonas de servidumbre, se garantizará la no afección de los mismos y la reposición de estos a su estado primitivo una vez finalizadas las obras.*
- *Se garantizará la no afección a las formaciones vegetales de ribera.*
- *En cuanto a la hidrogeología, a los efectos de considerar los posibles impactos sobre las aguas subterráneas se estudiarán:*
  - *Localización de los acuíferos, zona de recarga y surgencia.*
  - *Calidad de las aguas e inventario de vertidos.*
  - *Evolución estacional de los niveles freáticos y determinación de los flujos subterráneos.*

  Las actuaciones previstas, deberán cumplir la legislación de aguas vigente y deberán solicitarse las correspondientes autorizaciones administrativas, para realizar las obras.

Contestación a la alegación.

Durante la fase de Estudio Informativo se ha realizado un encaje preliminar de obras de fábrica y desagües, obteniendo caudales de cálculo y predimensionando las obras de fábrica sin hacer una comprobación fina al no disponer de datos topográficos de detalle.

Durante la fase de Proyecto de Trazado que se está iniciando actualmente se realizará una comprobación de las obras de drenaje con mayor grado de detalle, donde ya será posible verificar algunos de los condicionantes que exige su organismo.

No será hasta la fase de elaboración de los proyectos constructivos cuando se defina en el máximo detalle la totalidad de la obra de drenaje, siendo en este momento cuando se realizará la totalidad de comprobaciones y cálculos necesarios.

3) Ayuntamiento de Valderrobres.

En referencia a la A-231 en el tramo que discurre por el casco urbano se solicita que se realicen pasos de cebra elevados. Sobre todo los que dan acceso a la guardería

municipal. Polideportivo, instituto y el que se encuentra frente a la sede de la comarca del Matarraña

Contestación a la alegación.

En los tramos urbanos de las carreteras afectadas por el Plan Red se repondrán los pasos elevados existentes, no habiendo previsto la creación de nuevos.

Se mejorará la señalización y el balizamiento del tramo urbano.

4) Ayuntamiento de Muniesa.

En referencia a la A-222 se solicita la construcción de una rotonda en el cruce de acceso al casco urbano de la localidad.

Contestación a la alegación.

En primer lugar se ha analizado la intersección existente entre la carretera A-222 con la entrada al casco urbano del municipio y la carretera en dirección Alacón-Oliete-Andorra.

Dicho cruce consiste en una intersección en T con isletas señalizadas y definidas con bordillo remontable, aunque sin balizar, y carriles intermedios para el giro a izquierdas.

Posteriormente, del análisis de la accidentalidad ocurrida durante el año 2.008, se observa que no se han producido accidentes en el lugar donde se encuentra localizada la intersección de la carretera A-222 con la entrada al municipio de Muniesa.

Por todo ello, se concluye que se reforzará la señalización en ambos sentidos para advertir a los usuarios de la vía de la presencia de dicha intersección, desestimando la propuesta del Ayuntamiento de construir una rotonda.

5) Ayuntamiento de Albalate del Arzobispo.

Muestran la conformidad con las propuestas de tramos a acondicionar, pero además solicitan se contemplen otras.

- *A-223: Curva del pk 25 y zona del pk 39,5 que consideran la más peligrosa dentro del término. (Se adjuntan planos).*

Contestación a la alegación.

Las dos propuestas del Ayuntamiento de Albalate del Arzobispo vienen motivadas fundamentalmente por la peligrosidad que, según el Ayuntamiento, presentan los tramos situados en el PK-25 y PK-39,5 de la carretera A-223, a su paso por el término municipal.

Tras el estudio de los accidentes ocurridos durante el año 2.008 en la carretera A-223 se observa que ninguno de ellos se ha producido en los puntos kilométricos indicados en el párrafo anterior.

Por otro lado, la eliminación de la curva existente en el PK-25 implica grandes movimientos de tierras y alturas de desmontes máximas de 15 m., al tener que atravesar un montículo existente que actualmente bordea la carretera.

Asimismo, el tramo situado alrededor del P.K. 39,5 presenta curvas de amplios radios: 400, 750, 500, 550 y 1000 m., bastante superiores al mínimo establecido por el Plan General de Carreteras del Gobierno de Aragón.

La conclusión del estudio es que no se realizarán acondicionamientos de los tramos citados, pero se aplicarán medidas de bajo coste consistentes en reforzar la señalización de curvas/alternancia de curvas en ambos tramos.

6) Ayuntamiento de Calomarde.

Se reclama la señalización adecuada de la carretera A-1704 en la zona de descanso de la Cascada del Molino Viejo de Calomarde, para evitar accidentes. Así como señalización vertical de un punto de interés turístico en la misma zona.

Contestación a la alegación.

Se incorporarán los elementos de señalización y balizamiento necesarios para eliminar la peligrosidad en el tramo referido en la alegación.

Se estudiará la posibilidad de señalizar el punto de interés turístico referido.

7) Ayuntamiento de Foz de Calanda.

Se solicita que se estudie el acondicionamiento puntual de una curva situada en la A-226 entre la carretera de Foz de Calanda y unos 300 m en dirección Mas de las Matas, puesto que a lo largo de los años se han producido bastantes accidentes por causa de su prolongación (se adjunta plano).

Contestación a la alegación.

Tras analizar la carretera A-226 a la altura del cruce con la carretera de entrada a Foz Calanda, se observa que la carretera autonómica presenta un trazado en planta sin una geometría claramente definida, presentando un quiebro brusco en la conexión de la curva con la recta en el sentido Calanda-Mas de las Matas.

Es por ello por lo que se ha propuesto una mejora puntual de ese tramo, aceptando la propuesta del ayuntamiento presentada durante el periodo de información pública del Estudio Informativo.

8) Ayuntamiento de Galve.

Se indica que el anuncio del Estudio Informativo ha estado expuesto en el tablón de anuncios del Ayuntamiento y no se ha presentado alegación alguna.

9) Agrupación ganadera "Sierra Real S.L." representada por D. Javier Balfagón Romeo.

Se indica que visto el plano aportado por la DGA en el Estudio Informativo se comprueba que no está actualizado, ya que no representa todas las naves ganaderas que existen actualmente (se aportan ortofotos). Se considera que la traza propuesta interfiere de forma grave, en el actual manejo de las naves y explotaciones ganaderas. Se concluye con la solicitud de cambio de la traza propuesta que tenga en cuenta la ubicación de las naves, sus servicios y manejo.

Contestación a la alegación.

Se informa que finalmente se ha considerado respetar el trazado de la carretera actual a su paso por la agrupación ganadera.

Únicamente se considerará realizar un refuerzo en dicha carretera pro cuestiones de seguridad vial.

10) Unión Sindical de Comisiones Obreras de Aragón.

Se plantean y desarrollan las siguientes alegaciones al Estudio de Viabilidad Económico-Financiero:

- *La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" no es adecuada al objeto del contrato.*
- *No ha quedado justificada la necesidad de recurrir al sistema de concesión de obra pública.*
- *Irreversibilidad práctica de la concesión y efectos económicos indeseados en el conjunto del sistema público.*
- *No se cumple lo dispuesto por la Ley en lo referente a que el contrato debe ser a "riesgo y ventura" del concesionario.*
- *En la actual situación de crisis la ejecución de la inversión en Carreteras utilizando la fórmula propuesta tendrá un efecto reactivador de la economía mucho menor que otro tipo de fórmulas.*
- *Se realiza una cesión de potestades públicas que no corresponde ejercer al personal de empresas privadas y se dificulta la coordinación de recursos.*
- *El estudio de viabilidad queda sin valor al no haberse cumplido el trámite de información pública, importantes errores en las hipótesis de las que parte y resultados cuestionables.*
- *El informe no entra a valorar otras opciones de financiación que pueden ser más económicas y eficientes.*

Por todo lo anteriormente expuesto, se derivan las siguientes conclusiones:

- *El estudio de viabilidad económico-financiera encargado por el Gobierno de Aragón postula la contratación del mantenimiento y conservación de este sector de la red estructurante de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón a través de un contrato de concesión de obra pública. Esta fórmula no es jurídicamente apropiada, pues no se ajusta al objeto del contrato. Se promueve exclusivamente para tratar de encubrir el importante déficit ocasionado por esta operación.*
- *Lo anterior es además innecesario, pues existen otras formas más económicas y eficientes para abordar la satisfacción de las necesidades previstas dentro de los márgenes de endeudamiento permitidos por el artículo 7.5 de la Ley de Estabilidad Presupuestaria, de ejecución más rápida, que el estudio ni siquiera entra a valorar.*
- *En ningún caso se han entrado a analizar y valorar los numerosos efectos negativos que este proyecto pudiera tener en los trabajadores del Gobierno de Aragón que en este momento realizan las funciones que son objeto principal del contrato, en el empleo en el sector, en la competitividad empresarial, en la capacidad futura de la hacienda pública autonómica para abordar otras necesidades, o los riesgos inherentes a una gestión que pudiera ser defectuosa y no responder a las expectativas propuestas por la Administración.*
- *El informe plantea la cesión a las empresas de potestades públicas cuyo ejercicio directo o indirecto la Ley reserva a funcionarios públicos y sustituye el actual sistema de gestión de emergencias y de vialidad invernal vigente en nuestra red principal autonómica, de probada eficacia, por otro de gestión privada de inciertos resultados.*
- *De los datos del estudio se deduce que no hay una efectiva transferencia de riesgo a la empresa concesionaria y que se produce un encarecimiento artificioso del coste del proyecto, lo cual supone un enriquecimiento indebido de las empresas en perjuicio de los ciudadanos que sufragan con sus impuestos los ingresos de la Administración.*
- *El estudio no demuestra la viabilidad del proyecto por las graves deficiencias anteriormente expuestas.*

Por todo ello, la Unión Sindical de CCOO de Aragón solicita la retirada del proyecto con las características que actualmente tiene y la puesta en marcha de un nuevo proyecto en el que se tengan en cuenta estas alegaciones y el mayor beneficio para los ciudadanos en general, para los trabajadores del sector y para la Administración concedente.

Contestación a la alegación.

<u>1.-La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" y su adecuación con el objeto del contrato.</u>

La primera de las alegaciones formuladas por CCOO cuestiona la adecuación de la modalidad de contratación del proyecto mediante un contrato de concesión de obra pública, sugiriendo que sería más apropiada la figura del "contrato de gestión de servicios públicos", o bien el contrato de obras, haciéndose cargo la propia Administración del mantenimiento.

Se esgrimen para dicha posición, básicamente, cuatro argumentos distintos:

i) El primero apunta a que lisa y llanamente "no hay obra", por lo que no cabría la aplicación de este tipo contractual.

ii) El segundo apunta a que el estudio de viabilidad habla del contrato de concesión, para el mantenimiento y conservación del Sector Teruel 2.

iii) El tercero es, que poco más de la mitad de los kilómetros de carreteras a incluirse en la concesión ya han sido acondicionados.

iv) El cuarto, que el coste de construcción sería de 52.146.538€, mientras que la anualidad a percibir durante todo el período de concesión, actualizada a 2008, sería de 157.889.647€.

Atendiendo la argumentación esgrimida, cabe en primer lugar, señalar que existe, seguramente, un error conceptual relativo al tipo contractual a utilizarse en la alegación presentada.

Pese a las abundantes referencias jurisprudenciales y citas de textos legales, la alegación omite referirse a la definición legal del contrato de concesión, que expresamente contempla la posibilidad de aplicar este tipo contractual para la contratación de la restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos.

Así, el artículo 7 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público (en adelante LCSP) dispone:

"Artículo 7. Contrato de concesión de obras públicas.

1. La concesión de obras públicas es un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de algunas de las prestaciones a que se refiere el artículo 6, incluidas las de restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos, y en el que la contraprestación a favor de aquél consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio..."

Debe quedar claro que la referencia del citado art. 7, a las prestaciones a las que se refiere el art. 6 remite al objeto del contrato de obras. Dicho artículo, el art. 6 de la LCSP remite a su vez, al Anexo I de la propia Ley, que dispone los distintos tipos de prestaciones que pueden ser constitutivas del objeto del contrato de obras, y que éstas no se agotan en la "obra nueva".

En pocas palabras, por supuesto que sí hay "obras" incluidas en el objeto de este contrato. Las mismas tienen una enorme entidad (tanto en términos técnicos, como en valor económico) y responden a la definición que de "obras" hace la propia LCSP. Aclarado este extremo queda, realmente, poco más que explicar sobre este particular.

Sin perjuicio de lo dicho hasta aquí, y siguiendo con la explicación propuesta, debe quedar claro también, que el enfoque que compara los kilómetros de carreteras sobre los que se deberá actuar, con los que se someten a concesión, o el monto previsto de la obra en relación con la

totalidad de los pagos a recibir en anualidades por el concesionario, es también erróneo.

En primer lugar, la argumentación relativa al número de kilómetros ya acondicionados carece de sustento. Las obras a realizar por el futuro concesionario no se convierten en "accesorias" por el sólo hecho de hacerse sobre un tramo (apenas) inferior que el que ya ha sido reacondicionado (en el que, por cierto, también se requieren algunas obras). Son el objeto principal del contrato, tanto por la relevancia ínsita de las mismas, como por su importancia económica; se trata de una prioridad para la Administración contar con infraestructuras en buenas condiciones, que a la vez vertebren el territorio de la Comunidad Autónoma y provean un adecuado nivel de seguridad.

Directamente vinculado a lo anterior, se encuentra la argumentación realizada en torno a que el coste de la construcción supone un 40% de la "tarifa percibida" (en términos correctos no debería hablarse de "tarifa percibida" sino de pagos presupuestarios). Si bien los números expresados en la alegación (y citados precedentemente) son cuestionables ya que se han extraído de forma poco rigurosa del Estudio de Viabilidad Económico-Financiera, puede sostenerse que aún tomándolos como referencia la aplicación del contrato de concesión es perfectamente coherente. Además, cabe señalar que se ha omitido incluir en el coste de construcción, la partida prevista para grandes reparaciones (de toda la infraestructura) que supera los 26 millones de euros[1].

Una vez más se debe insistir en que no se aprecia en toda su dimensión el negocio concesional, como una asociación entre el sector público y el sector privado, a desenvolverse en un dilatado periodo de tiempo. En él, se establecen una serie de relaciones negociales complejas de las que se derivan distintas obligaciones para cada una de las partes.

En estos esquemas, quien construye está vinculado al comportamiento de la infraestructura en el largo plazo con un precio máximo cerrado (salvo las excepciones previstas por la Ley y que se reflejarán de manera restrictiva), de forma tal que se le incentiva a una gestión de la misma (construcción + mantenimiento) desde un punto de vista integral, en cuanto al ciclo de vida del proyecto.

Esta es la esencia del "valor por dinero" que es la disciplina que analiza las posibilidades de generación de ahorros y certidumbre presupuestaria en el largo plazo, que obvian los autores del informe (sin dar razones para ello).

Esta verdad tan evidente, parece escapar al análisis de la alegación que se limita a comparar la suma de anualidades previstas a lo largo de la concesión, con el presupuesto de ejecución de las obras. ¿Acaso la inversión en el mantenimiento y la explotación de la obra será superior al mentado 40%? Evidentemente, no. Es más, si se toman como ejemplo contratos de concesión de obras nuevas, en los que ninguna duda podría caber sobre la procedencia del contrato de concesión de obra pública, se verificará una

[1] Se menciona esta omisión, sólo a modo de ejemplo, ya que tampoco se consideran los castos de constitución, licencias y autorizaciones, y otros gastos que abultarían esta cifra acercándola al 50% de todos los pagos presupuestarios previstos.

relación similar entre el presupuesto de obra, y la suma de las anualidades previstas.

Por último, en relación con la mención que el estudio de viabilidad hace al contrato de concesión, para el *mantenimiento y conservación del Sector Teruel 1,* muy poco o nada cabe apuntar al respecto. Los cuestionamientos al propio estudio de viabilidad se tratarán oportunamente, sin embargo, basta aquí con señalar que la desafortunada terminología del estudio de viabilidad económico financiera (que debió referirse a la mejora, mantenimiento y conservación del Sector Teruel 1) no es determinante para la selección del tipo contractual.

En pocas palabras, el estudio de viabilidad contempla todas las prestaciones del contrato (incluyendo la construcción), y no resulta razonable pretender que la referencia citada al *mantenimiento y conservación del Sector Teruel 1*, tenga un efecto determinante en el tipo contractual aplicable, sin siquiera atender al contenido del mismo (más que suficiente para la aplicación del contrato de concesión de obra pública).

En otra línea de razonamiento, resultan atendibles algunas de las consideraciones que se vierten en la primera alegación, si bien no directamente vinculadas a la tipología contractual, sí relacionadas con ella. Así, cabe tener en cuenta la argumentación vinculada al reflejo del proyecto en la contabilidad pública; nadie niega ni negará que se estén comprometiendo recursos a largo plazo, y que los mismos tengan un reflejo en gasto (corriente).

Ahora bien, el hecho de que se opte por una estructura que, dadas sus características, tiene un reflejo en las cuentas públicas que se considera más "deseable" ni convierte en ilegítima la iniciativa, ni entra en contradicción con ninguno de los principios de la contratación pública.

Simplemente se recurre a la financiación y gestión privada (que no titularidad privada, ya que la Administración seguirá siendo titular de la infraestructura), pretendiendo obtener el valor agregado que el sector privado puede aportar (eficiencia), y la consecuente calificación de la financiación ajustada a la realidad, es decir, fuera de los balances de la Administración.

Finalmente, cabe atender a las referencias incluidas en la alegación, en relación con el contrato de gestión de servicios públicos, y los artículos 117.2 y 255.1 de la LCSP.

Aquí, existe una aclaración, que CCOO brinda la oportunidad a esta Administración para formular nuevamente, ya que si bien se ha hecho en repetidas oportunidades, resulta tan relevante que conviene insistir en ella. Esto es: que sí existe transferencia de riesgo en los contratos proyectados (se volverá sobre esta cuestión en los siguientes apartados, a fin de respetar el orden de la exposición de las alegaciones). En particular, es intención de la Administración transferir el riesgo de diseño (entre otros, evidentemente) al futuro concesionario.

Si bien se pondrán proyectos (con cierto grado de desarrollo, a fin de acelerar el inicio de la construcción) a disposición de los futuros "socios" privados, éstos vendrán obligados a hacer suyos dichos proyectos, y a mejorarlos en todo aquello que resulte preceptivo (técnica o reglamentariamente). Consecuentemente con ello, quien resulte

concesionario, asumirá en relación con el proyecto de construcción, todo el riesgo propio de quien lo haya redactado.

2.-La falta de justificación del recurso al contrato de concesión de obra pública.

El recurso al contrato de concesión de obra pública se encuentra amplia y debidamente justificado. A los fines de reacondicionar la totalidad de la red mallada aragonesa, sin discriminar unos ciudadanos respecto de otros y con pleno respeto a la solidaridad que de existir entre las distintas regiones del territorio aragonés, hace falta una inversión mayor a la que los presupuestos de esta Comunidad Autónoma pueden aportar para estos fines.

Es por este motivo, sumado a la eficiencia que su involucración puede aportar, que se ha optado por el recurso a la financiación y gestión privada (lo que, se insiste, no implica titularidad privada).

En síntesis, el esfuerzo presupuestario para adecuar la red total autonómica aragonesa, según las previsiones del vigente Plan de Carreteras, hasta el año 2013 (último año de vigencia del Plan) sería de 100 millones de euros anuales.

Por otra parte, el presupuesto de inversión del que dispone el departamento de obras públicas, a través de la dirección de carreteras es, aproximadamente, de 58 millones de euros durante el año 2008.

Ante la imposibilidad de acometer el problema según los esquemas presupuestarios clásicos, se ha considerado el abordar el problema según las posibilidades que ofrece el contrato de concesión de obra pública, y así se ha hecho público en repetidas oportunidades, como bien se señala en las alegaciones de CCOO.

Es obvio, que en el caso de contratación convencional, y de querer realizar estas obras en el mismo tiempo que se ha previsto en el esquema, solo hubiera cabido apelar a deuda, con lo que no habría proyecto, al menos no con la amplitud y calidad que se demanda por la sociedad.

Pero, además de lo expuesto, conviene tener claro que el argumento expresado, en relación con el carácter excepcional del régimen de concesión de obra pública y el análisis comparativo de técnicas de contratación, no es del todo exacto.

Es verdad, por supuesto, que las Administraciones públicas sólo pueden celebrar los contratos que sean necesarios para el cumplimiento y realización de sus fines institucionales. Evidentemente, el objeto y el contenido de dichos contratos, deberán ser idóneos, en relación con dichos fines institucionales.

No se comparte, sin embargo, que la LCSP imponga tal carácter (el de excepcional) al contrato de concesión, simplemente se le aplican principios básicos de la contratación administrativa (en realidad, del Derecho Administrativo), siendo uno de ellos el de la necesidad de motivación.

Dadas sus características, dicha motivación tiene requisitos que no son aplicables a otros contratos (como el análisis de los riesgos operativos y

tecnológicos de la operación, o el sistema de financiación), además de los que se aplica, por ejemplo, al común de las obras públicas, como la evaluación de impacto ambiental, cuanto se verifican determinados extremos, o la finalidad y justificación de las obras.

Pero ello no debe confundirse con el análisis de costo/beneficio, que la LCSP sí impone, para el contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado. Debe tenerse en cuenta además, que tal y como se explicará más adelante, en este caso las actuaciones preparatorias para el contrato, se han hecho de acuerdo con lo previsto en el inciso 6º del art. 112 de la LCSP, y por esta razón, se publica el Estudio de Viabilidad Económico Financiera que dicha previsión recoge (y al que se suma el Anteproyecto contenido en el Estudio Informativo, también sometido a información pública).

Tal vez sería deseable que se exigiese este análisis de costo/beneficio para todos los contratos (i.e. concesión de obra pública, de gestión de servicios públicos) de la Administración, como lo es en otros países[2]. De hecho, existe a nivel internacional una metodología altamente contrastada para analizar esta comparativa, en cuanto a eficiencia presupuestaria esperada en relación a la decisión de optar por una APP en lugar de una contratación convencional: el análisis de Valor por Dinero (Value for Money). Dicho análisis incluye una fase adicional en los cálculos, consistente en el ajuste en los pagos / costes de la administración en el caso de contratación convencional, como "impacto probable de sobrecostes", en base a experiencia precedente.

De manera recurrente, las desviaciones presupuestarias de los contratos "tradicionales" superan a los extra costes financieros de la Asociación Público Privada (categoría que incluye al contrato de concesión, entre otros). Es en ese momento cuando se produce el "valor por dinero", como ahorro neto probable por parte de la Administración, por seleccionar el APP, en el que "se acepta" pagar algo más de manera cierta, a cambio de eliminar la exposición completa a los sobre costes que conlleva una contratación convencional.

Es cierto que este análisis no se ha explicitado, como también es cierto que aún de ser prescriptivo (que no lo es), la verificación de la ausencia de recursos para acometer las actuaciones que integran en Proyecto RED, hubiera bastado cumplir con dicho requisito, por lo que aún cuando la Ley no lo exige, debería tenerse por cumplido.

<u>3.-La supuesta irreversibilidad práctica de la concesión y los posibles efectos económicos indeseados para el conjunto del sistema público.</u>

En primer lugar cabe señalar que la "desconfianza" del alegante, no parece motivo suficiente para desistir de un proyecto, pero resulta atendible en el sentido de regular, oportunamente en el pliego, las obligaciones del concesionario de manera adecuada, para evitar que el servicio prestado sea de calidad inferior a la esperada. En segundo lugar, debe tenerse en cuenta que se trata de sistemas de larga tradición en nuestro país, al que han recurrido Administraciones de todos los niveles (Central, Autonómico y

[2] Como por ejemplo en el Reino Unido, en México o en EEUU.

Local) y en el que la Dirección General de Carreteras de Aragón tiene ya experiencias que considera satisfactorias.

Entrado específicamente en la cuestión planteada sobre a la supuesta "irreversibilidad" del esquema concesional, no se comparte por parte de esta Administración, el razonamiento explicitado. ¿Acaso un contratista de "obra" (o el gestor de un servicio público) se encuentra exento de la posibilidad de declararse en quiebra, o de proporcionar un servicio deficiente?

Sí se reconoce, evidentemente, que siempre existirá la obligación de cumplir el contrato (en este sentido, sería irreversible), y siempre cabrá la posibilidad de que el mismo, por la razón que sea, entre en crisis. Ahora bien, como todo otro contrato de la Administración, podrá resolverse en caso de incumplimiento, siendo relevante sobre este aspecto que además del régimen legal, el contrato será explícito y detallado en cuanto a los efectos de dicha resolución, evitando así, posibles efectos negativos para el sistema público.

En la misma línea de razonamiento, y estimándose legítima la preocupación de CCOO por la calidad del servicio a recibir por los ciudadanos (preocupación también, de esta Administración) seguramente se compartirá la valoración positiva que se hace desde la Administración del mecanismo de pagos previsto, en el que la calidad del servicio tiene una incidencia preponderante.

Sobre esta cuestión es preciso señalar que en esta fase de la estructuración, se considera la posibilidad de establecer "ventanas" para la resolución del contrato en determinados años, que funcionen por un precio ofertado *ab initio* (es decir, sometido a la libre competencia) y de manera automática, justamente para facilitar la resolución del contrato en caso de considerarlo conveniente –y por un precio que, estando sometido a competencia, debería resultar menos oneroso para las arcas públicas que un rescate tradicional de la concesión-.

Hay una gran preocupación a lo largo de todo el documento en relación con incumplimientos en este tipo de esquemas. Pues, la Administración entiende que ello es debido precisamente a la existencia de esa "flexibilidad" que supuestamente se echará en falta en el caso de acometer la administración este proyecto bajo esta modalidad de contratación.

Precisamente, una de las ventajas o de las bondades de la concesión es el compromiso adquirido por un contrato a largo plazo con una infraestructura determinada, con la reserva de esos recursos para posibilitar que el inversor / gestor privado disponga del recurso necesario para construir y posteriormente mantener en condiciones óptimas la infraestructura.

Es decir, certidumbre presupuestaria para el gasto en una parcela de las obligaciones públicas, la seguridad y calidad en su red de carreteras, y un menor reflejo en la deuda pública. ¿Quién puede decir que eso es malo? Y además, dicha decisión, que efectivamente compromete un recurso presupuestario a futuro, se hace sin impactar en la deuda pública (aunque solo fuese desde un punto de vista meramente formal, que no lo es), con lo cual la capacidad de endeudamiento queda intacta, lo cual no deja de ser otra forma de flexibilidad presupuestaria

Para obtener la máxima garantía posible de que esas eficiencias se realicen de manera efectiva, la DGA, pretende realizar un diseño contractual con las siguientes consignas fundamentales:

- **Preservar la eficiencia del esquema en la búsqueda de la obtención de la máxima calidad y seguridad del servicio, con el mínimo impacto posible en el presupuesto**
- **Mantener un grado máximo de control por parte de la Administración, en relación a las obligaciones que se establezcan, y al cumplimiento efectivo de los estándares de contrato que se definan, bajo un sistema que habilite a la Administración a pagar de manera ajustada al cumplimiento de tales obligaciones y niveles de prestación**
- **Retener un importante grado de flexibilidad en relación al derecho, sino al deber de la Administración de tener la capacidad de intervenir de manera directa si fuese necesario, pero sobre todo, evitar que la intervención de la concesión o del proyecto no sea necesaria**
- **Evitar que la infraestructura consolide en el presupuesto**
- **Facilitar la posibilidad de que las empresas locales tomen parte en estos proyectos (con el consecuente desarrollo de la zona y la creación de empleo), siempre respetando los principios de publicidad y concurrencia.**

4.-El principio de "riesgo y ventura".

A los fines de proporcionar una respuesta clarificadora a las alegaciones vertidas sobre este extremo, resulta necesario distinguir la noción de riesgo y ventura como requisito esencial para este tipo de contratos, de la asignación al socio privado del riesgo de construcción, demanda y/o disponibilidad.

Dichas nociones se confunden en la exposición del alegante, lo que genera una equivocada percepción sobre la estructuración del contrato como carente de riesgo.

La preocupación expresada sobre esta cuestión en las alegaciones de CCOO resulta atendible, sin duda, y será tenida en cuenta a la hora de estructurar correctamente los pliegos de la concesión, pero se adelanta aquí que el esquema previsto cumplirá con el principio de asignación del riesgo y ventura del contrato al socio privado.

Evidentemente, la esencia de la concesión radica en depositar sobre el concesionario la aleatoriedad (el *alea*) de la construcción y explotación, la cual se hace a su riesgo y ventura.

Por un lado, si la gestión en cualquiera de sus fases es deficitaria, las consecuencias negativas recaerían exclusivamente sobre el concesionario. Aquí está además, con toda claridad, la respuesta a, quien sería responsable frente a terceros por los daños causados a terceros en virtud del mal estado de la carretera (como, en términos generales, cualquier otro quebranto que

no sea consecuencia de actos de la propia Administración o de fuerza mayor).

Por otro lado, si la gestión es exitosa, las consecuencias positivas redundarían igualmente sobre el concesionario, pero de forma limitada, ya que se contemplará la posibilidad de introducir en los Pliegos un límite a los pagos presupuestarios posibles.

Evidentemente, este principio, no es absoluto y por ello el Gobierno de Aragón lleva tiempo estructurando el proyecto, y diseñando un reparto de riesgo que sea a la vez realista, y respetuoso tanto de la LCSP como de los criterios establecidos en el SEC 95.

Las alegaciones presentadas por el alegante, sin embargo, no aprecian la diferencia entre que un proyecto se estructure de manera sólida desde el punto de vista económico-financiero y que el mismo se encuentre vacío de riesgo.

Es cierto que una concesión podría no asignar al socio privado el riesgo del negocio, pero ello sólo sucedería en el caso en que un proyecto no se haya estructurado correctamente desde el punto de vista técnico (jurídica y financieramente hablando). Pero no cabe semejante aseveración, por el hecho de que la estructura del proyecto se presente como sólida desde el punto de vista del análisis de sensibilidades. La Tasa Interna de Retorno prevista para el concesionario en el estudio de viabilidad, es un dato de partida, y estará sometida a la libre competencia de los licitadores, de quienes cabe esperar ofertas a la baja.

El contrato de concesión será siempre, a riesgo y ventura del concesionario y no parece razonable argumentar que. i) no hay traspaso del riesgo de construcción, ii) que no se asignará al socio privado el riesgo de disponibilidad, o iii) que el riesgo de diseño está retenido por la administración, sin hacer un análisis exhaustivo de los Pliegos que se publicarán oportunamente, y que es de donde surgirá la estructuración de riesgos del proyecto.

Sin perjuicio de ello, se adelanta que ninguna de las tres aseveraciones contenidas en las alegaciones es correcta, de hecho: i) se transferirá el riesgo de construcción (y aún cuando los pliegos no lo hicieran, lo hace la propia ley), ii) se transferirá el riesgo de disponibilidad, tanto que muy posiblemente será la base para el mecanismo de pagos y iii) se transferirá expresamente el riesgo de diseño en la documentación contractual.

Además, se confunde el principio de riesgo y ventura con la correcta estructuración financiera del proyecto. Llevado al extremo, el argumento del alegante, obligaría a estructurar el proyecto de forma tal que esté condenado al quebranto ante la menor variación de las hipótesis tenidas en cuenta. Como puede observarse, no sólo es ilógico, sino que sería irresponsable por parte de la Administración, plantear un negocio a largo plazo cuya fragilidad financiera fuera tal, que ante la menor desviación el mismo entrara en pérdidas. Aquí sí, se verían los efectos económicos indeseables a los que se hacía referencia en el apartado anterior.

Incluso, se vuelve a confundir la noción de riesgo y ventura, con la correcta asignación del riesgo de disponibilidad.

No es ésta la oportunidad para explicar en detalle la letra de la Decisión de Eurostat 18/2004, de 11 de febrero, pero sí cabe explicar que, de la misma, se hace una errónea extrapolación de lo que realmente requiere Eurostat. Errónea por incompleta, ya que la misma exige, primero, el traspaso de la mayoría del riesgo de construcción, y luego, el traspaso de la mayoría del riesgo de disponibilidad y/o del riesgo de demanda. Pero además, errónea porque se vincula el riesgo de disponibilidad con el riesgo relativo al sobrecoste de construcción.

Para mayor claridad, es preciso explicar que el concesionario deberá hacer suyo el proyecto de construcción, por lo que asumirá el riesgo de diseño del proyecto. Por supuesto, asumirá además, el riesgo de construcción del mismo. A ello se suma que mediante el mecanismo de pago diseñado, le será transferido también el riesgo de demanda, y sobre todo, como se explicará más adelante el de disponibilidad.

El presentante de las alegaciones sostiene que *"...el efecto de las posibles penalizaciones que se impusieran por un servicio defectuoso tendrían, en el mejor de los caso, un efecto "cosmético"..."*, sin tener en cuenta que la calidad del servicio será la principal variable a la hora de calcular los pagos a realizar por parte de la Administración.

En efecto, la retribución al futuro concesionario se está estructurando considerando un pago en el que el factor "demanda" (peaje en sombra) tendría un peso relativo menor en relación con los pagos totales, mientras que los pagos en función de la calidad y disponibilidad (pagos por disponibilidad) mayor importancia. Por supuesto, estos "pagos por disponibilidad" serán totalmente contingentes, ya que tal y como exige Eurostat, las reducciones de dichos pagos por un servicio de calidad inferior al estipulado serán automáticas y significativas. Este mecanismo es el que impera actualmente como mejor práctica a nivel internacional.

<u>5.-El posible efecto reactivador de la economía de fórmulas distintas a la seleccionada.</u>

En este apartado, las alegaciones discurren a lo largo de cuatro líneas argumentales, que pueden resumirse en que:

- **La actual situación económica exige la adopción de medidas contra-cíclicas consistentes en la realización de grandes inversiones que posibiliten la creación de riqueza y por ende la creación de empleo.**
- **La gestión directa permitiría destinar los recursos que se destinan a la concesión en las próximas anualidades, a otros fines, que se consideran más beneficiosos socialmente por CCOO.**
- **La fecha prevista de inicio de las obras, y por lo tanto de la inversión en construcción es a mediados de 2010, mientras que la contratación directa permitiría que las obras comiencen antes.**
- **El número de empresas aragonesas con la clasificación exigible es escasa.**

Puede observarse que los dos argumentos citados en primer lugar, tienen que ver con la perspectiva y prioridades políticas de CCOO. Sin embargo, la discusión en términos puramente ideológicos queda superada

por el incuestionable hecho de que el Proyecto que nos ocupa es, desde cualquier punto de vista, una gran inversión que posibilita la creación de riqueza y de empleo.

En efecto, la sectorización de la red mallada de carreteras autonómicas, y la concesión para la realización simultánea de obras en cada uno de los sectores, además de su operación y mantenimiento, constituye un gran esfuerzo tanto presupuestario, como del sector privado, que indudablemente tendrá efectos económicos positivos en la región.

La posible aplicación de los recursos que se comprometen en la concesión para otros fines sociales, cae en el mismo prejuicio que se explicaba en apartados anteriores. En primer lugar, se vuelve a insistir en la eficiencia que generan estos esquemas. Se trata de contar con infraestructuras de calidad, construidas pensando en el "ciclo de vida" del proyecto, y no de hacer un gasto hoy que, por su aplicación cortoplacista, requiera de esfuerzos presupuestarios incrementados en el futuro, y ello sólo para obtener como resultado una infraestructura de menor calidad.

En relación con la fecha de inicio de la construcción, lo primero que debe tenerse en cuenta, es que no parece razonable, por una diferencia que -según las propias alegaciones- sería de pocos meses (ya que estima que mediante contratación directa, se comenzarían las obras a finales de 2009, en lugar de, como se prevé aquí, a mediados de 2010), se termine por desistir de acometer todos los proyectos necesarios, y se reduzcan las actuaciones a lo que presupuestariamente resultaría factible.

En síntesis, siguiendo la propuesta de CCOO sobre este particular, con el fin de adelantar las inversiones unos pocos meses, habría que disminuir las inversiones a realizar significativamente, con la consecuente reducción en la riqueza y el empleo que el proyecto sería susceptible de generar.

Además de lo expuesto, y teniendo en cuenta lo dicho por CCOO en alegaciones anteriores, se insiste en que los contratos de tipo APP más puros suelen ser más largos de licitar, pues lo habitual en ellos es trasladar las obligaciones de diseño por entero al oferente. Sin embargo, en nuestro caso esto no va a ser así, si no al contrario: para ello, la Administración facilitará un proyecto con el mismo grado de desarrollo que el que resulta habitual en otras contrataciones.

Por otra parte, debe abandonarse el prejuicio que afirma que los proyectos con participación privada adolecen de mayores retrasos que la contratación convencional. De hecho, las contrataciones convencionales recurrentemente se retrasan y en especial sufren cuantiosos sobre costes, lo que no sólo generaría ineficiencias, sino que a largo plazo terminará por comprometer mayores recursos públicos que los que CCOO estima.

En todo caso, se tendrá en cuenta la alegación sobre la fecha de inicio de la concesión, ya que resulta evidente la atención que se debe prestar al riesgo de retrasos, que se regulará de la manera más efectiva posible, pues la propia experiencia de esta administración y de otras ayuda a mejorar estos esquemas.

Finalmente, la cuestión planteada en relación con la clasificación, debe tenerse en cuenta que el contrato de concesión de obra pública (a diferencia del contrato de obras que se propone) no necesariamente deberá exigir clasificación. De hecho, no encontrándose aprobados los pliegos para este

contrato, no se está en condiciones de contestar si se exigirá o no y en qué condiciones, por lo que la preocupación –legítima, evidentemente- de CCOO, no resulta oportuna.

Sí puede adelantarse, en todo caso, que dada la complejidad y cuantía de los proyectos, es esperable que sean pocas las empresas que puedan enfrentarlos con sus propios recursos, y que aún aquellas que puedan hacerlo, terminen por apreciar el valor agregado que están en condiciones de aportar las empresas de la región, y procuren su participación en el proyecto.

Se trata de la práctica habitual y natural, por lo que se tendrá en cuenta a la hora de diseñar los contratos, protegiendo adecuadamente los derechos de los sub-contratistas.

Se aclara, en todo caso, que la diputación General de Aragón no tiene ninguna intención de violar los principios de publicidad y concurrencia (garantías de la libre competencia) que surgen tanto del Derecho de la Unión Europea como de la propia legislación española. Los proyectos se plantean de forma tal que los promotores privados concurran en igualdad de condiciones, tal y como se ha explicado en los párrafos anteriores, sin embargo, sí se espera que participen a las empresas locales, por los beneficios que éstas están en condiciones de aportar (tanto en know how –respecto de la gestión diaria- y conocimiento de la red, como en recursos).

6.-La presunta cesión de potestades públicas y la coordinación.

La alegación sobre este particular habla de la cesión de potestades públicas y labores eminentemente administrativas, pero sólo menciona una de ellas (la asistencia de la inspección).

Se formula esta aclaración, porque se trata ésta, de una cuestión de gran importancia para la Administración, que valora en su justa medida la importancia de que las potestades públicas sean ejercidas correctamente por quienes tienen la responsabilidad de hacerlo, y no pretende desentenderse de sus obligaciones en cuanto a la coordinación, supervisión y control.

Antes de explicar en detalle la cuestión relativa a las asistencias técnicas (ya que es cierto que se prevé su contratación, y que además probablemente sea más de una) debe señalarse que no se delegan en el sector privado actividades relacionadas con la potestad sancionadora, ni ninguna otra función de exclusiva competencia de los funcionarios públicos.

Distinto es que actividades que pueden ser realizadas tanto por el cuerpo de funcionarios de la comunidad autónoma, como por prestadores de servicios privados se le asignen a éstos últimos, para permitir a los primeros un desempeño más eficiente en sus responsabilidades de coordinación, dirección o inspección según sea el caso.

Las asistencias que se estiman necesarias, no tienen por objeto reemplazar con un prestador de servicios privado el trabajo de los funcionarios de la Comunidad, sino por el contrario, facilitarlo y apoyarlo allí donde resulte necesario.

El efecto de ello, es de esperar, será todo lo contrario a lo que estima la alegación vertida: permitir al personal funcionario de la Administración de la

Comunidad Autónoma, concentrar sus esfuerzos en las tareas eminentemente administrativas y en la coordinación de los recursos disponibles.

La necesidad de coordinación es una cuestión que será expresamente tratada en los pliegos (como se señaló antes alegaciones del mismo tenor formuladas en anteriores fases del procedimiento administrativo), y para la que se contará con recursos internos que velen por la gestión más eficiente de las respuestas a cuestiones como respuesta a emergencias y viabilidad invernal.

El hecho de que existan distintos contratistas no impide en absoluto la existencia de una coordinación efectiva, siempre que esta, como así se va a hacer, esté prevista y protegida o incentivada en los contratos, que -no se debe olvidar- responderán a un estándar con los mismos niveles de exigencia a asumir por los respectivos adjudicatarios.

Como en todo proceso de gestión indirecta, la mayor parte de los medios los aportan los gestores privados, lo cual no implica la inexistencia (el refuerzo más bien) de medios adecuados para control y vigilancia de la buena gestión de los contratos (mediante una oficina de control y seguimiento), y la posibilidad de intervención directa cuando esta se requiera.

En particular, al hablar del poco sentido de dejar en manos privadas cuestiones críticas como emergencias o viabilidad invernal, se ignora que la gestión indirecta no supone ausencia de titularidad por parte de la Administración, pero que en este caso lo es más en forma de control.

El mecanismo de pagos a los inversores/gestores privados protegerá y primará en todo momento la existencia y disponibilidad de medios suficientes (que deberán ser los comprometidos en oferta) y los tiempos de respuesta, cuyo incumplimiento dará lugar a muy severas penalizaciones, sin perjuicio de las herramientas de intervención / solución que se reservará la Administración por contrato, entre las que está, además de la intervención directa, la flexibilidad de requerir a otro operador responsable de otro sector, en caso de ser más eficaz, el hacerse cargo de tales situaciones. En realidad, la DGA tendrá a su disposición 8 operativos.

Finalmente, en relación a la descapitalización de medios para gestión directa, la DGA no va a dejar de tener medios propios para gestión directa de las carreteras, pues no toda la red está o estará gestionada de manera indirecta (que no "privatizada"). Dichos medios (como se señalaba anteriormente, incrementados) podrán dar respuesta directa (intervención) a situaciones de emergencia, si se considera necesario.

Pero como se ha explicado antes, precisamente todo el esquema contractual en relación a obligaciones y pagos, se va a diseñar para controlar con antelación (ex - ante) la disponibilidad de medios sobrados para dar las respuestas requeridas a cada situación. A ello se debe sumar la flexibilidad a reservarse la Administración, de dar respuesta por sus propios medios o a través de terceros distintos al gestor, si se considera necesario, y a cargo de este (en este tipo de esquemas APP, adecuadamente estructurados en países de nuestro entorno, se establece siempre la posibilidad de intervención o contratación a un tercero, con repercusión del coste incurrido al concesionario).

7.-El trámite de información pública y el estudio de viabilidad económico financiera.

El trámite de información pública se ha cumplido correctamente. El error en que incurre la alegación de CCOO tiene su origen, a juicio de esta Administración, en un análisis deficiente de la documentación puesta a disposición de la ciudadanía y de las previsiones del art. 112 de la LCSP, especialmente de su inciso sexto.

El estudio de viabilidad económico financiera es eso, el estudio destinado a evaluar la factibilidad del proyecto y las necesidades de apoyo público requeridas según las prioridades definidas. En cumplimiento con lo dispuesto por el apartado 6, del art. 112 de la LCSP, además del Estudio de Viabilidad Económico Financiera, se ha sometido a información pública el Anteproyecto, que estaba a disposición de la ciudadanía, en el Estudio Informativo.

No se "escamotea" información, se cumple tanto en el fondo como en la forma, con las actuaciones preparatorias previstas en la LCSP para este tipo de contratos.

En todo caso, precisiones como la cuenta de explotación provisional, el balance de situación provisional, las cuentas de servicio de la deuda o el plan de amortizaciones que podrían resultar valiosas en términos estéticos para el estudio de viabilidad (sobre todo, si el mismo tuviera por objeto un análisis desde el punto de vista de un inversor privado y no, como es el caso, el punto de vista de la Administración), no se publican simplemente porque no son el objeto del estudio de viabilidad previsto en la LCSP.

Distinto sería si hubiera fundamento en la alegación respecto de la incorrección técnica del propio estudio de viabilidad, lo que no sucede.

Es curioso que en un contexto de crisis económica, y teniendo en cuenta la volatilidad de las distintas variables financieras, por un lado se cuestionen como demasiado conservadoras las hipótesis inflacionarias (previsión que, debe tenerse en cuenta, se hace a muy largo plazo) con base en la coyuntura actual, pero se ignora la coyuntura actual a la hora de considerar el RCSD, o los márgenes, cuando éstos deberían ser incluso mayores por la coyuntura que atraviesa el sector financiero en la actualidad.

8.-La posible existencia de otras opciones de financiación que serían más económicas y eficientes.

La comparación en cuanto a costes para la Administración, entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional contenida en las alegaciones, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico.

Sin duda alguna, el esquema APP (como lo es, por ejemplo, el sistema concesional) conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgos.

En una APP diseñada de manera adecuada, se transfiere un elevado nivel de riesgo en cuanto al coste que en el futuro tenga el mantenimiento en largo plazo de la infraestructura, así como un elevado riesgo en cuanto a posibles desviaciones de coste de las obras iniciales. De hecho, como se mencionaba en párrafos anteriores, la metodología por la que se llega a la errónea conclusión que alude a un supuesto ahorro –mediante la contratación directa- de 11 millones de euros por proyecto es equivocada (ello, independientemente de la restricción presupuestaria explicada en el apartado 2, del presente documento).

El análisis desarrollado por CCOO, no tiene en consideración el valor de dicho riesgo, como impacto probable en las cuentas de la Administración en el caso de contratación convencional, caso en el cual:

- **Las obras se contratan por contratos convencionales de obra, que la experiencia demuestra que sistemáticamente terminan por costar mucho más de lo presupuestado inicialmente por el contratista, en virtud de los famosos modificados, herramienta que deja de estar al alcance de los contratistas en un contrato APP de tipo concesional.**
- **Por otra parte, las obras de mantenimiento y renovaciones, quedan completamente abiertas en cuanto a precio, exponiendo a la Administración a una incertidumbre presupuestaria que es el peor enemigo de la planificación de gasto público, mientras que en una APP, queda desde inicio definido todo pago máximo a realizar por la administración (no sujeto a variaciones por motivos de desviaciones futuras de los costes).**

En síntesis, no se comparte que la alternativa propuesta por CCOO defienda de manera más económica y eficaz los intereses de la Comunidad Autónoma o de sus ciudadanos.

Consideraciones finales

A) El esquema de concesión de obra pública es perfectamente compatible con el negocio propuesto (basta una superficial lectura del art. 7 de la LCSP, del que surge con toda claridad que no es necesario que se trate de una obra nueva, si la "obra" es el objeto principal de la concesión).

B) Es verdad que conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgo, y además se generan eficiencias que lo compensan con creces.

C) La contratación en esquema concesional tendrá impacto en las cuentas públicas. Pero lo tendrá en un esquema que se está diseñando para asegurar la eficiencia presupuestaria, y la mejor transferencia de riesgos y un control máximo de las obligaciones que se traspasen, sin perjuicio de que, se considere o no por algunos como una falacia contable (algo que no se comparte), no tendrá impacto en deuda según contabilidad pública, con lo que no afecta la capacidad de endeudamiento según los límites que actualmente establece el marco legal presupuestario.

D) La comparación en cuanto a costes para la Administración entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico, y no tiene en cuenta factores determinantes. Se ha explicado ya existe un método contrastado a nivel internacional (el análisis de "Value for Money" o valor por dinero) para este comparativo, que tiene en cuenta el valor de la transferencia del riesgo y las eficiencias que se generan.

E) La apelación al concepto privatización: en esencia es equivocada y evidencia una errónea apreciación del negocio concesional, que en absoluto implica menos presencia y control por parte de la Administración, sino todo lo contrario.

F) Aparte de lo positivo de los compromisos presupuestarios por la certidumbre en cuanto a disponibilidad de gasto que generan, para una necesidad en particular, y de lo contradictorio de esta preocupación con las acusaciones de incumplimientos pasados de compromisos (si no comprometen recursos no se pueden hacer obras ni tampoco mantenerlas), "si la experiencia no es satisfactoria" se procedería al rescate o rescisión anticipada, en función de la definición de "no satisfactorio" que se aplique en el pliego (además de la posible incorporación de "ventanas" para ello en el contrato), y abonando el importe de las obras según su estado de amortización, y deduciendo daños y perjuicios. La desdotación de medios propios a la que se hace alusión, es igualmente equivocada, pues la gestión directa seguirá siendo una opción a emplear.

G) La existencia de diversos contratistas no es óbice para que la coordinación sea efectiva, a regular expresamente en los pliegos, siendo esta una materia de gran preocupación por parte de la Administración, y existiendo medios y soluciones para su mejor garantía. Pues como hemos venido explicando, esto no es una desregulación, sino todo lo contrario, y la DGA ejercerá pleno control con medios propios más asistencias técnicas, si fuesen necesarias. Más aún, un esquema como este es el único que garantiza la existencia de recursos técnicos en tiempo y forma para responder a emergencias y requerimientos de mantenimiento invernal, pues la estructura de contratos permitirá garantizar a priori la disponibilidad de tales recursos y medios, mediante la debida fiscalización.

11) Asociación Sociedad y Servicios Públicos.

Se plantean y desarrollan las siguientes alegaciones al Estudio de Viabilidad Económico-Financiero:

- *La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" no es adecuada al objeto del contrato.*
- *No ha quedado justificada la necesidad de recurrir al sistema de concesión de obra pública.*
- *Irreversibilidad práctica de la concesión y efectos económicos indeseados en el conjunto del sistema público.*

- *No se cumple lo dispuesto por la Ley en lo referente a que el contrato debe ser a "riesgo y ventura" del concesionario.*
- *En la actual situación de crisis la ejecución de la inversión en Carreteras utilizando la fórmula propuesta tendrá un efecto reactivador de la economía mucho menor que otro tipo de fórmulas.*
- *Se realiza una cesión de potestades públicas que no corresponde ejercer al personal de empresas privadas y se dificulta la coordinación de recursos.*
- *El estudio de viabilidad queda sin valor al no haberse cumplido el trámite de información pública, importantes errores en las hipótesis de las que parte y resultados cuestionables.*
- *El informe no entra a valorar otras opciones de financiación que pueden ser más económicas y eficientes.*

Por todo lo anteriormente expuesto, se derivan las siguientes conclusiones:

- *El estudio de viabilidad económico-financiera encargado por el Gobierno de Aragón postula la contratación del mantenimiento y conservación de este sector de la red estructurante de carreteras de la Comunidad Autónoma de Aragón a través de un contrato de concesión de obra pública. Esta fórmula no es jurídicamente apropiada, pues no se ajusta al objeto del contrato. Se promueve exclusivamente para tratar de encubrir el importante déficit ocasionado por esta operación.*
- *Lo anterior es además innecesario, pues existen otras formas más económicas y eficientes para abordar la satisfacción de las necesidades previstas dentro de los márgenes de endeudamiento permitidos por el artículo 7.5 de la Ley de Estabilidad Presupuestaria, de ejecución más rápida, que el estudio ni siquiera entra a valorar.*
- *En ningún caso se han entrado a analizar y valorar los numerosos efectos negativos que este proyecto pudiera tener en los trabajadores del Gobierno de Aragón que en este momento realizan las funciones que son objeto principal del contrato, en el empleo en el sector, en la competitividad empresarial, en la capacidad futura de la hacienda pública autonómica para abordar otras necesidades, o los riesgos inherentes a una gestión que pudiera ser defectuosa y no responder a las expectativas propuestas por la Administración.*
- *El informe plantea la cesión a las empresas de potestades públicas cuyo ejercicio directo o indirecto la Ley reserva a funcionarios públicos y sustituye el actual sistema de gestión de emergencias y de vialidad invernal vigente en nuestra red principal autonómica, de probada eficacia, por otro de gestión privada de inciertos resultados.*
- *De los datos del estudio se deduce que no hay una efectiva transferencia de riesgo a la empresa concesionaria y que se produce un encarecimiento artificioso del coste del proyecto, lo cual supone un enriquecimiento indebido de las empresas en perjuicio de los ciudadanos que sufragan con sus impuestos los ingresos de la Administración.*
- *El estudio no demuestra la viabilidad del proyecto por las graves deficiencias anteriormente expuestas.*

Por todo ello, la Asociación Sociedad y Servicios Públicos solicita la retirada del proyecto con las características que actualmente tiene y la puesta en marcha de un

nuevo proyecto en el que se tengan en cuenta estas alegaciones y el mayor beneficio para los ciudadanos en general, para los trabajadores del sector y para la Administración concedente.

Contestación a la alegación.

1.-La contratación del proyecto mediante "concesión de obra pública" y su adecuación con el objeto del contrato.

La primera de las alegaciones formuladas por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos cuestiona la adecuación de la modalidad de contratación del proyecto mediante un contrato de concesión de obra pública, sugiriendo que sería más apropiada la figura del "contrato de gestión de servicios públicos", o bien el contrato de obras, haciéndose cargo la propia Administración del mantenimiento.

Se esgrimen para dicha posición, básicamente, cuatro argumentos distintos:

v) El primero apunta a que lisa y llanamente "no hay obra", por lo que no cabría la aplicación de este tipo contractual.

vi) El segundo apunta a que el estudio de viabilidad habla del contrato de concesión, para el mantenimiento y conservación del Sector Teruel 1.

vii) El tercero es, que poco más de la mitad de los kilómetros de carreteras a incluirse en la concesión ya han sido acondicionados.

viii) El cuarto, que el coste de construcción sería de 52.16.538€, mientras que la anualidad a percibir durante todo el período de concesión, actualizada a 2008, sería de 157.889.647€.

Atendiendo la argumentación esgrimida, cabe en primer lugar, señalar que existe, seguramente, un error conceptual relativo al tipo contractual a utilizarse en la alegación presentada.

Pese a las abundantes referencias jurisprudenciales y citas de textos legales, la alegación omite referirse a la definición legal del contrato de concesión, que expresamente contempla la posibilidad de aplicar este tipo contractual para la contratación de la restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos.

Así, el artículo 7 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público (en adelante LCSP) dispone:

"*Artículo 7. Contrato de concesión de obras públicas.*

1. La concesión de obras públicas es un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de algunas de las prestaciones a que se refiere el artículo 6, incluidas las de restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos, y en el que la contraprestación a favor de aquél consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio..."

Debe quedar claro que la referencia del citado art. 7, a las prestaciones a las que se refiere el art. 6 remite al objeto del contrato de obras. Dicho artículo, el art. 6 de la LCSP remite a su vez, al Anexo I de la propia Ley, que dispone los distintos tipos de prestaciones que pueden ser constitutivas del objeto del contrato de obras, y que éstas no se agotan en la "obra nueva".

En pocas palabras, por supuesto que sí hay "obras" incluidas en el objeto de este contrato. Las mismas tienen una enorme entidad (tanto en términos técnicos, como en valor económico) y responden a la definición que de "obras" hace la propia LCSP. Aclarado este extremo queda, realmente, poco más que explicar sobre este particular.

Sin perjuicio de lo dicho hasta aquí, y siguiendo con la explicación propuesta, debe quedar claro también, que el enfoque que compara los kilómetros de carreteras sobre los que se deberá actuar, con los que se someten a concesión, o el monto previsto de la obra en relación con la totalidad de los pagos a recibir en anualidades por el concesionario, es también erróneo.

En primer lugar, la argumentación relativa al número de kilómetros ya acondicionados carece de sustento. Las obras a realizar por el futuro concesionario no se convierten en "accesorias" por el sólo hecho de hacerse sobre un tramo (apenas) inferior que el que ya ha sido reacondicionado (en el que, por cierto, también se requieren algunas obras). Son el objeto principal del contrato, tanto por la relevancia ínsita de las mismas, como por su importancia económica; se trata de una prioridad para la Administración contar con infraestructuras en buenas condiciones, que a la vez vertebren el territorio de la Comunidad Autónoma y provean un adecuado nivel de seguridad.

Directamente vinculado a lo anterior, se encuentra la argumentación realizada en torno a que el coste de la construcción supone un 40% de la "tarifa percibida" (en términos correctos no debería hablarse de "tarifa percibida" sino de pagos presupuestarios). Si bien los números expresados en la alegación (y citados precedentemente) son cuestionables ya que se han extraído de forma poco rigurosa del Estudio de Viabilidad Económico-Financiera, puede sostenerse que aún tomándolos como referencia la aplicación del contrato de concesión es perfectamente coherente. Además, cabe señalar que se ha omitido incluir en el coste de construcción, la partida prevista para grandes reparaciones (de toda la infraestructura) que supera los 26 millones de euros[3].

Una vez más se debe insistir en que no se aprecia en toda su dimensión el negocio concesional, como una asociación entre el sector público y el sector privado, a desenvolverse en un dilatado periodo de tiempo. En él, se establecen una serie de relaciones negociales complejas de las que se derivan distintas obligaciones para cada una de las partes.

[3] Se menciona esta omisión, sólo a modo de ejemplo, ya que tampoco se consideran los castos de constitución, licencias y autorizaciones, y otros gastos que abultarían esta cifra acercándola al 50% de todos los pagos presupuestarios previstos.

En estos esquemas, quien construye está vinculado al comportamiento de la infraestructura en el largo plazo con un precio máximo cerrado (salvo las excepciones previstas por la Ley y que se reflejarán de manera restrictiva), de forma tal que se le incentiva a una gestión de la misma (construcción + mantenimiento) desde un punto de vista integral, en cuanto al ciclo de vida del proyecto.

Esta es la esencia del "valor por dinero" que es la disciplina que analiza las posibilidades de generación de ahorros y certidumbre presupuestaria en el largo plazo, que obvian los autores del informe (sin dar razones para ello).

Esta verdad tan evidente, parece escapar al análisis de la alegación que se limita a comparar la suma de anualidades previstas a lo largo de la concesión, con el presupuesto de ejecución de las obras. ¿Acaso la inversión en el mantenimiento y la explotación de la obra será superior al mentado 40%? Evidentemente, no. Es más, si se toman como ejemplo contratos de concesión de obras nuevas, en los que ninguna duda podría caber sobre la procedencia del contrato de concesión de obra pública, se verificará una relación similar entre el presupuesto de obra, y la suma de las anualidades previstas.

Por último, en relación con la mención que el estudio de viabilidad hace al contrato de concesión, para el *mantenimiento y conservación del Sector Teruel 1*, muy poco o nada cabe apuntar al respecto. Los cuestionamientos al propio estudio de viabilidad se tratarán oportunamente, sin embargo, basta aquí con señalar que la desafortunada terminología del estudio de viabilidad económico financiera (que debió referirse a la mejora, mantenimiento y conservación del Sector Teruel 1) no es determinante para la selección del tipo contractual.

En pocas palabras, el estudio de viabilidad contempla todas las prestaciones del contrato (incluyendo la construcción), y no resulta razonable pretender que la referencia citada al *mantenimiento y conservación del Sector Teruel 1*, tenga un efecto determinante en el tipo contractual aplicable, sin siquiera atender al contenido del mismo (más que suficiente para la aplicación del contrato de concesión de obra pública).

En otra línea de razonamiento, resultan atendibles algunas de las consideraciones que se vierten en la primera alegación, si bien no directamente vinculadas a la tipología contractual, sí relacionadas con ella. Así, cabe tener en cuenta la argumentación vinculada al reflejo del proyecto en la contabilidad pública; nadie niega ni negará que se estén comprometiendo recursos a largo plazo, y que los mismos tengan un reflejo en gasto (corriente).

Ahora bien, el hecho de que se opte por una estructura que, dadas sus características, tiene un reflejo en las cuentas públicas que se considera más "deseable" ni convierte en ilegítima la iniciativa, ni entra en contradicción con ninguno de los principios de la contratación pública.

Simplemente se recurre a la financiación y gestión privada (que no titularidad privada, ya que la Administración seguirá siendo titular de la infraestructura), pretendiendo obtener el valor agregado que el sector privado puede aportar (eficiencia), y la consecuente calificación de la financiación ajustada a la realidad, es decir, fuera de los balances de la Administración.

Finalmente, cabe atender a las referencias incluidas en la alegación, en relación con el contrato de gestión de servicios públicos, y los artículos 117.2 y 255.1 de la LCSP.

Aquí, existe una aclaración, que la Asociación Sociedad y Servicios Públicos brinda la oportunidad a esta Administración para formular nuevamente, ya que si bien se ha hecho en repetidas oportunidades, resulta tan relevante que conviene insistir en ella. Esto es: que sí existe transferencia de riesgo en los contratos proyectados (se volverá sobre esta cuestión en los siguientes apartados, a fin de respetar el orden de la exposición de las alegaciones). En particular, es intención de la Administración transferir el riesgo de diseño (entre otros, evidentemente) al futuro concesionario.

Si bien se pondrán proyectos (con cierto grado de desarrollo, a fin de acelerar el inicio de la construcción) a disposición de los futuros "socios" privados, éstos vendrán obligados a hacer suyos dichos proyectos, y a mejorarlos en todo aquello que resulte preceptivo (técnica o reglamentariamente). Consecuentemente con ello, quien resulte concesionario, asumirá en relación con el proyecto de construcción, todo el riesgo propio de quien lo haya redactado.

2.-La falta de justificación del recurso al contrato de concesión de obra pública.

El recurso al contrato de concesión de obra pública se encuentra amplia y debidamente justificado. A los fines de reacondicionar la totalidad de la red mallada aragonesa, sin discriminar unos ciudadanos respecto de otros y con pleno respeto a la solidaridad que de existir entre las distintas regiones del territorio aragonés, hace falta una inversión mayor a la que los presupuestos de esta Comunidad Autónoma pueden aportar para estos fines.

Es por este motivo, sumado a la eficiencia que su involucración puede aportar, que se ha optado por el recurso a la financiación y gestión privada (lo que, se insiste, no implica titularidad privada).

En síntesis, el esfuerzo presupuestario para adecuar la red total autonómica aragonesa, según las previsiones del vigente Plan de Carreteras, hasta el año 2013 (último año de vigencia del Plan) sería de 100 millones de euros anuales.

Por otra parte, el presupuesto de inversión del que dispone el departamento de obras públicas, a través de la dirección de carreteras es, aproximadamente, de 58 millones de euros durante el año 2008.

Ante la imposibilidad de acometer el problema según los esquemas presupuestarios clásicos, se ha considerado el abordar el problema según las posibilidades que ofrece el contrato de concesión de obra pública, y así se ha hecho público en repetidas oportunidades, como bien se señala en las alegaciones de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos.

Es obvio, que en el caso de contratación convencional, y de querer realizar estas obras en el mismo tiempo que se ha previsto en el esquema,

solo hubiera cabido apelar a deuda, con lo que no habría proyecto, al menos no con la amplitud y calidad que se demanda por la sociedad.

Pero, además de lo expuesto, conviene tener claro que el argumento expresado, en relación con el carácter excepcional del régimen de concesión de obra pública y el análisis comparativo de técnicas de contratación, no es del todo exacto.

Es verdad, por supuesto, que las Administraciones públicas sólo pueden celebrar los contratos que sean necesarios para el cumplimiento y realización de sus fines institucionales. Evidentemente, el objeto y el contenido de dichos contratos, deberán ser idóneos, en relación con dichos fines institucionales.

No se comparte, sin embargo, que la LCSP imponga tal carácter (el de excepcional) al contrato de concesión, simplemente se le aplican principios básicos de la contratación administrativa (en realidad, del Derecho Administrativo), siendo uno de ellos el de la necesidad de motivación.

Dadas sus características, dicha motivación tiene requisitos que no son aplicables a otros contratos (como el análisis de los riesgos operativos y tecnológicos de la operación, o el sistema de financiación), además de los que se aplica, por ejemplo, al común de las obras públicas, como la evaluación de impacto ambiental, cuanto se verifican determinados extremos, o la finalidad y justificación de las obras.

Pero ello no debe confundirse con el análisis de costo/beneficio, que la LCSP sí impone, para el contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado. Debe tenerse en cuenta además, que tal y como se explicará más adelante, en este caso las actuaciones preparatorias para el contrato, se han hecho de acuerdo con lo previsto en el inciso 6º del art. 112 de la LCSP, y por esta razón, se publica el Estudio de Viabilidad Económico Financiera que dicha previsión recoge (y al que se suma el Anteproyecto contenido en el Estudio Informativo, también sometido a información pública).

Tal vez sería deseable que se exigiese este análisis de costo/beneficio para todos los contratos (i.e. concesión de obra pública, de gestión de servicios públicos) de la Administración, como lo es en otros países[4]. De hecho, existe a nivel internacional una metodología altamente contrastada para analizar esta comparativa, en cuanto a eficiencia presupuestaria esperada en relación a la decisión de optar por una APP en lugar de una contratación convencional: el análisis de Valor por Dinero (Value for Money). Dicho análisis incluye una fase adicional en los cálculos, consistente en el ajuste en los pagos / costes de la administración en el caso de contratación convencional, como "impacto probable de sobrecostes", en base a experiencia precedente.

De manera recurrente, las desviaciones presupuestarias de los contratos "tradicionales" superan a los extra costes financieros de la Asociación Público Privada (categoría que incluye al contrato de concesión, entre otros). Es en ese momento cuando se produce el "valor por dinero", como ahorro neto probable por parte de la Administración, por seleccionar el APP, en el que "se acepta" pagar algo más de manera cierta, a cambio de

[4] Como por ejemplo en el Reino Unido, en México o en EEUU.

eliminar la exposición completa a los sobre costes que conlleva una contratación convencional.

Es cierto que este análisis no se ha explicitado, como también es cierto que aún de ser prescriptivo (que no lo es), la verificación de la ausencia de recursos para acometer las actuaciones que integran en Proyecto RED, hubiera bastado cumplir con dicho requisito, por lo que aún cuando la Ley no lo exige, debería tenerse por cumplido.

3.-La supuesta irreversibilidad práctica de la concesión y los posibles efectos económicos indeseados para el conjunto del sistema público.

En primer lugar cabe señalar que la "desconfianza" del alegante, no parece motivo suficiente para desistir de un proyecto, pero resulta atendible en el sentido de regular, oportunamente en el pliego, las obligaciones del concesionario de manera adecuada, para evitar que el servicio prestado sea de calidad inferior a la esperada. En segundo lugar, debe tenerse en cuenta que se trata de sistemas de larga tradición en nuestro país, al que han recurrido Administraciones de todos los niveles (Central, Autonómico y Local) y en el que la Dirección General de Carreteras de Aragón tiene ya experiencias que considera satisfactorias.

Entrado específicamente en la cuestión planteada sobre a la supuesta "irreversibilidad" del esquema concesional, no se comparte por parte de esta Administración, el razonamiento explicitado. ¿Acaso un contratista de "obra" (o el gestor de un servicio público) se encuentra exento de la posibilidad de declararse en quiebra, o de proporcionar un servicio deficiente?

Sí se reconoce, evidentemente, que siempre existirá la obligación de cumplir el contrato (en este sentido, sería irreversible), y siempre cabrá la posibilidad de que el mismo, por la razón que sea, entre en crisis. Ahora bien, como todo otro contrato de la Administración, podrá resolverse en caso de incumplimiento, siendo relevante sobre este aspecto que además del régimen legal, el contrato será explícito y detallado en cuanto a los efectos de dicha resolución, evitando así, posibles efectos negativos para el sistema público.

En la misma línea de razonamiento, y estimándose legítima la preocupación de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos por la calidad del servicio a recibir por los ciudadanos (preocupación también, de esta Administración) seguramente se compartirá la valoración positiva que se hace desde la Administración del mecanismo de pagos previsto, en el que la calidad del servicio tiene una incidencia preponderante.

Sobre esta cuestión es preciso señalar que en esta fase de la estructuración, se considera la posibilidad de establecer "ventanas" para la resolución del contrato en determinados años, que funcionen por un precio ofertado *ab initio* (es decir, sometido a la libre competencia) y de manera automática, justamente para facilitar la resolución del contrato en caso de considerarlo conveniente –y por un precio que, estando sometido a competencia, debería resultar menos oneroso para las arcas públicas que un rescate tradicional de la concesión-.

Hay una gran preocupación a lo largo de todo el documento en relación con incumplimientos en este tipo de esquemas. Pues, la Administración

entiende que ello es debido precisamente a la existencia de esa "flexibilidad" que supuestamente se echará en falta en el caso de acometer la administración este proyecto bajo esta modalidad de contratación.

Precisamente, una de las ventajas o de las bondades de la concesión es el compromiso adquirido por un contrato a largo plazo con una infraestructura determinada, con la reserva de esos recursos para posibilitar que el inversor / gestor privado disponga del recurso necesario para construir y posteriormente mantener en condiciones óptimas la infraestructura.

Es decir, certidumbre presupuestaria para el gasto en una parcela de las obligaciones públicas, la seguridad y calidad en su red de carreteras, y un menor reflejo en la deuda pública. ¿Quién puede decir que eso es malo? Y además, dicha decisión, que efectivamente compromete un recurso presupuestario a futuro, se hace sin impactar en la deuda pública (aunque solo fuese desde un punto de vista meramente formal, que no lo es), con lo cual la capacidad de endeudamiento queda intacta, lo cual no deja de ser otra forma de flexibilidad presupuestaria

Para obtener la máxima garantía posible de que esas eficiencias se realicen de manera efectiva, la DGA, pretende realizar un diseño contractual con las siguientes consignas fundamentales:

- **Preservar la eficiencia del esquema en la búsqueda de la obtención de la máxima calidad y seguridad del servicio, con el mínimo impacto posible en el presupuesto**
- **Mantener un grado máximo de control por parte de la Administración, en relación a las obligaciones que se establezcan, y al cumplimiento efectivo de los estándares de contrato que se definan, bajo un sistema que habilite a la Administración a pagar de manera ajustada al cumplimiento de tales obligaciones y niveles de prestación**
- **Retener un importante grado de flexibilidad en relación al derecho, sino al deber de la Administración de tener la capacidad de intervenir de manera directa si fuese necesario, pero sobre todo, evitar que la intervención de la concesión o del proyecto no sea necesaria**
- **Evitar que la infraestructura consolide en el presupuesto**
- **Facilitar la posibilidad de que las empresas locales tomen parte en estos proyectos (con el consecuente desarrollo de la zona y la creación de empleo), siempre respetando los principios de publicidad y concurrencia.**

4.-El principio de "riesgo y ventura".

A los fines de proporcionar una respuesta clarificadora a las alegaciones vertidas sobre este extremo, resulta necesario distinguir la noción de riesgo y ventura como requisito esencial para este tipo de contratos, de la asignación al socio privado del riesgo de construcción, demanda y/o disponibilidad.

Dichas nociones se confunden en la exposición del alegante, lo que genera una equivocada percepción sobre la estructuración del contrato como carente de riesgo.

La preocupación expresada sobre esta cuestión en las alegaciones de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos resulta atendible, sin duda, y será tenida en cuenta a la hora de estructurar correctamente los pliegos de la concesión, pero se adelanta aquí que el esquema previsto cumplirá con el principio de asignación del riesgo y ventura del contrato al socio privado.

Evidentemente, la esencia de la concesión radica en depositar sobre el concesionario la aleatoriedad (el *alea*) de la construcción y explotación, la cual se hace a su riesgo y ventura.

Por un lado, si la gestión en cualquiera de sus fases es deficitaria, las consecuencias negativas recaerían exclusivamente sobre el concesionario. Aquí está además, con toda claridad, la respuesta a, quien sería responsable frente a terceros por los daños causados a terceros en virtud del mal estado de la carretera (como, en términos generales, cualquier otro quebranto que no sea consecuencia de actos de la propia Administración o de fuerza mayor).

Por otro lado, si la gestión es exitosa, las consecuencias positivas redundarían igualmente sobre el concesionario, pero de forma limitada, ya que se contemplará la posibilidad de introducir en los Pliegos un límite a los pagos presupuestarios posibles.

Evidentemente, este principio, no es absoluto y por ello el Gobierno de Aragón lleva tiempo estructurando el proyecto, y diseñando un reparto de riesgo que sea a la vez realista, y respetuoso tanto de la LCSP como de los criterios establecidos en el SEC 95.

Las alegaciones presentadas por el alegante, sin embargo, no aprecian la diferencia entre que un proyecto se estructure de manera sólida desde el punto de vista económico-financiero y que el mismo se encuentre vacío de riesgo.

Es cierto que una concesión podría no asignar al socio privado el riesgo del negocio, pero ello sólo sucedería en el caso en que un proyecto no se haya estructurado correctamente desde el punto de vista técnico (jurídica y financieramente hablando). Pero no cabe semejante aseveración, por el hecho de que la estructura del proyecto se presente como sólida desde el punto de vista del análisis de sensibilidades. La Tasa Interna de Retorno prevista para el concesionario en el estudio de viabilidad, es un dato de partida, y estará sometida a la libre competencia de los licitadores, de quienes cabe esperar ofertas a la baja.

El contrato de concesión será siempre, a riesgo y ventura del concesionario y no parece razonable argumentar que. i) no hay traspaso del riesgo de construcción, ii) que no se asignará al socio privado el riesgo de disponibilidad, o iii) que el riesgo de diseño está retenido por la administración, sin hacer un análisis exhaustivo de los Pliegos que se publicarán oportunamente, y que es de donde surgirá la estructuración de riesgos del proyecto.

Sin perjuicio de ello, se adelanta que ninguna de las tres aseveraciones contenidas en las alegaciones es correcta, de hecho: i) se transferirá el

riesgo de construcción (y aún cuando los pliegos no lo hicieran, lo hace la propia ley), ii) se transferirá el riesgo de disponibilidad, tanto que muy posiblemente será la base para el mecanismo de pagos y iii) se transferirá expresamente el riesgo de diseño en la documentación contractual.

Además, se confunde el principio de riesgo y ventura con la correcta estructuración financiera del proyecto. Llevado al extremo, el argumento del alegante, obligaría a estructurar el proyecto de forma tal que esté condenado al quebranto ante la menor variación de las hipótesis tenidas en cuenta. Como puede observarse, no sólo es ilógico, sino que sería irresponsable por parte de la Administración, plantear un negocio a largo plazo cuya fragilidad financiera fuera tal, que ante la menor desviación el mismo entrara en pérdidas. Aquí sí, se verían los efectos económicos indeseables a los que se hacía referencia en el apartado anterior.

Incluso, se vuelve a confundir la noción de riesgo y ventura, con la correcta asignación del riesgo de disponibilidad.

No es ésta la oportunidad para explicar en detalle la letra de la Decisión de Eurostat 18/2004, de 11 de febrero, pero sí cabe explicar que, de la misma, se hace una errónea extrapolación de lo que realmente requiere Eurostat. Errónea por incompleta, ya que la misma exige, primero, el traspaso de la mayoría del riesgo de construcción, y luego, el traspaso de la mayoría del riesgo de disponibilidad y/o del riesgo de demanda. Pero además, errónea porque se vincula el riesgo de disponibilidad con el riesgo relativo al sobrecoste de construcción.

Para mayor claridad, es preciso explicar que el concesionario deberá hacer suyo el proyecto de construcción, por lo que asumirá el riesgo de diseño del proyecto. Por supuesto, asumirá además, el riesgo de construcción del mismo. A ello se suma que mediante el mecanismo de pago diseñado, le será transferido también el riesgo de demanda, y sobre todo, como se explicará más adelante el de disponibilidad.

El presentante de las alegaciones sostiene que *"...el efecto de las posibles penalizaciones que se impusieran por un servicio defectuoso tendrían, en el mejor de los caso, un efecto "cosmético"..."*, sin tener en cuenta que la calidad del servicio será la principal variable a la hora de calcular los pagos a realizar por parte de la Administración.

En efecto, la retribución al futuro concesionario se está estructurando considerando un pago en el que el factor "demanda" (peaje en sombra) tendría un peso relativo menor en relación con los pagos totales, mientras que los pagos en función de la calidad y disponibilidad (pagos por disponibilidad) mayor importancia. Por supuesto, estos "pagos por disponibilidad" serán totalmente contingentes, ya que tal y como exige Eurostat, las reducciones de dichos pagos por un servicio de calidad inferior al estipulado serán automáticas y significativas. Este mecanismo es el que impera actualmente como mejor práctica a nivel internacional.

<u>5.-El posible efecto reactivador de la economía de fórmulas distintas a la seleccionada.</u>

En este apartado, las alegaciones discurren a lo largo de cuatro líneas argumentales, que pueden resumirse en que:

- **La actual situación económica exige la adopción de medidas contra-cíclicas consistentes en la realización de grandes inversiones que posibiliten la creación de riqueza y por ende la creación de empleo.**
- **La gestión directa permitiría destinar los recursos que se destinan a la concesión en las próximas anualidades, a otros fines, que se consideran más beneficiosos socialmente por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos.**
- **La fecha prevista de inicio de las obras, y por lo tanto de la inversión en construcción es a mediados de 2010, mientras que la contratación directa permitiría que las obras comiencen antes.**
- **El número de empresas aragonesas con la clasificación exigible es escasa.**

Puede observarse que los dos argumentos citados en primer lugar, tienen que ver con la perspectiva y prioridades políticas de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos. Sin embargo, la discusión en términos puramente ideológicos queda superada por el incuestionable hecho de que el Proyecto que nos ocupa es, desde cualquier punto de vista, una gran inversión que posibilita la creación de riqueza y de empleo.

En efecto, la sectorización de la red mallada de carreteras autonómicas, y la concesión para la realización simultánea de obras en cada uno de los sectores, además de su operación y mantenimiento, constituye un gran esfuerzo tanto presupuestario, como del sector privado, que indudablemente tendrá efectos económicos positivos en la región.

La posible aplicación de los recursos que se comprometen en la concesión para otros fines sociales, cae en el mismo prejuicio que se explicaba en apartados anteriores. En primer lugar, se vuelve a insistir en la eficiencia que generan estos esquemas. Se trata de contar con infraestructuras de calidad, construidas pensando en el "ciclo de vida" del proyecto, y no de hacer un gasto hoy que, por su aplicación cortoplacista, requiera de esfuerzos presupuestarios incrementados en el futuro, y ello sólo para obtener como resultado una infraestructura de menor calidad.

En relación con la fecha de inicio de la construcción, lo primero que debe tenerse en cuenta, es que no parece razonable, por una diferencia que -según las propias alegaciones- sería de pocos meses (ya que estima que mediante contratación directa, se comenzarían las obras a finales de 2009, en lugar de, como se prevé aquí, a mediados de 2010), se termine por desistir de acometer todos los proyectos necesarios, y se reduzcan las actuaciones a lo que presupuestariamente resultaría factible.

En síntesis, siguiendo la propuesta de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos sobre este particular, con el fin de adelantar las inversiones unos pocos meses, habría que disminuir las inversiones a realizar significativamente, con la consecuente reducción en la riqueza y el empleo que el proyecto sería susceptible de generar.

Además de lo expuesto, y teniendo en cuenta lo dicho por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos en alegaciones anteriores, se insiste en que los contratos de tipo APP más puros suelen ser más largos de licitar, pues lo habitual en ellos es trasladar las obligaciones de diseño por entero al oferente. Sin embargo, en nuestro caso esto no va a ser así, si no al

contrario: para ello, la Administración facilitará un proyecto con el mismo grado de desarrollo que el que resulta habitual en otras contrataciones.

Por otra parte, debe abandonarse el prejuicio que afirma que los proyectos con participación privada adolecen de mayores retrasos que la contratación convencional. De hecho, las contrataciones convencionales recurrentemente se retrasan y en especial sufren cuantiosos sobre costes, lo que no sólo generaría ineficiencias, sino que a largo plazo terminará por comprometer mayores recursos públicos que los que la Asociación Sociedad y Servicios Públicos estima.

En todo caso, se tendrá en cuenta la alegación sobre la fecha de inicio de la concesión, ya que resulta evidente la atención que se debe prestar al riesgo de retrasos, que se regulará de la manera más efectiva posible, pues la propia experiencia de esta administración y de otras ayuda a mejorar estos esquemas.

Finalmente, la cuestión planteada en relación con la clasificación, debe tenerse en cuenta que el contrato de concesión de obra pública (a diferencia del contrato de obras que se propone) no necesariamente deberá exigir clasificación. De hecho, no encontrándose aprobados los pliegos para este contrato, no se está en condiciones de contestar si se exigirá o no y en qué condiciones, por lo que la preocupación –legítima, evidentemente- de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos, no resulta oportuna.

Sí puede adelantarse, en todo caso, que dada la complejidad y cuantía de los proyectos, es esperable que sean pocas las empresas que puedan enfrentarlos con sus propios recursos, y que aún aquellas que puedan hacerlo, terminen por apreciar el valor agregado que están en condiciones de aportar las empresas de la región, y procuren su participación en el proyecto.

Se trata de la práctica habitual y natural, por lo que se tendrá en cuenta a la hora de diseñar los contratos, protegiendo adecuadamente los derechos de los sub-contratistas.

Se aclara, en todo caso, que la diputación General de Aragón no tiene ninguna intención de violar los principios de publicidad y concurrencia (garantías de la libre competencia) que surgen tanto del Derecho de la Unión Europea como de la propia legislación española. Los proyectos se plantean de forma tal que los promotores privados concurran en igualdad de condiciones, tal y como se ha explicado en los párrafos anteriores, sin embargo, sí se espera que participen a las empresas locales, por los beneficios que éstas están en condiciones de aportar (tanto en know how –respecto de la gestión diaria- y conocimiento de la red, como en recursos).

6.-La presunta cesión de potestades públicas y la coordinación.

La alegación sobre este particular habla de la cesión de potestades públicas y labores eminentemente administrativas, pero sólo menciona una de ellas (la asistencia de la inspección).

Se formula esta aclaración, porque se trata ésta, de una cuestión de gran importancia para la Administración, que valora en su justa medida la importancia de que las potestades públicas sean ejercidas correctamente por quienes tienen la responsabilidad de hacerlo, y no pretende

desentenderse de sus obligaciones en cuanto a la coordinación, supervisión y control.

Antes de explicar en detalle la cuestión relativa a las asistencias técnicas (ya que es cierto que se prevé su contratación, y que además probablemente sea más de una) debe señalarse que no se delegan en el sector privado actividades relacionadas con la potestad sancionadora, ni ninguna otra función de exclusiva competencia de los funcionarios públicos.

Distinto es que actividades que pueden ser realizadas tanto por el cuerpo de funcionarios de la comunidad autónoma, como por prestadores de servicios privados se le asignen a éstos últimos, para permitir a los primeros un desempeño más eficiente en sus responsabilidades de coordinación, dirección o inspección según sea el caso.

Las asistencias que se estiman necesarias, no tienen por objeto reemplazar con un prestador de servicios privado el trabajo de los funcionarios de la Comunidad, sino por el contrario, facilitarlo y apoyarlo allí donde resulte necesario.

El efecto de ello, es de esperar, será todo lo contrario a lo que estima la alegación vertida: permitir al personal funcionario de la Administración de la Comunidad Autónoma, concentrar sus esfuerzos en las tareas eminentemente administrativas y en la coordinación de los recursos disponibles.

La necesidad de coordinación es una cuestión que será expresamente tratada en los pliegos (como se señaló antes alegaciones del mismo tenor formuladas en anteriores fases del procedimiento administrativo), y para la que se contará con recursos internos que velen por la gestión más eficiente de las respuestas a cuestiones como respuesta a emergencias y viabilidad invernal.

El hecho de que existan distintos contratistas no impide en absoluto la existencia de una coordinación efectiva, siempre que esta, como así se va a hacer, esté prevista y protegida o incentivada en los contratos, que -no se debe olvidar- responderán a un estándar con los mismos niveles de exigencia a asumir por los respectivos adjudicatarios.

Como en todo proceso de gestión indirecta, la mayor parte de los medios los aportan los gestores privados, lo cual no implica la inexistencia (el refuerzo más bien) de medios adecuados para control y vigilancia de la buena gestión de los contratos (mediante una oficina de control y seguimiento), y la posibilidad de intervención directa cuando esta se requiera.

En particular, al hablar del poco sentido de dejar en manos privadas cuestiones críticas como emergencias o viabilidad invernal, se ignora que la gestión indirecta no supone ausencia de titularidad por parte de la Administración, pero que en este caso lo es más en forma de control.

El mecanismo de pagos a los inversores/gestores privados protegerá y primará en todo momento la existencia y disponibilidad de medios suficientes (que deberán ser los comprometidos en oferta) y los tiempos de respuesta, cuyo incumplimiento dará lugar a muy severas penalizaciones, sin perjuicio de las herramientas de intervención / solución que se reservará la Administración por contrato, entre las que está, además de la intervención

directa, la flexibilidad de requerir a otro operador responsable de otro sector, en caso de ser más eficaz, el hacerse cargo de tales situaciones. En realidad, la DGA tendrá a su disposición 8 operativos.

Finalmente, en relación a la descapitalización de medios para gestión directa, la DGA no va a dejar de tener medios propios para gestión directa de las carreteras, pues no toda la red está o estará gestionada de manera indirecta (que no "privatizada"). Dichos medios (como se señalaba anteriormente, incrementados) podrán dar respuesta directa (intervención) a situaciones de emergencia, si se considera necesario.

Pero como se ha explicado antes, precisamente todo el esquema contractual en relación a obligaciones y pagos, se va a diseñar para controlar con antelación (ex - ante) la disponibilidad de medios sobrados para dar las respuestas requeridas a cada situación. A ello se debe sumar la flexibilidad a reservarse la Administración, de dar respuesta por sus propios medios o a través de terceros distintos al gestor, si se considera necesario, y a cargo de este (en este tipo de esquemas APP, adecuadamente estructurados en países de nuestro entorno, se establece siempre la posibilidad de intervención o contratación a un tercero, con repercusión del coste incurrido al concesionario).

7.-El trámite de información pública y el estudio de viabilidad económico financiera.

El trámite de información pública se ha cumplido correctamente. El error en que incurre la alegación de la Asociación Sociedad y Servicios Públicos tiene su origen, a juicio de esta Administración, en un análisis deficiente de la documentación puesta a disposición de la ciudadanía y de las previsiones del art. 112 de la LCSP, especialmente de su inciso sexto.

El estudio de viabilidad económico financiera es eso, el estudio destinado a evaluar la factibilidad del proyecto y las necesidades de apoyo público requeridas según las prioridades definidas. En cumplimiento con lo dispuesto por el apartado 6, del art. 112 de la LCSP, además del Estudio de Viabilidad Económico Financiera, se ha sometido a información pública el Anteproyecto, que estaba a disposición de la ciudadanía, en el Estudio Informativo.

No se "escamotea" información, se cumple tanto en el fondo como en la forma, con las actuaciones preparatorias previstas en la LCSP para este tipo de contratos.

En todo caso, precisiones como la cuenta de explotación provisional, el balance de situación provisional, las cuentas de servicio de la deuda o el plan de amortizaciones que podrían resultar valiosas en términos estéticos para el estudio de viabilidad (sobre todo, si el mismo tuviera por objeto un análisis desde el punto de vista de un inversor privado y no, como es el caso, el punto de vista de la Administración), no se publican simplemente porque no son el objeto del estudio de viabilidad previsto en la LCSP.

Distinto sería si hubiera fundamento en la alegación respecto de la incorrección técnica del propio estudio de viabilidad, lo que no sucede.

Es curioso que en un contexto de crisis económica, y teniendo en cuenta la volatilidad de las distintas variables financieras, por un lado se cuestionen como demasiado conservadoras las hipótesis inflacionarias (previsión que, debe tenerse en cuenta, se hace a muy largo plazo) con base en la coyuntura actual, pero se ignora la coyuntura actual a la hora de considerar el RCSD, o los márgenes, cuando éstos deberían ser incluso mayores por la coyuntura que atraviesa el sector financiero en la actualidad.

8.-La posible existencia de otras opciones de financiación que serían más económicas y eficientes.

La comparación en cuanto a costes para la Administración, entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional contenida en las alegaciones, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico.

Sin duda alguna, el esquema APP (como lo es, por ejemplo, el sistema concesional) conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgos.

En una APP diseñada de manera adecuada, se transfiere un elevado nivel de riesgo en cuanto al coste que en el futuro tenga el mantenimiento en largo plazo de la infraestructura, así como un elevado riesgo en cuanto a posibles desviaciones de coste de las obras iniciales. De hecho, como se mencionaba en párrafos anteriores, la metodología por la que se llega a la errónea conclusión que alude a un supuesto ahorro –mediante la contratación directa- de 11 millones de euros por proyecto es equivocada (ello, independientemente de la restricción presupuestaria explicada en el apartado 2, del presente documento).

El análisis desarrollado por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos, no tiene en consideración el valor de dicho riesgo, como impacto probable en las cuentas de la Administración en el caso de contratación convencional, caso en el cual:

- **Las obras se contratan por contratos convencionales de obra, que la experiencia demuestra que sistemáticamente terminan por costar mucho más de lo presupuestado inicialmente por el contratista, en virtud de los famosos modificados, herramienta que deja de estar al alcance de los contratistas en un contrato APP de tipo concesional.**
- **Por otra parte, las obras de mantenimiento y renovaciones, quedan completamente abiertas en cuanto a precio, exponiendo a la Administración a una incertidumbre presupuestaria que es el peor enemigo de la planificación de gasto público, mientras que en una APP, queda desde inicio definido todo pago máximo a realizar por la administración (no sujeto a variaciones por motivos de desviaciones futuras de los costes).**

En síntesis, no se comparte que la alternativa propuesta por la Asociación Sociedad y Servicios Públicos defienda de manera más económica y eficaz los intereses de la Comunidad Autónoma o de sus ciudadanos.

Consideraciones finales

A) El esquema de concesión de obra pública es perfectamente compatible con el negocio propuesto (basta una superficial lectura del art. 7 de la LCSP, del que surge con toda claridad que no es necesario que se trate de una obra nueva, si la "obra" es el objeto principal de la concesión).

B) Es verdad que conlleva un extra-coste financiero, pues por definición la financiación privada es más cara, ya que conlleva un precio por el riesgo asumido por el inversor, e indirectamente por sus bancos. Pero el pago de ese precio representa el pago de una prima por transferencia de riesgo, y además se generan eficiencias que lo compensan con creces.

C) La contratación en esquema concesional tendrá impacto en las cuentas públicas. Pero lo tendrá en un esquema que se está diseñando para asegurar la eficiencia presupuestaria, y la mejor transferencia de riesgos y un control máximo de las obligaciones que se traspasen, sin perjuicio de que, se considere o no por algunos como una falacia contable (algo que no se comparte), no tendrá impacto en deuda según contabilidad pública, con lo que no afecta la capacidad de endeudamiento según los límites que actualmente establece el marco legal presupuestario.

D) La comparación en cuanto a costes para la Administración entre el esquema en desarrollo y una contratación convencional, es completamente errónea desde el punto de vista metodológico, y no tiene en cuenta factores determinantes. Se ha explicado ya existe un método contrastado a nivel internacional (el análisis de "Value for Money" o valor por dinero) para este comparativo, que tiene en cuenta el valor de la transferencia del riesgo y las eficiencias que se generan.

E) La apelación al concepto privatización: en esencia es equivocada y evidencia una errónea apreciación del negocio concesional, que en absoluto implica menos presencia y control por parte de la Administración, sino todo lo contrario.

F) Aparte de lo positivo de los compromisos presupuestarios por la certidumbre en cuanto a disponibilidad de gasto que generan, para una necesidad en particular, y de lo contradictorio de esta preocupación con las acusaciones de incumplimientos pasados de compromisos (si no comprometen recursos no se pueden hacer obras ni tampoco mantenerlas), "si la experiencia no es satisfactoria" se procedería al rescate o rescisión anticipada, en función de la definición de "no satisfactorio" que se aplique en el pliego (además de la posible incorporación de "ventanas" para ello en el contrato), y abonando el importe de las obras según su estado de amortización, y deduciendo daños y perjuicios. La desdotación de medios propios a la que se hace alusión, es igualmente equivocada, pues la gestión directa seguirá siendo una opción a emplear.

G) La existencia de diversos contratistas no es óbice para que la coordinación sea efectiva, a regular expresamente en los pliegos, siendo esta una materia de gran preocupación por parte de la Administración, y existiendo medios y soluciones para su mejor garantía. Pues como hemos venido explicando, esto no es una desregulación, sino todo lo contrario, y la DGA ejercerá pleno control con medios propios más asistencias técnicas, si fuesen necesarias. Más aún, un esquema como este es el único que garantiza la existencia de recursos técnicos en tiempo y forma para responder a emergencias y requerimientos de mantenimiento invernal, pues la estructura de contratos permitirá garantizar a priori la disponibilidad de tales recursos y medios, mediante la debida fiscalización.

Zaragoza, 4 de Mayo de 2009.

EL JEFE DE SERVICIO DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS.

Fdo.: Gonzalo Fernández Manceñido

ANEJO Nº 4. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 1

2. RESEÑAS DE BASES DE REPLANTEO 1

2.1. UE-1. CARRETERA A-221 1

2.2. UE-3. CARRETERA A-221 1

2.3. UE-4. CARRETERA A-1411 1

3. RESEÑAS PUNTOS DE APOYO DE RESTITUCIÓN. 2

1. INTRODUCCIÓN.

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado una cartografía a escala 1:1000 suministrada por la Diputación General de Aragón, la cual encargó a la empresa Área topografía S.L. la confección de la misma, mediante la realización de un vuelo fotogramétrico a escala 1:5000, el correspondiente apoyo de campo y la restitución de la zona de proyecto a escala 1:1000.

El sistema de proyección utilizado ha sido UTM-ETRS89. Así mismo, la empresa que ha realizado la restitución facilitó las reseñas de los vértices IGN y de los puntos de apoyo correspondientes a las unidades de ejecución, y que se adjuntan en el Apéndice nº1 del presente Anejo.

La mencionada cartografía se ha completado con la toma directa en campo, por procedimientos de topografía clásica, de distintos elementos que definen la solución, fundamentalmente perfiles, replanteo del eje, taquimétricos realizados por el Gobierno de Aragón y del Plan Red.

Finalmente, para la elaboración de este proyecto de trazado, se adjunta el taquimétrico de todas y cada una de las carreteras y tramos objeto de acondicionamiento integral o actuaciones de seguridad vial, tomando tanto la plataforma existente, banda de ocupación y específicamente todos los servicios existentes.

En el presente Anejo se adjuntan las reseñas de las bases de replanteo utilizadas en este proyecto de trazado.

2. RESEÑAS DE BASES DE REPLANTEO.

El sistema de referencia utilizado es el UTM estando la elevación referida al nivel medio del mar en Alicante.

Se adjuntan a continuación reseña de cada una de las bases de replanteo.

2.1. UE-1. CARRETERA A-221

BASE	X	Y	Z
BR-A221-00	715366,558	4577834,34	162,169
BR-A221-01	715423,307	4577562,01	160,382
BR-A221-02	715689,09	4577606,85	156,57
BR-A221-03	716020,08	4577625,68	170,388
BR-A221-04	716318,437	4577744,85	174,733
BR-A221-06	717063,491	4577745,94	175,536
BR-A221-07	717446,098	4577715,29	174,855
BR-A221-08	717949,781	4577696,31	168,373
BR-A221-09	718303,727	4577700,17	166,988
BR-A221-10	718630,676	4577711,25	161,051
BR-A221-11	718939,613	4577675,09	168,788
BR-A221-12	719318,846	4577663,72	192,911
BR-A221-13	719463,025	4577503,98	175,308
BR-A221-14	719891,982	4577298,16	163,063
BR-A221-15	720407,047	4577209,99	145,044
BR-A221-16	720522,006	4577288,4	144,68
BR-A221-26	722275,605	4577975,63	146,605
BR-A221-28	722545,276	4577525,3	177,426
BR-A221-30	723220,442	4577680,05	216,351
BR-A221-29	722962,985	4577626,08	217,156
BR-A221-31	723204,298	4577418,37	216,079
BR-A221-32	723081,447	4577140,11	180,294
BR-A221-33	723617,191	4576828,16	203,735
BR-A221-34	723783,302	4576713,11	216,086
BR-A221-36	723696,406	4575931,22	158,993
BR-A221-38	723872,699	4575522,8	135,341
BR-A221-40	723397,763	4574469,34	147,681
BR-A221-41	723805,676	4574021,69	174,588
BR-A221-42	723969,585	4573854,07	175,221

2.2. UE-3. CARRETERA A-221

BASE	X	Y	Z
BR-200	746.768,4530	4.569.209,9370	141,8960
BR-42	723.969,800	4.573.854,0560	175,2230

2.3. UE-4. CARRETERA A-1411

BASE	X	Y	Z
BR-100	273.955,4990	4.581.751,5500	95,5263
BR-101	273.895,3450	4.582.004,6990	78,0163
BR-103	273.648,5600	4.582.066,1030	78,2370
BR-51	266.883,6800	4.574.905,6600	263,3903

BASE	X	Y	Z
BR-51	266.883,6760	4.574.905,6510	263,3873
BR-52	267.082,0170	4.574.878,7260	275,9993
BR-54	267.541,7600	4.575.236,7750	302,4963
BR-56	267.961,7200	4.575.242,9790	305,1833
BR-57	268.257,4950	4.575.216,7560	307,8703
BR-61	269.200,3490	4.575.371,0830	315,1763
BR-63	269.758,1190	4.575.170,6230	310,9283
BR-65	270.463,3980	4.575.013,1630	316,4153
BR-66	270.878,9680	4.574.930,3720	315,0293
BR-67	271.252,4480	4.574.861,1540	310,8913
BR-68	271.717,2810	4.574.909,5330	305,2873
BR-69	272.038,3480	4.575.052,3900	305,3703
BR-70	272.345,9970	4.575.140,3640	307,4103
BR-71	272.534,0350	4.575.356,1200	304,9263
BR-72	272.727,3480	4.575.483,7460	302,8263
BR-74	272.866,6870	4.575.771,0350	302,5653
BR-75	273.091,2070	4.575.938,3630	304,0383
BR-76	273.218,4390	4.576.134,0730	308,3853
BR-77	273.305,9980	4.576.380,6710	305,5253
BR-78	273.563,3540	4.576.572,5800	312,4273
BR-79	274.116,9730	4.576.825,3140	314,7043
BR-80	274.404,9690	4.577.080,3920	331,0833
BR-81	274.761,5990	4.577.316,5650	334,6713
BR-83	275.246,0790	4.577.980,3250	350,2703
BR-85	275.312,2930	4.578.397,9220	343,9613
BR-90	274.461,9600	4.580.244,4280	281,3533
BR-91	274.116,6710	4.580.575,5500	270,7173
BR-92	274.215,2220	4.580.801,1040	253,5393
BR-93	274.387,9740	4.580.638,3810	200,4683
BR-942	274.142,0790	4.580.833,8400	249,7093

BASE	X	Y	Z
BR-95	274.300,0440	4.581.042,9890	157,8433
BR-96	274.200,4240	4.581.276,3510	138,7063
BR-97	274.091,7150	4.581.463,6920	121,9663
BR-98	274.075,4010	4.581.577,6220	115,8243
BR-99	274.014,0530	4.581.659,9390	104,6473

3. RESEÑAS PUNTOS DE APOYO DE RESTITUCIÓN.

En el Apéndice 1 se adjuntan las fichas de los puntos de apoyo de campo que sirvieron para los trabajos de restitución de la zona de proyecto, realizados por la empresa Área topografía S.L.

APÉNDICE I: RESEÑAS PUNTOS DE APOYO DE RESTITUCIÓN

UNIDADES DE EJECUCIÓN UE-1 – UE-3 (CTRA. A-221)

P.A.111

-DATOS PUNTO DE APOYO-

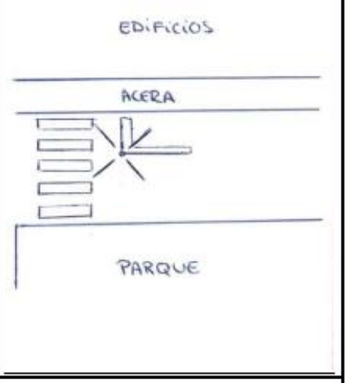
COORDENADAS ETRS89

X= 715264.000
Y=4578234.799
Z=158.147

SITUACIÓN
Esquina de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.112

-DATOS PUNTO DE APOYO-

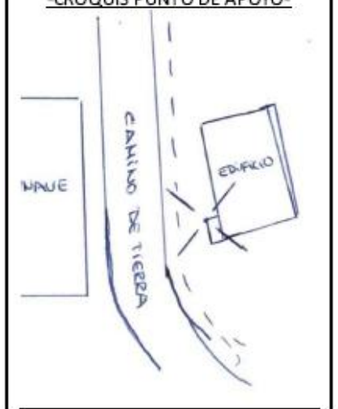
COORDENADAS ETRS89

X= 715557.398
Y=4578258.607
Z=148.455

SITUACIÓN
Esquina de plataforma de hormigón.

OBSERVACIONES
Cota sobre obra de fabrica, al suelo
0.35 cm

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.113

-DATOS PUNTO DE APOYO-

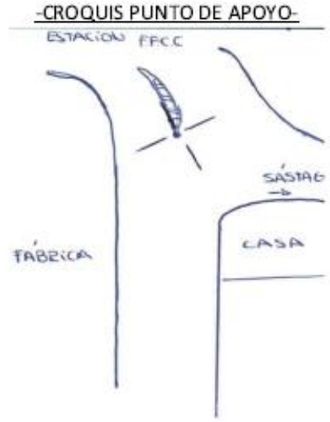
COORDENADAS ETRS89

X= 715419.810
Y=4577567.333
Z=160.445

SITUACIÓN
Esquina final de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.115

-DATOS PUNTO DE APOYO-

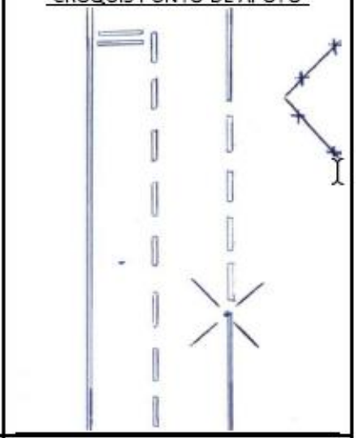
COORDENADAS ETRS89

X= 715823.558
Y=4577616.469
Z=157.966

SITUACIÓN
Esquina final de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo

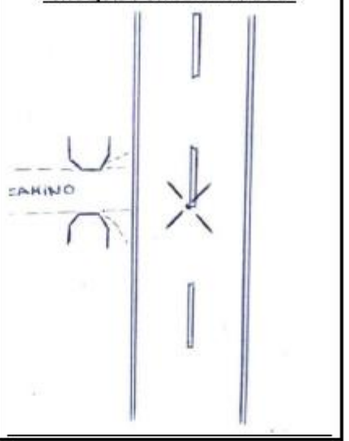
-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



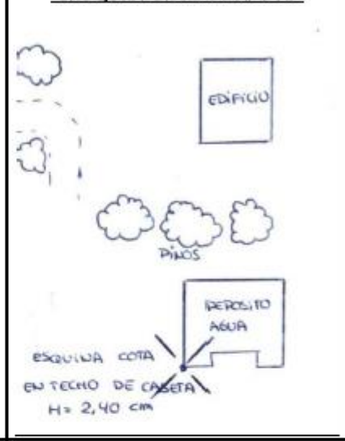
-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.116

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 716675.877 **Y**=4577743.224 **Z**=174.254 SITUACIÓN Esquina final de marca vial. OBSERVACIONES Cota suelo	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.117

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**=717066.755 **Y**=4578142.632 **Z**=167.929 SITUACIÓN Esquina de depósito de aguas. OBSERVACIONES Altura del elemento 2.40 cm.	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.118

-DATOS PUNTO DE APOYO-

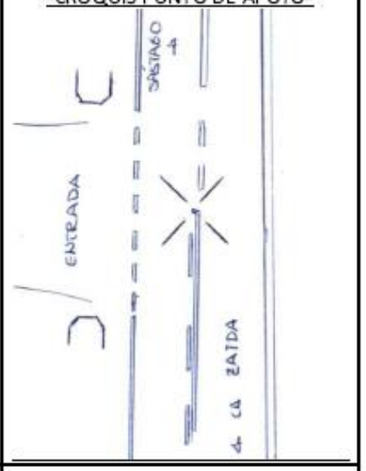
COORDENADAS ETRS89

X= 717439.190
Y=4577707.845
Z=174.856

SITUACIÓN
Esquina final de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.119

-DATOS PUNTO DE APOYO-

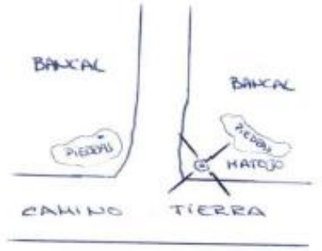
COORDENADAS

X=717349.712
Y=4577086.151
Z=200.969

SITUACIÓN
Centro de matojo.

OBSERVACIONES
Cota Suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.120

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS

X=718298.147
Y=4577697.206
Z=167.276

SITUACIÓN
Esquina final de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.121

-DATOS PUNTO DE APOYO-

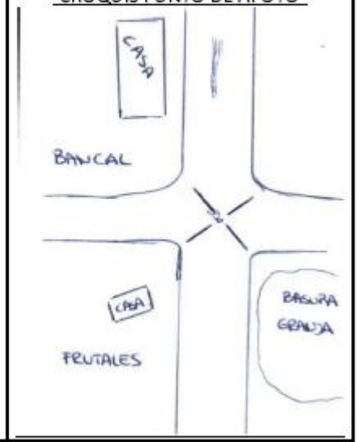
COORDENADAS

X=718719.958
Y=4578065.833
Z=146.939

SITUACIÓN
Esquina de mata en centro de camino.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.122

-DATOS PUNTO DE APOYO-

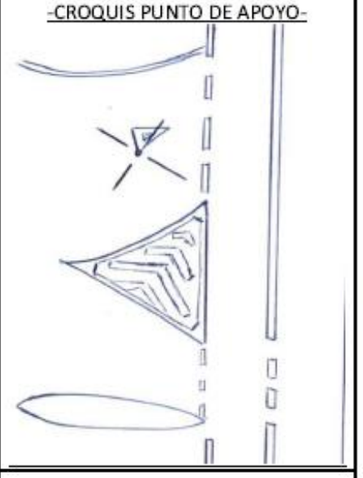
COORDENADAS

X=718929.751
Y=4577678.323
Z=168.773

SITUACIÓN
Esquina final de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.123

-DATOS PUNTO DE APOYO-

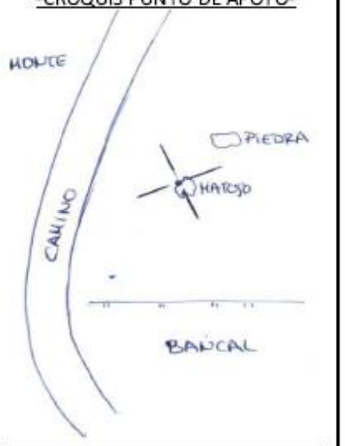
COORDENADAS

X=718442.646
Y=4577349.375
Z=176.515

SITUACIÓN
Esquina de matojo.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.124

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS

X=719748.904
Y=4577898.946
Z=209.580

SITUACIÓN
Centro de mata.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.125

-DATOS PUNTO DE APOYO-

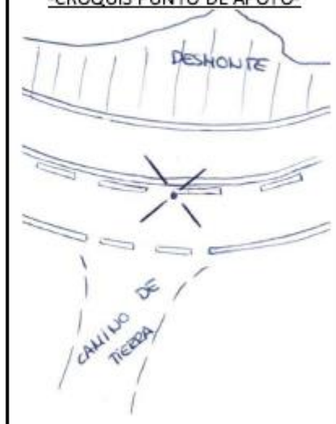
COORDENADAS

X=719992.567
Y=4577283.393
Z=152.456

SITUACIÓN
Esquina final de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.126

-DATOS PUNTO DE APOYO-

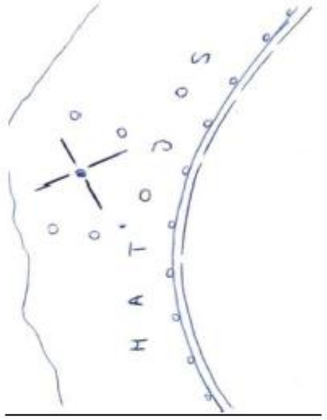
COORDENADAS

X=720406.223
Y=4577211.397
Z=144.985

SITUACIÓN
Centro de mata.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.127

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS

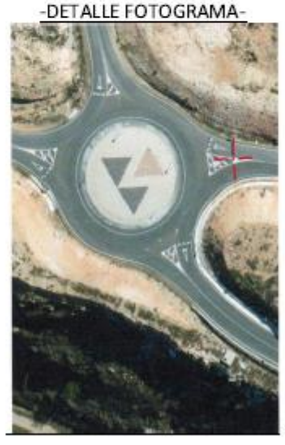
X=720902.338
Y=4577890.828
Z=166.679

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-



-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.128

-DATOS PUNTO DE APOYO-

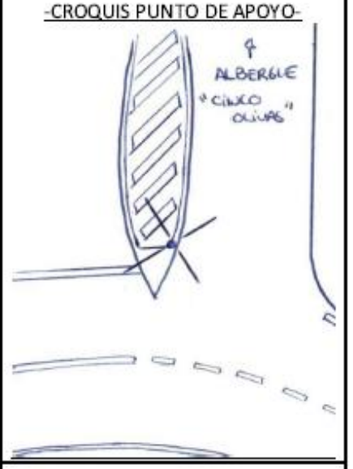
COORDENADAS

X=721099.964
Y=4577660.949
Z=145.416

SITUACIÓN
Esquina de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.129

-DATOS PUNTO DE APOYO-

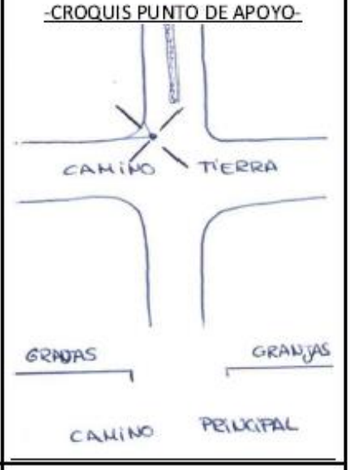
COORDENADAS

X=720622.107
Y=4576940.377
Z=136.319

SITUACIÓN
Esquina de matas.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.130

-DATOS PUNTO DE APOYO-

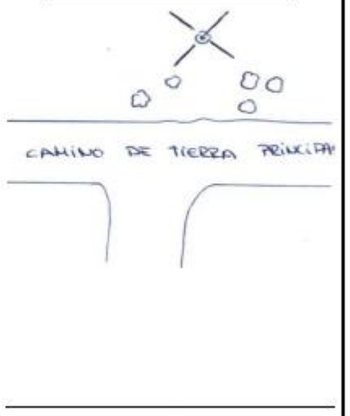
COORDENADAS

X= 721094.695
Y=4576881.416
Z=143.312

SITUACIÓN
Centro de mata.

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.130B

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS

X=721147.314
Y=4576993.854
Z=138.414

SITUACIÓN
Esquina de final de mata.

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.201

-DATOS PUNTO DE APOYO-

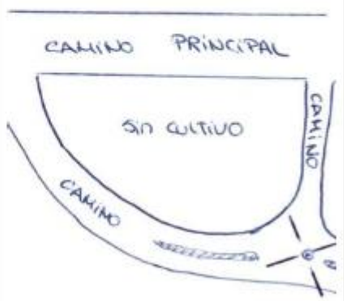
COORDENADAS

X=721982.573
Y=4577228.075
Z=143.074

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES.
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.202

-DATOS PUNTO DE APOYO-

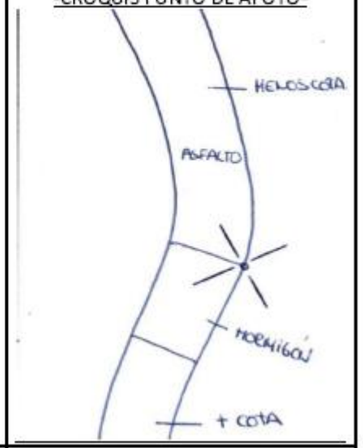
COORDENADAS

X=722439.420
Y=4576927.403
Z=206.205

SITUACIÓN.
Esquina de cambio de color Pavimento

OBSERVACIONES.
Cota Suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.203

-DATOS PUNTO DE APOYO-

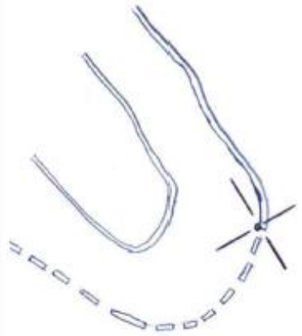
COORDENADAS

X=722267.859
Y=4577318.837
Z=165.055

SITUACIÓN
Esquina de marca pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.204

-DATOS PUNTO DE APOYO-

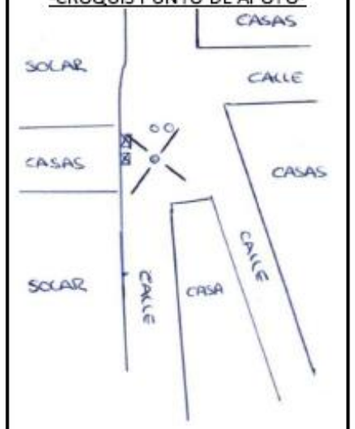
COORDENADAS

X=721983.303
Y=4577820.320
Z=143.629

SITUACIÓN
Centro de trapa.

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.205

-DATOS PUNTO DE APOYO-

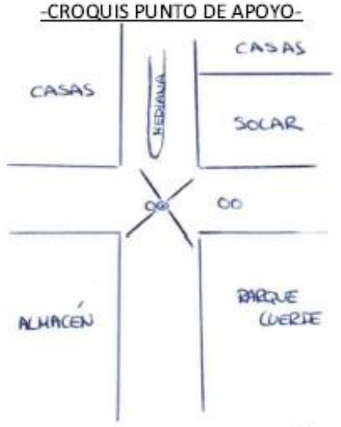
COORDENADAS

X=722148.660
Y=4577916.234
Z=148.659

SITUACIÓN
Centro de trapa

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.206

-DATOS PUNTO DE APOYO-

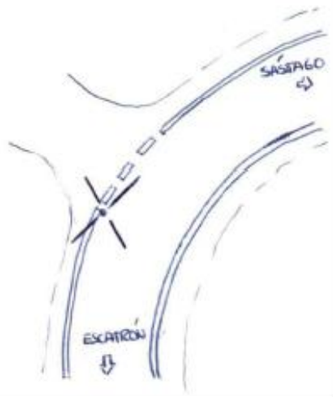
COORDENADAS

X=723046.572
Y=4577156.096
Z=179.553

SITUACIÓN
Esquina de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.207

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS

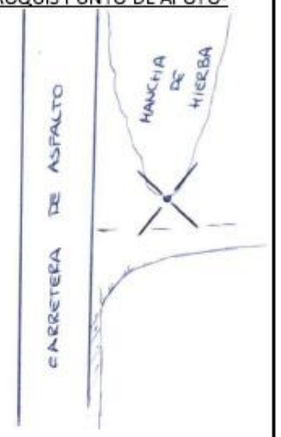
X=723446.417
Y=4578192.971
Z=229.045

SITUACIÓN

OBSERVACIONES
Esquina de mancha de hierba.

FOTOGRAMA/PASADA
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.301

-DATOS PUNTO DE APOYO-

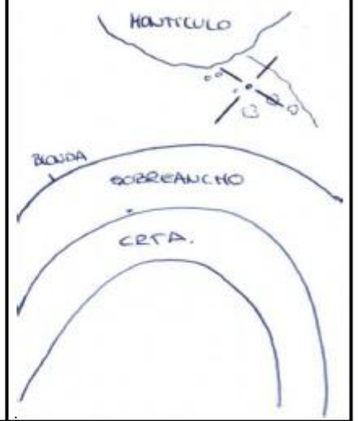
COORDENADAS

X=722935.177
Y=4577668.820
Z=201.910

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.302

-DATOS PUNTO DE APOYO-

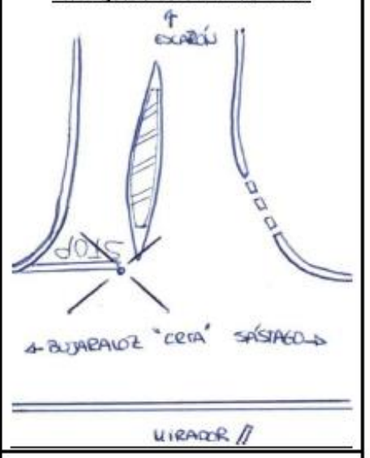
COORDENADAS

X=723202.099
Y=4577681.857
Z=214.424

SITUACIÓN
Esquina de marca vial

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.303

-DATOS PUNTO DE APOYO-

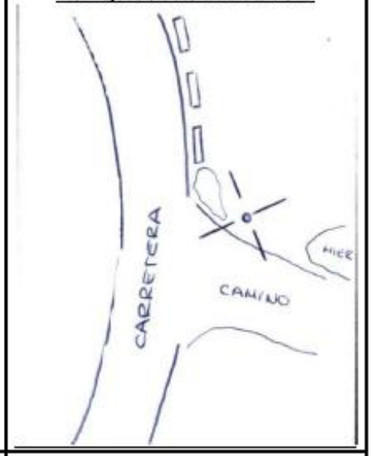
COORDENADAS

X=723444.024
Y=4577960.040
Z=221.951

SITUACIÓN
Centro de mata.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.304

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS

X=723717.338
Y=4577639.943
Z=186.573

SITUACIÓN
Centro de mata .

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.305

-DATOS PUNTO DE APOYO-

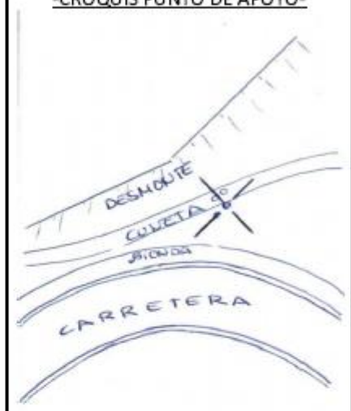
COORDENADAS

X=723194.388
Y=4576930.591
Z=170.169

SITUACIÓN
Centro de mata.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.306

-DATOS PUNTO DE APOYO-

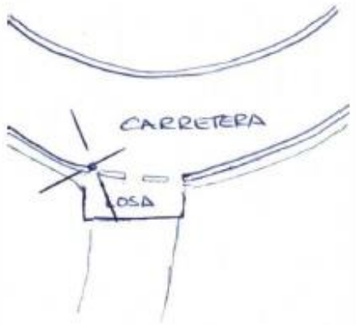
COORDENADAS

X=723761.501
Y=4576731.872
Z=211.952

SITUACIÓN
Esquina de pintura marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.307

-DATOS PUNTO DE APOYO-

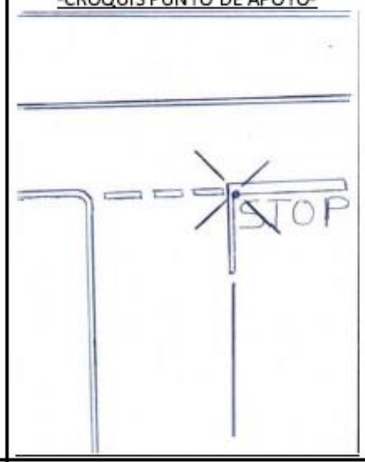
COORDENADAS

X=723858.823
Y=4575488.739
Z=131.138

SITUACIÓN
Esquina de pintura marca vial

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.308

-DATOS PUNTO DE APOYO-

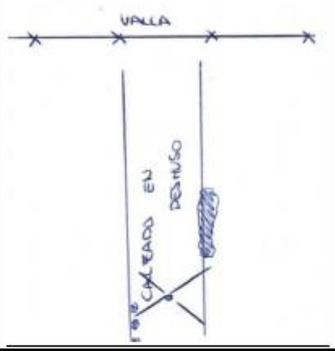
COORDENADAS

X=723303.752
Y=4575209.493
Z=130.929

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.309

-DATOS PUNTO DE APOYO-

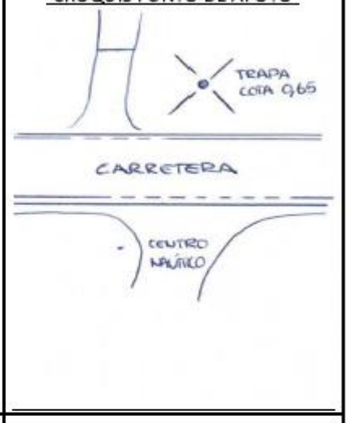
COORDENADAS

X=723631.648
Y=4575119.144
Z=131.544

SITUACIÓN
Centro de trapa alcantarilla

OBSERVACIONES
Cota arriba.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.310

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS

X=724015.492
Y=4574976.827
Z=128.064

SITUACIÓN
Esquina de losa de hormigón.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.311

-DATOS PUNTO DE APOYO-

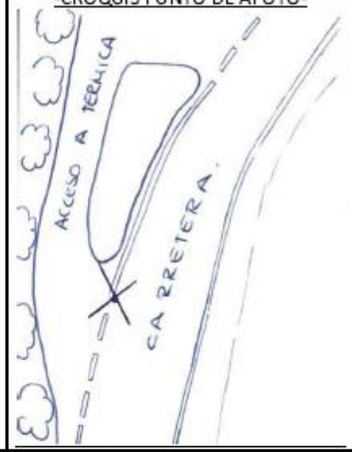
COORDENADAS

X=723401.827 4574463.603 147.776
Y=
Z=

SITUACIÓN
Esquina pintura marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.312

-DATOS PUNTO DE APOYO-

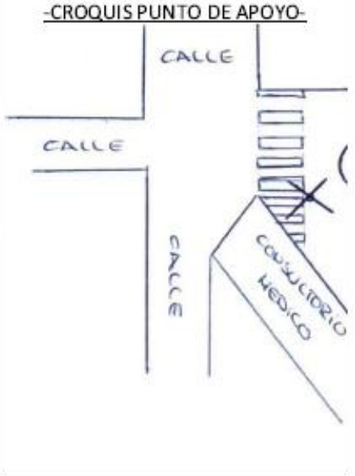
COORDENADAS

X=724062.805
Y=4574215.292
Z=174.699

SITUACIÓN
Centro de alcantarilla

OBSERVACIONES
Cota suelo

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.313

-DATOS PUNTO DE APOYO-

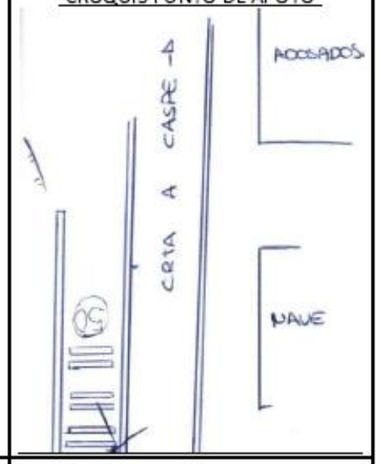
COORDENADAS

X=724302.837
Y=4574003.385
Z=174.111

SITUACIÓN
Esquina de pintura, marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.314

-DATOS PUNTO DE APOYO-

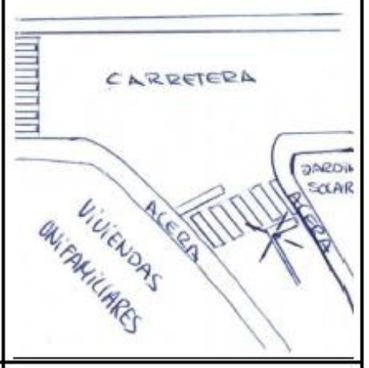
COORDENADAS

X=723925.938
Y=4573637.555
Z=174.304

SITUACIÓN
Angulo interior de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.315

-DATOS PUNTO DE APOYO-

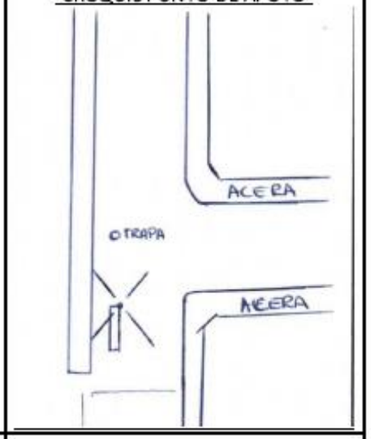
COORDENADAS

X=723496.056
Y=4573672.335
Z=171.342

SITUACIÓN
Esquina de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-4 (CTRA. A-1411)

P.A.1

-DATOS PUNTO DE APOYO-

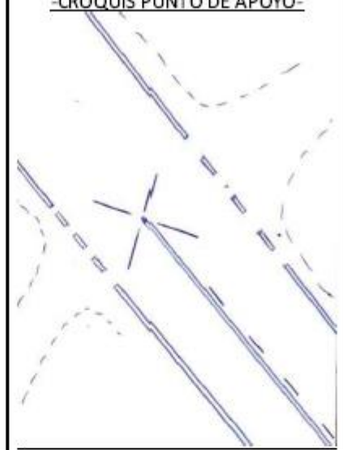
COORDENADAS ETRS89

X= 261113.930
Y=4563725.563
Z=257.507

SITUACIÓN
Centro de línea de pintura en centro carretera.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.2

-DATOS PUNTO DE APOYO-

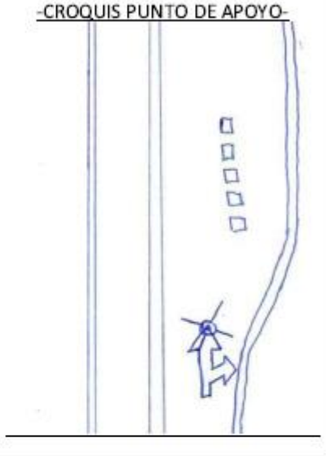
COORDENADAS ETRS89

X= 261068.702
Y=4563370.535
Z=247.642

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

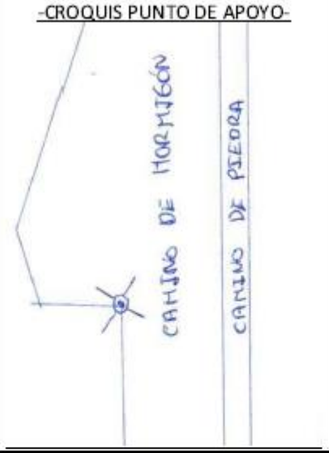
-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



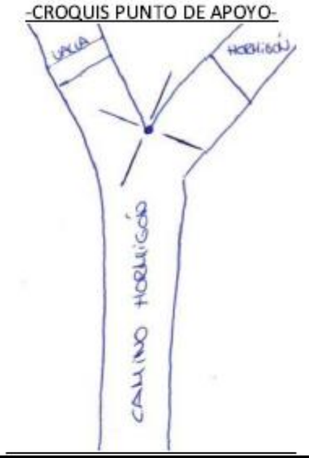
-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.3

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 261764.532 **Y**=4563157.407 **Z**=232.320 SITUACIÓN Esquina de losa OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA- Foto no disponible	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.4

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 261759.611 **Y**=4563445.445 **Z**=230.788 SITUACIÓN Esquina de losa OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA- 	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.5

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

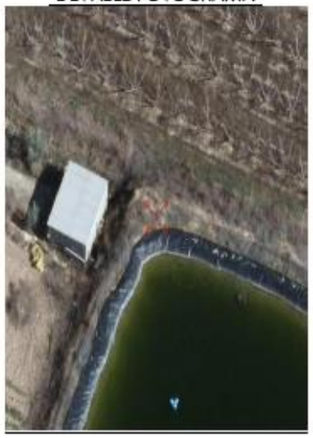
X= 261920.603
Y=4563761.025
Z=227.727

SITUACIÓN
Centro pivote valla

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-



-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.6

-DATOS PUNTO DE APOYO-

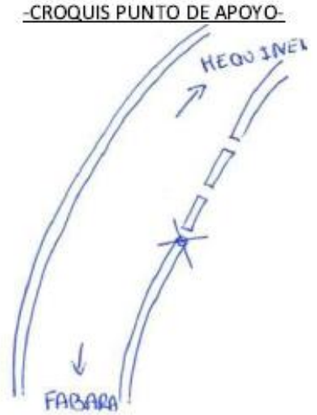
COORDENADAS ETRS89

X=261074.438
Y=4564408.838
Z=269.928

SITUACIÓN
Centro de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.7

-DATOS PUNTO DE APOYO-

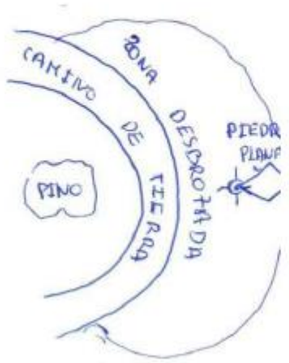
COORDENADAS ETRS89

X= 261736.677
Y=4564618.423
Z=272.653

SITUACIÓN
Esquina de piedra

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.8

-DATOS PUNTO DE APOYO-

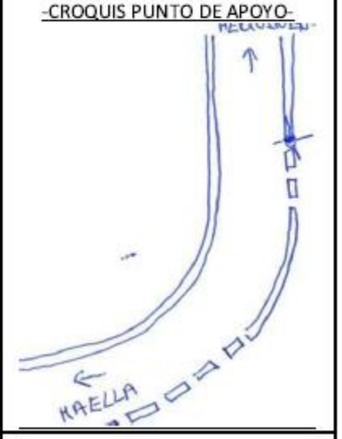
COORDENADAS ETRS89

X= 261418.448
Y=4565656.243
Z=233.359

SITUACIÓN
centro de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9

-DATOS PUNTO DE APOYO-

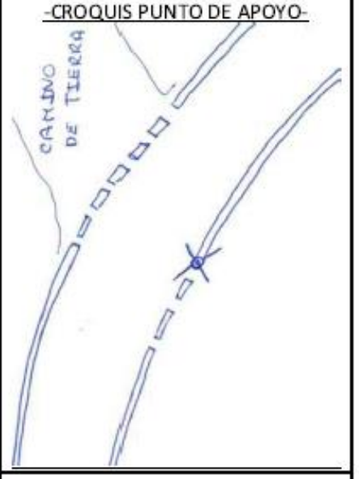
COORDENADAS ETRS89

X= 260968.173
Y=4566004.225
Z=244.911

SITUACIÓN
Centro de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.10

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X= 260595.554
Y=4567031.575
Z=289.932

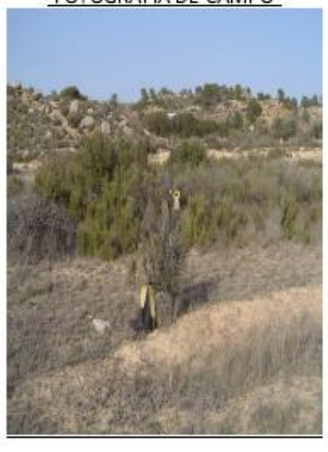
SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-



P.A.11

-DATOS PUNTO DE APOYO-

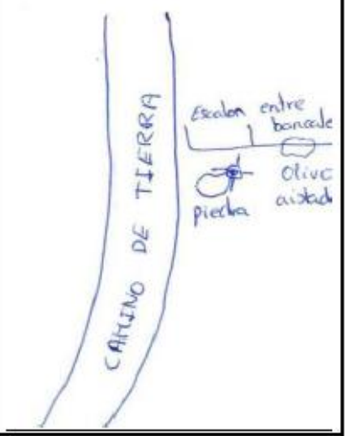
COORDENADAS ETRS89

X= 261387.533
Y=4567207.610
Z=274.464

SITUACIÓN
Esquina de piedra

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.12

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X= 260375.233
Y=4567971.342
Z=282.254

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.13

-DATOS PUNTO DE APOYO-

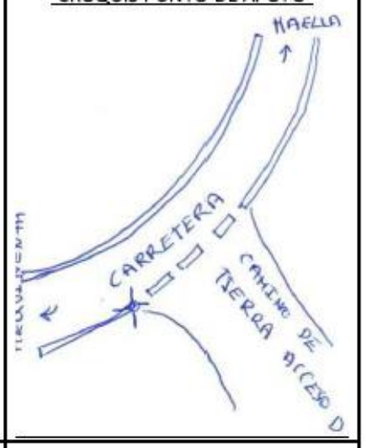
COORDENADAS ETRS89

X= 260629.939
Y=4568031.745
Z=287.043

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.14

-DATOS PUNTO DE APOYO-

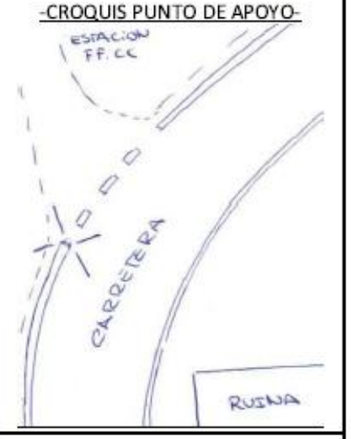
COORDENADAS ETRS89

X= 260608.503
Y=4568662.332
Z=263.877

SITUACIÓN
Centro de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.15

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X= 261223.452
Y=4568655.348
Z=278.641

SITUACIÓN
Principio de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.16

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X= 261224.997
Y=4568313.873
Z=273.657

SITUACIÓN
Esquina de piedra

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.17

-DATOS PUNTO DE APOYO-

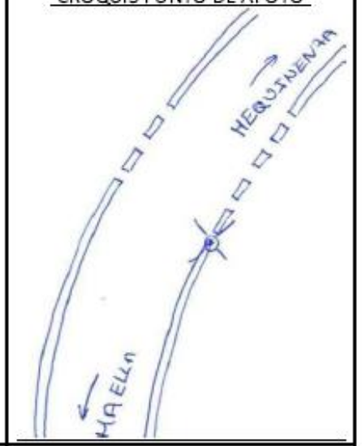
COORDENADAS ETRS89

X= 261506.628
Y=4569305.355
Z=278.130

SITUACIÓN
Centro de marca vial

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.18

-DATOS PUNTO DE APOYO-

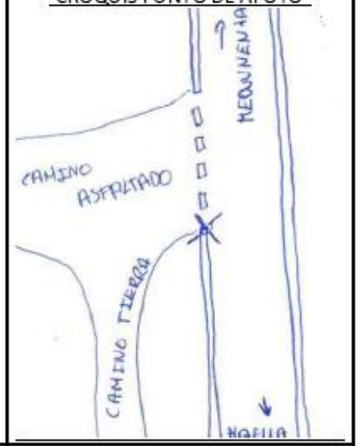
COORDENADAS ETRS89

X= 261639.848
Y=4569742.051
Z=306.599

SITUACIÓN
Centro de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.19

-DATOS PUNTO DE APOYO-

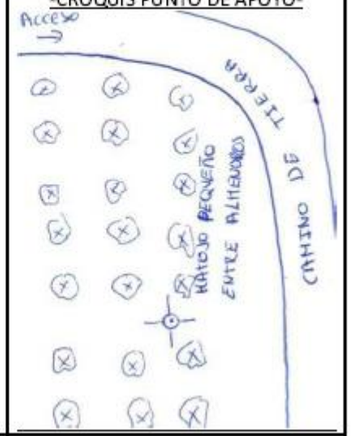
COORDENADAS ETRS89

X= 261142.286
Y=4570001.849
Z=288.055

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.20

-DATOS PUNTO DE APOYO-

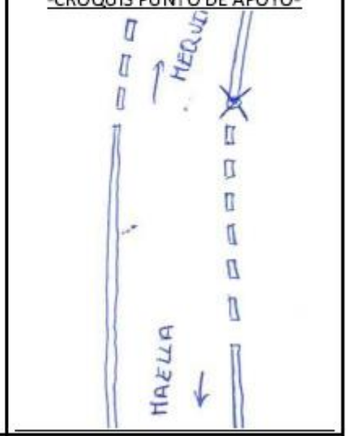
COORDENADAS ETRS89

X= 262106.866
Y=4570675.191
Z=284.181

SITUACIÓN
Centro de marca vial

OBSERVACIONES
Cota suelo.

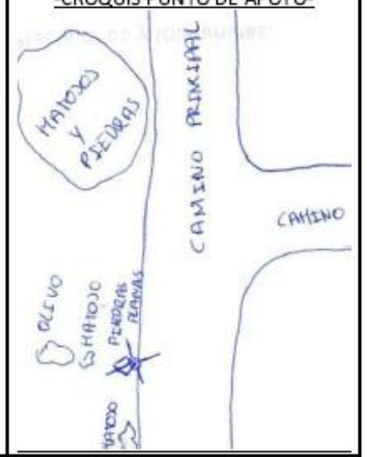
-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



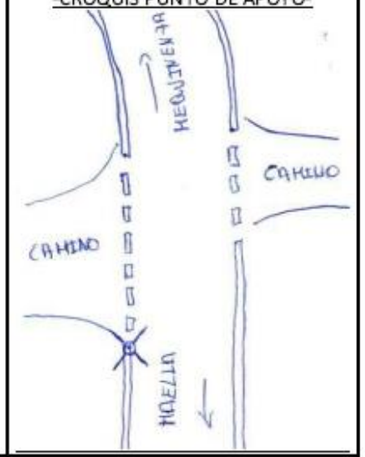
-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.21

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 262558.262 **Y**=4570447.808 **Z**=263.019 SITUACIÓN Esquina de piedra OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.22

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 262676.970 **Y**=4571467.841 **Z**=272.933 SITUACIÓN Centro de marca vial OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.23

-DATOS PUNTO DE APOYO-

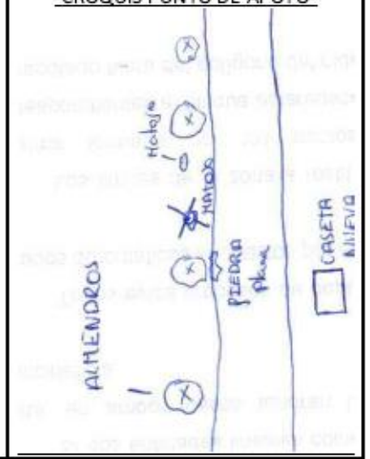
COORDENADAS ETRS89

X= 262249.798
Y=4571765.058
Z=265.615

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.24

-DATOS PUNTO DE APOYO-

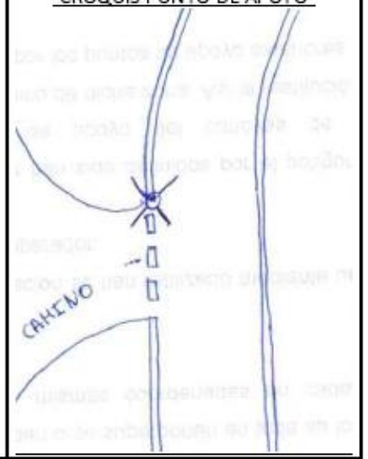
COORDENADAS ETRS89

X= 262989.894
Y=4571941.763
Z=261.141

SITUACIÓN
Centro de marca vial.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.25

-DATOS PUNTO DE APOYO-

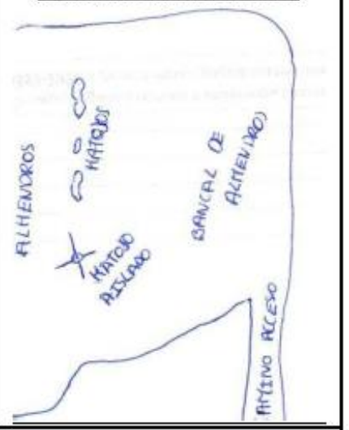
COORDENADAS ETRS89

X= 262684.749
Y=4572260.691
Z=245.860

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.26

-DATOS PUNTO DE APOYO-

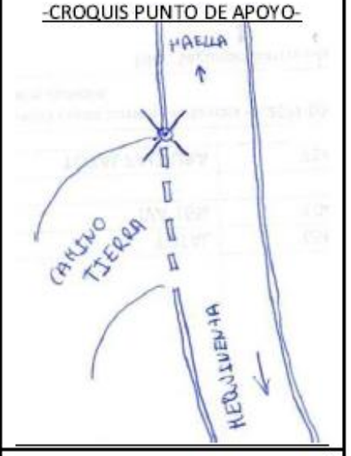
COORDENADAS ETRS89

X= 263286.537
Y=4572038.727
Z=253.278

SITUACIÓN
Centro de marca vial

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.27

-DATOS PUNTO DE APOYO-

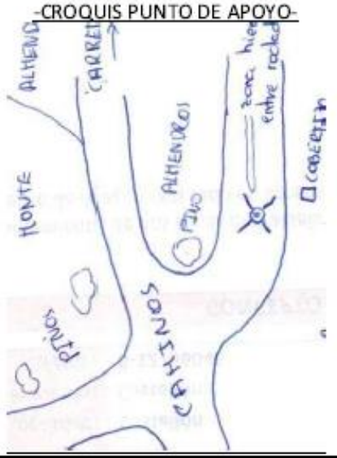
COORDENADAS ETRS89

X= 262967.086
Y=4572582.283
Z=243.949

SITUACIÓN
Principio de mata.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.28

-DATOS PUNTO DE APOYO-

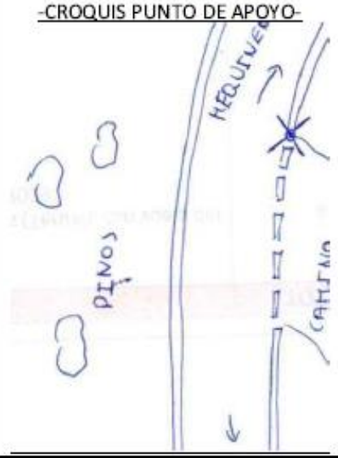
COORDENADAS ETRS89

X= 263509.725
Y=4572229.726
Z=256.751

SITUACIÓN
Centro de marca vial

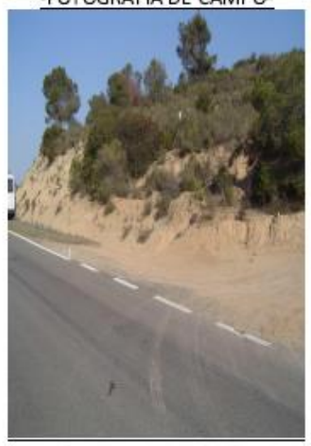
OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-



P.A.29

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X= 264683.375
Y=4572630.245
Z=260.118

SITUACIÓN
Centro de marca vial

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.30

-DATOS PUNTO DE APOYO-

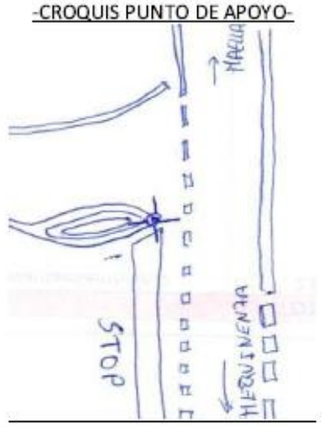
COORDENADAS ETRS89

X= 264257.510
Y=4572757.806
Z=265.551

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.31

-DATOS PUNTO DE APOYO-

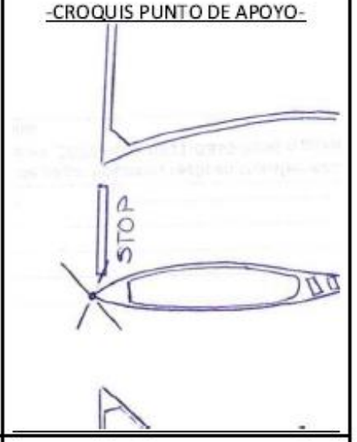
COORDENADAS ETRS89

X= 264416.455
Y=4573350.010
Z=268.476

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.32

-DATOS PUNTO DE APOYO-

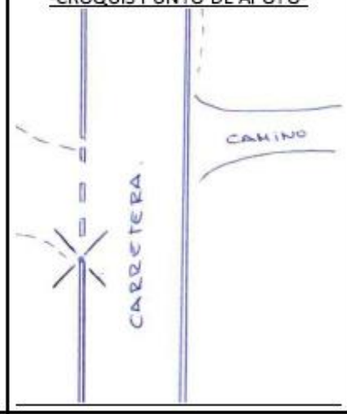
COORDENADAS ETRS89

X=265287.269
Y=4573699.671
Z=260.775

SITUACIÓN
Centro de marca vial

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.33

-DATOS PUNTO DE APOYO-

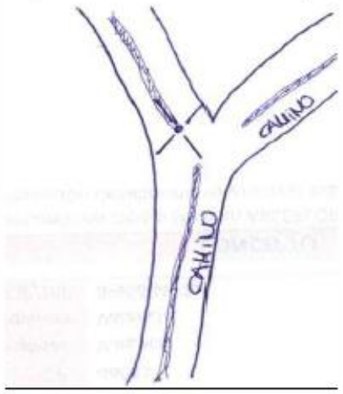
COORDENADAS ETRS89

X= 265562.511
Y=4573225.198
Z=236.478

SITUACIÓN
Principio de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.34

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X= 266041.107
Y=4574521.330
Z=273.842

SITUACIÓN
Esquina de registro hormigón

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.35

-DATOS PUNTO DE APOYO-

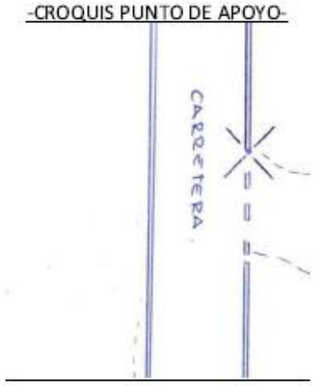
COORDENADAS ETRS89

X= 266532.284
Y=4574514.312
Z=260.063

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.36

-DATOS PUNTO DE APOYO-

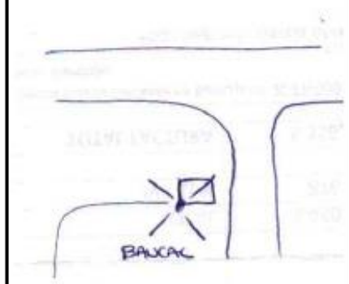
COORDENADAS ETRS89

X= 266891.644
Y=4574295.102
Z=247.849

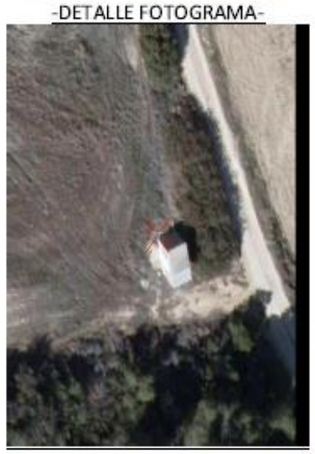
SITUACIÓN
Esquina de construcción

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

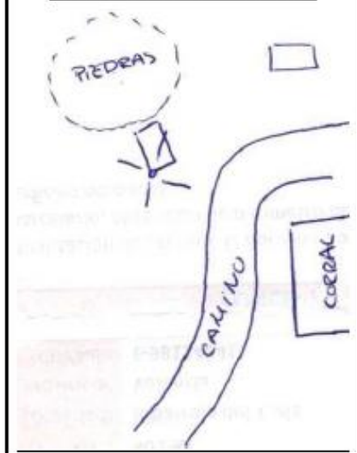


-DETALLE FOTOGRAMA-

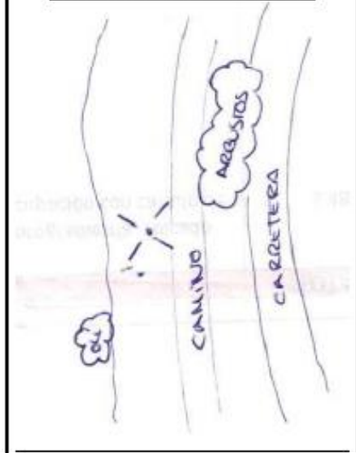


-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.37

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 267624.888 **Y**=4574955.726 **Z**=284.224 SITUACIÓN Esquina de bebedero OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.38

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 267988.571 **Y**=4575223.034 **Z**=305.821 SITUACIÓN Esquina de obra alcantarilla OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.39

-DATOS PUNTO DE APOYO-

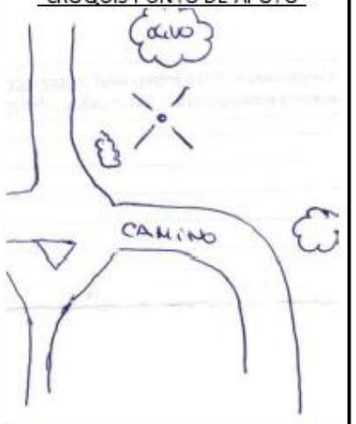
COORDENADAS ETRS89

X= 267476.075
Y=4575572.092
Z=310.517

SITUACIÓN
Esquina de mata

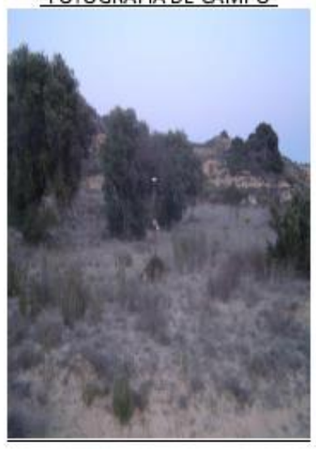
OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-



P.A.40

-DATOS PUNTO DE APOYO-

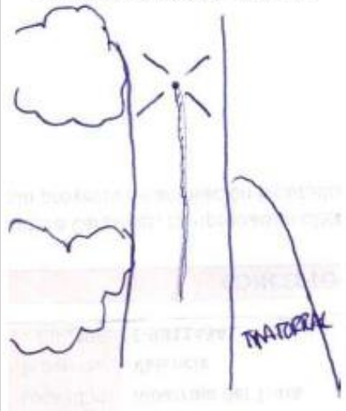
COORDENADAS ETRS89

X= 266978.062
Y=4575434.883
Z=293.160

SITUACIÓN
Principio de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.402

-DATOS PUNTO DE APOYO-

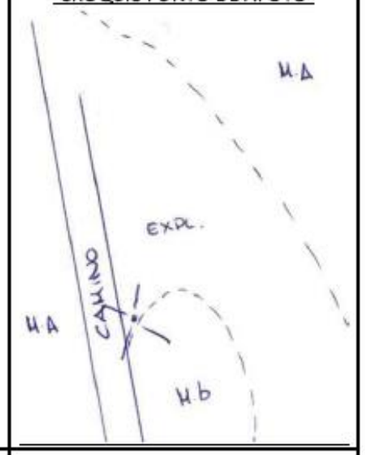
COORDENADAS ETRS89

X=275017.62
Y=4578534.04
Z=334.12

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.801

-DATOS PUNTO DE APOYO-

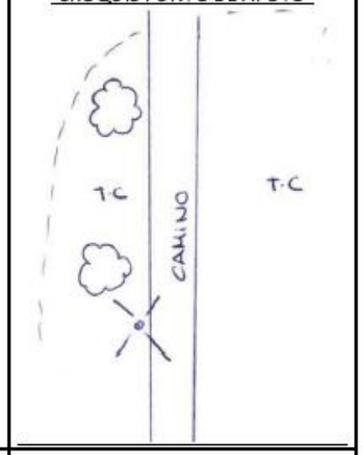
COORDENADAS ETRS89

X= 275580.90
Y=4577773.59
Z=325.37

SITUACIÓN
esquina de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.802

-DATOS PUNTO DE APOYO-

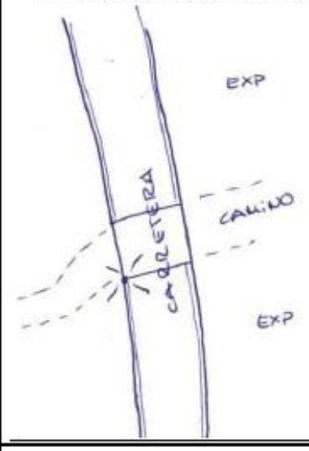
COORDENADAS ETRS89

X= 275077.93
Y=4577569.44
Z=342.31

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.901

-DATOS PUNTO DE APOYO-

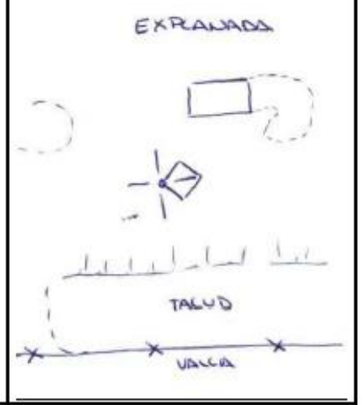
COORDENADAS ETRS89

X=275309.62
Y=4578289.98
Z=347.93

SITUACIÓN
Esquina de registro

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.902

-DATOS PUNTO DE APOYO-

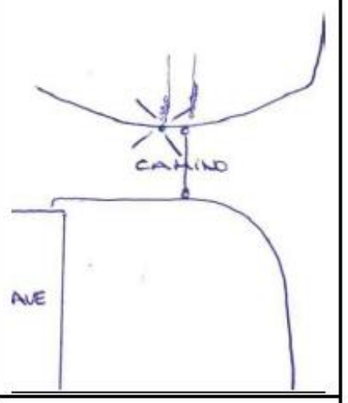
COORDENADAS ETRS89

X= 275850.31
Y=4578282.05
Z=350.97

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.1001

-DATOS PUNTO DE APOYO-

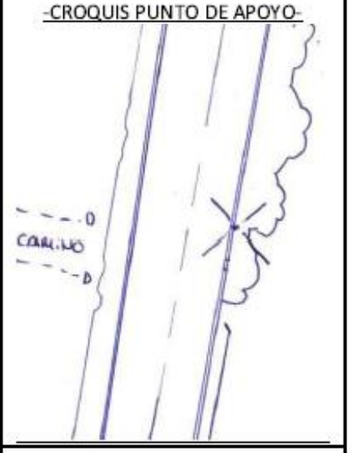
COORDENADAS ETRS89

X= 273777.14
Y=4582373.07
Z=72.56

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

Foto no disponible

P.A.1002

-DATOS PUNTO DE APOYO-

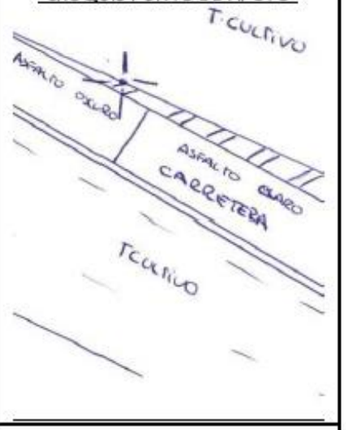
COORDENADAS ETRS89

X= 274662.40
Y=4578546.45
Z=324.30

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

Foto no disponible

P.A.1003

-DATOS PUNTO DE APOYO-

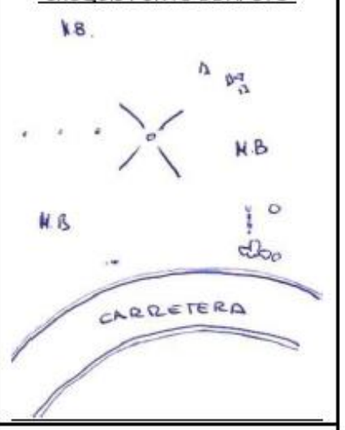
COORDENADAS ETRS89

X= 275182.74
Y=4577982.64
Z=352.55

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

Foto no disponible

P.A.1101

-DATOS PUNTO DE APOYO-

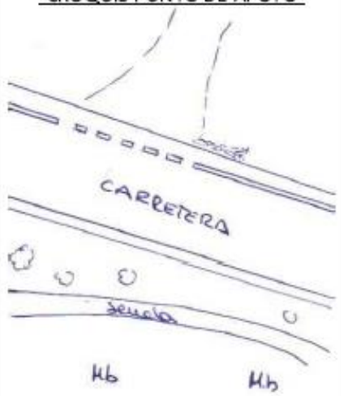
COORDENADAS ETRS89

X= 275201.73
Y=4579004.18
Z=314.21

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.1501

-DATOS PUNTO DE APOYO-

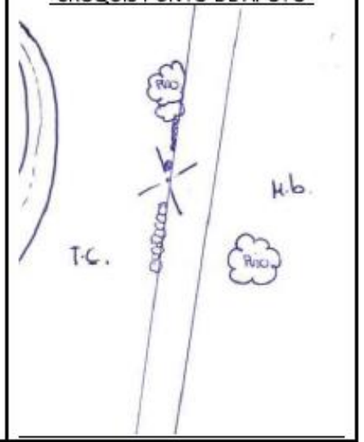
COORDENADAS ETRS89

X= 275029.70
Y=4580023.96
Z=292.30

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.1502

-DATOS PUNTO DE APOYO-

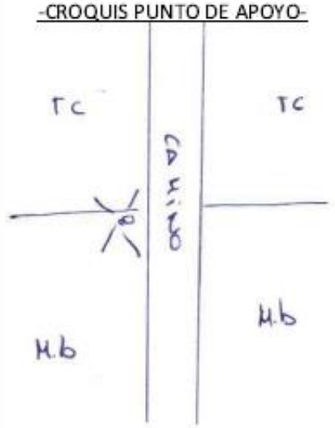
COORDENADAS ETRS89

X= 274140.75
Y=4579886.48
Z=276.80

SITUACIÓN
Centro de piedra

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.1801

-DATOS PUNTO DE APOYO-

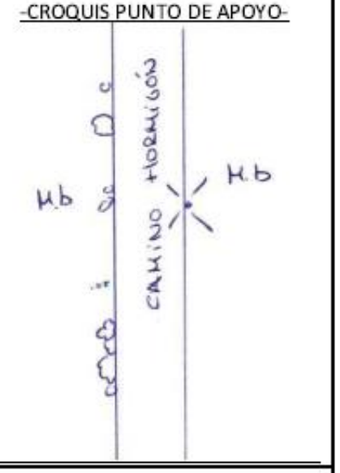
COORDENADAS ETRS89

X= 274796.32
Y=4580899.90
Z=260.98

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.1802

-DATOS PUNTO DE APOYO-

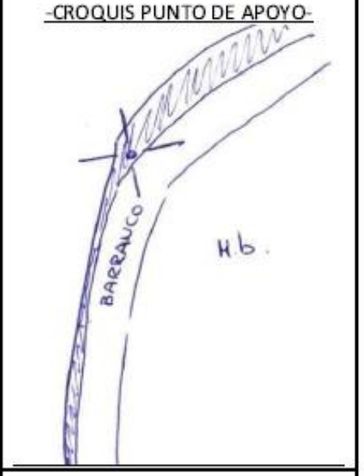
COORDENADAS ETRS89

X= 274149.53
Y=4580508.50
Z=267.26

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

Foto no disponible

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.2301

-DATOS PUNTO DE APOYO-

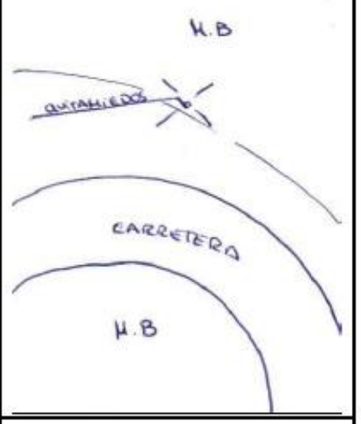
COORDENADAS ETRS89

X= 273913.30
Y=4581985.60
Z=79.43

SITUACIÓN
Esquina de quitamiedos

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.2302

-DATOS PUNTO DE APOYO-

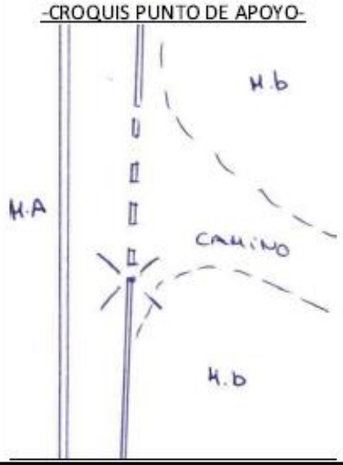
COORDENADAS ETRS89

X= 273087.98
Y=4581977.55
Z=88.89

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

Foto no disponible

P.A.2303

-DATOS PUNTO DE APOYO-

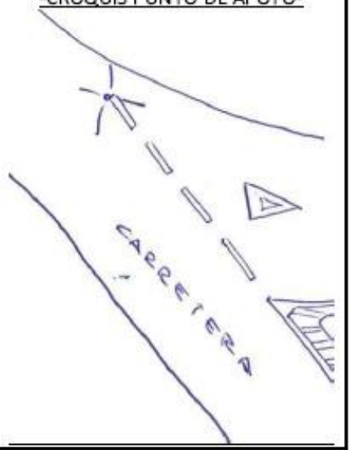
COORDENADAS ETRS89

X= 273611.87
Y=4582083.29
Z=78.58

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.2401

-DATOS PUNTO DE APOYO-

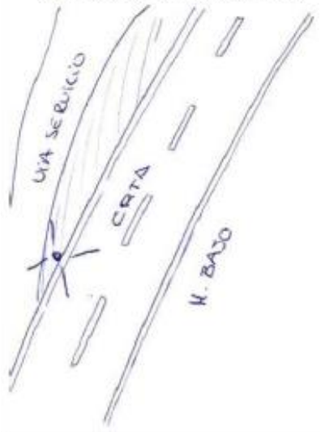
COORDENADAS ETRS89

X= 274143.96
Y=4582511.96
Z=72.47

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.2402

-DATOS PUNTO DE APOYO-

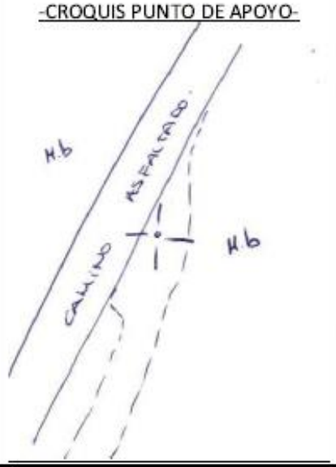
COORDENADAS ETRS89

X=273086.06
Y=4582416.66
Z=76.97

SITUACIÓN
Esquina de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.4901

-DATOS PUNTO DE APOYO-

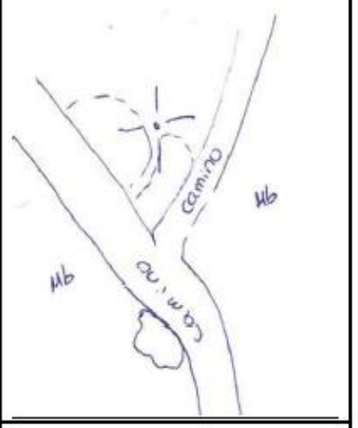
COORDENADAS ETRS89

X= 267462.13
Y=4575580.28
Z=310.59

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.5001

-DATOS PUNTO DE APOYO-

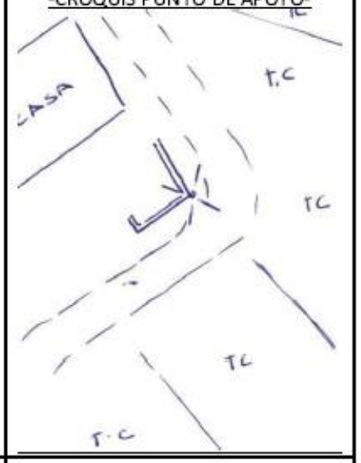
COORDENADAS ETRS89

X= 267606.02
Y=4574932.05
Z=281.01

SITUACIÓN
Esquina de murete casa en ruinas

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.5002

-DATOS PUNTO DE APOYO-

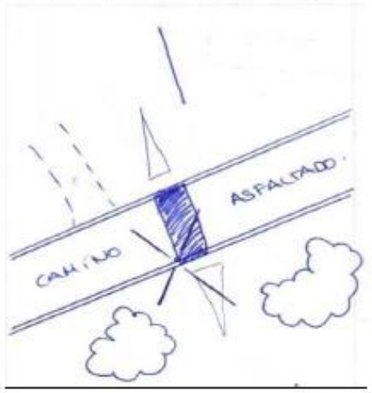
COORDENADAS ETRS89

X= 267772.98
Y=4575327.54
Z=302.45

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.5101

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X= 267944.25
Y=4575230.15
Z=305.12

SITUACIÓN
Principio hilera de matas

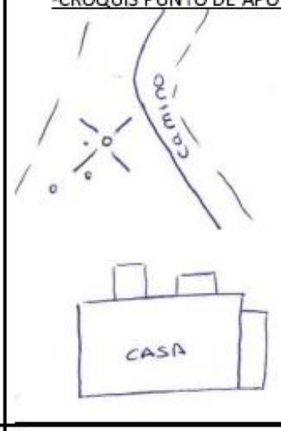
OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

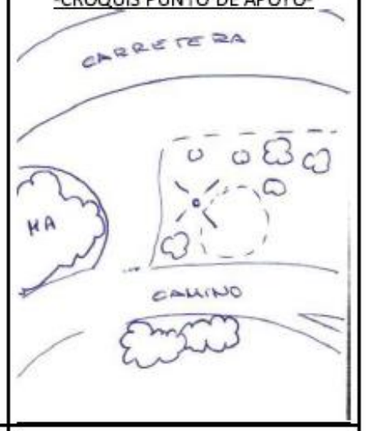
-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.5401

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 269150.03 **Y**=4574912.20 **Z**=290.38 SITUACIÓN Centro de piedra OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.5402

-DATOS PUNTO DE APOYO-	-CROQUIS PUNTO DE APOYO-
COORDENADAS ETRS89 **X**= 269191.76 **Y**=4575344.69 **Z**=312.77 SITUACIÓN Centro de mata oscura OBSERVACIONES Cota suelo.	
-DETALLE FOTOGRAMA-	-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.6101

-DATOS PUNTO DE APOYO-

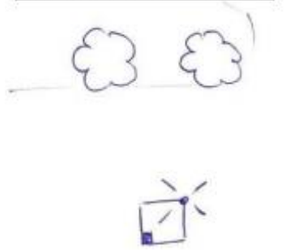
COORDENADAS ETRS89

X= 271178.97
Y=4574853.53
Z=311.32

SITUACIÓN
Esquina de registro

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.5801

-DATOS PUNTO DE APOYO-

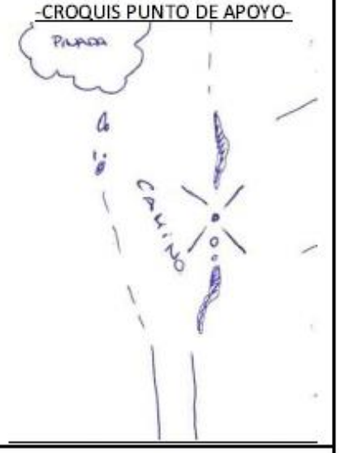
COORDENADAS ETRS89

X= 270300.52
Y=4574574.71
Z=308.90

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.6102

-DATOS PUNTO DE APOYO-

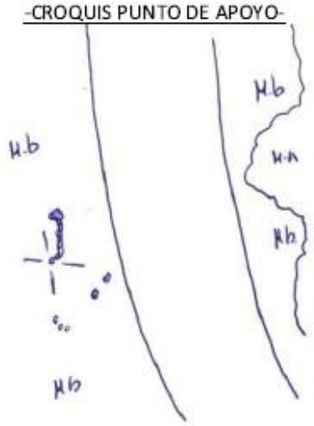
COORDENADAS ETRS89

X= 271256.35
Y=4575425.14
Z=409.282

SITUACIÓN
esquina de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.6201

-DATOS PUNTO DE APOYO-

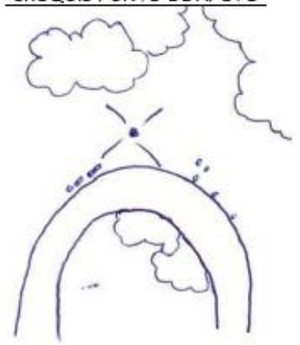
COORDENADAS ETRS89

X= 271432.82
Y=4575520.84
Z=376.86

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9101

-DATOS PUNTO DE APOYO-

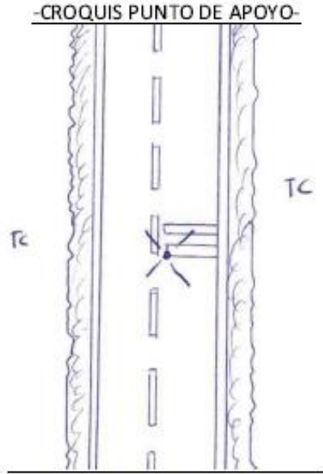
COORDENADAS ETRS89

X=272528.90
Y=4575145.27
Z=303.70

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9102

-DATOS PUNTO DE APOYO-

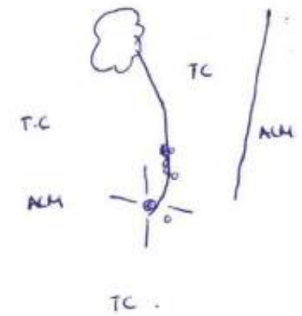
COORDENADAS ETRS89

X=274064.60
Y=4577321.72
Z=347.37

SITUACIÓN
Centro de matorral

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9201

-DATOS PUNTO DE APOYO-

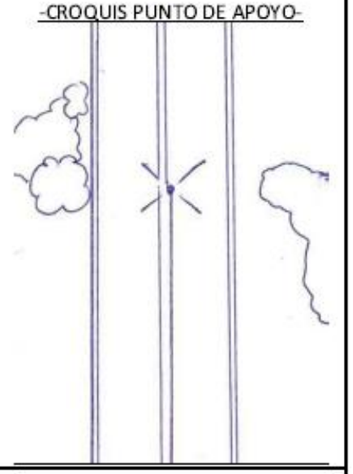
COORDENADAS ETRS89

X=272921.53
Y=4575013.90
Z=307.00

SITUACIÓN
Esquina de pintura.

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9402

-DATOS PUNTO DE APOYO-

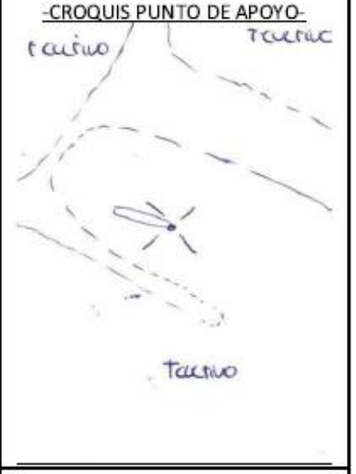
COORDENADAS ETRS89

X=272548.85
Y=4576058.23
Z=325.21

SITUACIÓN
Principio de surco y mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9403

-DATOS PUNTO DE APOYO-

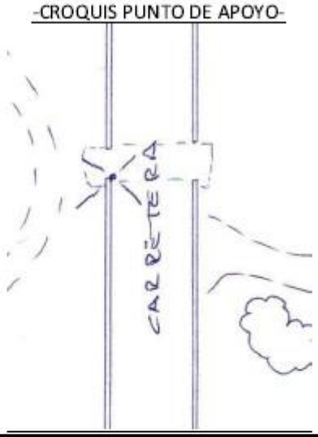
COORDENADAS ETRS89

X=273000.22
Y=4575869.37
Z=302.94

SITUACIÓN
Esquina de pintura. Lado interior calzada

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-



-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9802

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X=273670.87
Y=4576932.94
Z=325.97

SITUACIÓN
Esquina acera de casa

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9901

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X=274588.99
Y=4576845.38
Z=322.74

SITUACIÓN
Esquina de casa

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

P.A.9902

-DATOS PUNTO DE APOYO-

COORDENADAS ETRS89

X=274064.60
Y=4577321.72
Z=347.37

SITUACIÓN
Centro de mata

OBSERVACIONES
Cota suelo.

-CROQUIS PUNTO DE APOYO-

-DETALLE FOTOGRAMA-

-FOTOGRAFÍA DE CAMPO-

ANEJO Nº 5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....1

2. DOCUMENTACIÓN 1

2.1. UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-01. CARRETERA A-221.....1

2.2. UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-03. CARRETERA A-221.....2

2.3. UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-04. CARRETERA A-1411.....2

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es describir y analizar las condiciones geológicas y geotécnicas que presenta el terreno a lo largo de las zonas que se verán afectadas por los tramos de carreteras de acondicionamiento integral englobados en el Proyecto de Trazado del Itinerario 1 del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020 – 2025).

Los tramos de carretera donde se prevé las distintas actuaciones son los siguientes:

ITINERARIO 1

UE_01 (Ctra. A-221)				
TRAMO	**ACTUACIÓN**	**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
QUINTO - LA ZAIDA	**R.F**	0+000	11+082	11.082
TRAVESÍA LA ZAIDA	**R.F**	11+082	12+660	1.578
LA ZAIDA - PUENTE CENTRAL	**R.F**	12+660	17+340	4.680
MEJORA DE CURVA	**A.I.**	15+920	16+320	400
AMPLIACIÓN PUENTE CENTRAL	**A.I.**	17+340	17+545	205
PUENTE CENTRAL - SÁSTAGO	**R.S**	17+545	18+300	755
VARIANTE DE SÁSTAGO	**A.I**	18+300	19+753	1.453
SÁSTAGO - PUENTE DE EBRO	**R.F**	19+753	20+020	267
PUENTE EBRO - ESCATRÓN	**A.I**	20+020	26+600	6.580
TRAVESÍA DE ESCATRÓN	**R.F.**	26+600	27+044	444

UE_03 (Ctra. A-221)				
TRAMO	**ACTUACIÓN**	**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
ESCATRÓN - DESVÍO CHIPRANA	**R.F**	27+044	46+120	19.076
DESVÍO CHIPRANA – INTER.A-230	**R.F**	46+120	52+065	5.945
INTERSECCIÓN A-230	**A.I**	52+065	52+360	295
INTERSECCIÓN A-230 - CASPE	**R.F**	52+360	52+570	210
TRAVESÍA DE CASPE	**R.F.**	53+240	55+300	2.060
CASPE-MAELLA	**R.F**	55+300	73+600	18.300
TRAVESÍA DE MAELLA	**R.F.**	73+600	75+760	2.160
MAELLA - L.P. TARRAGONA	**R.F**	75+760	80+782	5.022

UE_04 (Ctra. A-1411)				
TRAMO	**ACTUACIÓN**	**PK INICIO**	**PK FINAL**	**LONG. APROX**
MEQUINENZA - PUERTO	**A.I**	0+000	2+900	2.900
PUERTO - FABARA	**A.I**	2+900	30+991	28.091
FABARA - A-221	**R.F**	30+991	38+809	7.818

(*) PP.K.K Absolutos

Se han remarcado en las tablas anteriores los tramos previstos de acondicionamiento integral

2. DOCUMENTACIÓN

2.1. UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-01. CARRETERA A-221

El presente Anejo Se incluye el ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO, realizado por la Empresa INCOSA, Investigación y Control de Calidad, S.A., a lo largo de los tramos previstos de acondicionamiento integral en el presente Proyecto de trazado de la carretera A-221, Unidad de Ejecución UE-1, Tramo: La Zaida-Puente de la Central y Tramo: Puente del Ebro-Escatrón, incluidos ambos tramos dentro del Plan Extraordinario de Carreteras de la Red Autonómica Aragonesa del Sector 3Z de Zaragoza.

Se incluye la siguiente documentación:

ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA A-221, UNIDAD DE EJECUCIÓN 1, TRAMO: LA ZAIDA-PUENTE DE LA CENTRAL DE UNOS 4,84 KM DE LONGITUD, Y TRAMO: PUENTE DEL EBRO-ESCATRÓN DE UNOS 6,04 KM DE LONGITUD, INCLUIDOS AMBOS TRAMOS DENTRO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA.

APÉNDICES:

APÉNDICE I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

APÉNDICE II. GRÁFICOS DE LAS CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

APÉNDICE III. INVENTARIO DE DESMONTES

APÉNDICE IV. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

APÉNDICE V.- ENSAYOS VARIANTE DE SÁSTAGO (LABORATORIO DE CARRETERAS)

2.2. UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-03. CARRETERA A-221

En el presente Anejo se incluye el ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO, realizado por la Empresa INCOSA, Investigación y Control de Calidad, S.A., a lo largo del trazado previsto para la implantación de una glorieta en la carretera A-221 intersección con la A-230, Incluido dentro de la Red Estructurante a acondicionar del Sector III de Zaragoza.

La información incluida en el Anejo de Geología y Geotecnia del Proyecto de Trazado, ha sido revisada con el fin de alcanzar la completa definición de las características y propiedades del terreno que será afectado por las Obras del presente Proyecto de Trazado.

ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA GLORIETA EN LA CARRETERA A-221 INTERSECCIÓN CON LA A-230, INCLUIDO DENTRO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA.

APÉNDICES:

APÉNDICE I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA.

APÉNDICE II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

2.3. UNIDAD DE EJECUCIÓN UE-04. CARRETERA A-1411

En el presente Anejo se incluye el ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO, realizado por la Empresa INCOSA, Investigación y Control de Calidad, S.A., a lo largo de los tramos previstos de acondicionamiento integral en el presente Proyecto de trazado de la carretera A-1411, Unidad de Ejecución UE-4, tramo: Mequinenza-Fabara, incluido dentro del Plan Extraordinario de Carreteras de la Red Autonómica Aragonesa del Sector 3Z de Zaragoza.

La información incluida en el Anejo de Geología y Geotecnia del Proyecto de Trazado, ha sido revisada con el fin de alcanzar la completa definición de las características y propiedades del terreno que será afectado por las Obras del presente Proyecto de Trazado.

ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA A-1411, TRAMO: MEQUINENZA - FABARA, INCLUIDO DENTRO DE LA RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA.

APÉNDICES:

APÉNDICE I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA.

APÉNDICE II. GRÁFICOS DE LAS CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO.

APÉNDICE III. INVENTARIO DE DESMONTES .

APÉNDICE IV. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

Se adjunta a continuación la documentación incluida en los estudios anteriormente referidos

1.- ESTUDIO GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO.

RED AUTONÓMICA DE CARRETERAS DE ARAGÓN.

UNIDAD DE EJECUCIÓN 1. CARRETERA A-221.

TRAMOS: LA ZAIDA-PUENTE DE LA CENTRAL Y PUENTE DEL EBRO-ESCATRÓN

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº1

ÍNDICE

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº1 2

1. - GEOLOGÍA 2

1.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 2

1.2. METODOLOGÍA 2

1.3. MARCO GEOLÓGICO 2

1.4. LITOESTRATIGRAFÍA 2

1.4.1 - FORMACIONES DEL SUSTRATO 2

1.4.2 - FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO). 3

1.5. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA 3

1.6. GEOMORFOLOGÍA 3

1.7. HIDROGEOLOGÍA 4

2. GEOTECNIA DEL CORREDOR 4

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 4

2.1.1 - SUSTRATO 4

2.1.2 FORMACIONES SUPERFICIALES 7

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA 8

2.3. DESMONTES 8

2.3.1 DRENAJES Y CUNETAS DE RECOGIDA DE AGUAS 8

2.3.2 MEDIDAS PARA EVITAR LA DEGRADACIÓN DEL TALUD POR EROSIÓN 8

2.4. RELLENOS 9

2.4.1 CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE LOS TALUDES EN LOS RELLENOS 9

2.4.2 RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 10

2.5. ESTRUCTURAS 10

APÉNDICES 11

APÉNDICE Nº I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA 12

APÉNDICE Nº II. GRÁFICOS DE LAS CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO 30

APÉNDICE Nº III. INVENTARIO DE DESMONTES 53

APÉNDICE Nº IV. REPORTAJE FOTOGRÁFICO 58

APÉNDICE Nº V. ENSAYOS VARIANTE DE SÁSTAGO 63

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº1

1. - GEOLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente apartado tiene por objeto la descripción y caracterización, desde el punto de vista geológico, de los materiales presentes a lo largo de los tramos previstos de acondicionamiento integral en el presente Proyecto de trazado de la carretera A-221, Unidad de ejecución 1, tramo: La Zaida-Puente de la Central y tramo: Puente del Ebro-Escatrón, incluidos ambos tramos dentro del Plan extraordinario de carreteras de la Red Autonómica Aragonesa (2020-2025).

Se ha recopilado y elaborado la información bibliográfica general disponible que afecta al estudio:

- Mapa Geológico de España. Síntesis de la cartografía existente. 1:200.000. Hoja nº 41 (Tortosa). ITGE.
- Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja nº 441 (Hijar)
- Fotografía aérea obtenida en el SITAR

1.2. METODOLOGÍA

En primer lugar, se procedió a una revisión bibliográfica de la documentación existente sobre la zona, seguida del estudio fotogeológico con el fin de identificar los principales rasgos y accidentes geológicos y geomorfológicos.

El trabajo de campo ha consistido en la comprobación y rectificación de los contactos geológicos marcados mediante fotografía aérea, así como la toma de datos para la caracterización de las diferentes unidades geológicas diferenciadas, tanto del sustrato como de formaciones superficiales.

Se han buscado también zonas con materiales propicios para su explotación como préstamos.

Posteriormente, a partir de los datos de campo y de la fotografía aérea se confeccionó la cartografía geológica a escala 1/2.000, acompañada de su correspondiente leyenda.

Por último, se realizó la campaña para el estudio de la geotecnia del corredor completándose y corrigiéndose la cartografía con los nuevos datos aportados.

1.3. MARCO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada se sitúa en la franja fronteriza catalano-aragonesa de la Cuenca del Ebro, situada entre la Cordillera Pirenaica, la Cadena Ibérica y las cordilleras Costero-Catalanas, constituidas por terrenos más antiguos, paleozoicos y mesozoicos.

Está compuesta por materiales detríticos gruesos en las proximidades de los grandes relieves, detríticos finos en las zonas intermedias y principalmente evaporíticos en las zonas centrales. A lo largo de los cursos fluviales se produce adicionalmente la sedimentación de materiales predominantemente detríticos cuya composición y caracterización dependen de su área de origen.

Concretamente, el trazado objeto del estudio se inicia en la Zaida y finaliza en Escatrón. Discurre por materiales terciarios, que constituyen el sustrato, y cuaternarios, que constituyen el recubrimiento.

1.4. LITOESTRATIGRAFÍA

Como ya se ha indicado, la zona en que se desarrolla el trazado estudiado, se encuadra dentro de los depósitos de la Cuenca del Ebro y corresponden a depósitos continentales que colmataron la Depresión Central catalana (parte oriental de la Cuenca del Ebro) durante el Oligoceno superior y Mioceno inferior.

La Cuenca del Ebro se configura como una cuenca tardía relacionada con la evolución de las cordilleras que la delimitan, el Pirineo al norte, la Ibérica al suroeste y las Costero-catalanas al este; por lo que carece de bordes pasivos, configurándose en cierto modo como una doble cuenca de antepaís.

El primer esquema que sirvió de base para la estratigrafía de la cuenca fue propuesto por QUIRANTES (1969), que agrupa los materiales en tres formaciones denominadas Formación Sariñena, Formación Zaragoza y Formación Alcubierre.

En lo que respecta al Cuaternario, sus depósitos constituyen las formaciones superficiales de la zona estudiada. Están representados por depósitos de fondo de valle, depósitos de terrazas superiores, coluviales y derrubios de ladera. También se incluyen en este grupo los depósitos antrópicos.

1.4.1 - FORMACIONES DEL SUSTRATO

1.4.1.1. Unidad Mequinenza-Ballobar

Se trata de una unidad constituida en su base por sedimentos detríticos, que hacia techo evolucionan a depósitos de génesis lacustre-palustre. Reginonalmente presenta una potencia de entre 120 a 150 m

Alternancia de arcillas rojizas y areniscas (2).

Esta unidad está formada por alternancia de lutitas y areniscas, de tonos amarillentos, ocres y rojizos. Las lutitas hacia la parte superior suelen presentar niveles edafizados o bioturbados. Las areniscas por lo general de grano medio se disponen en cuerpos canaliformes, aveces subtabulares de hasta 3 m de potencia. Presentan sets de laminación cruzada planar y en surco.

Las areniscas se pueden presentar en cuerpos lenticulares o en cuerpos tabulares. Al microscopio, las areniscas se presentan como litarenitas calcáreas (30-40 % de granos calcáreos y 20-30 % de granos de cuarzo), y como Litarenitas (35-50 % granos de cuarzo y 15-20 % de granos calcáreos. En todas ellas el yeso se presenta como accesorio y el carbonato cálcico como cemento.

Paleocanales de arenisca (3).

Estos materiales se encontrarían intercalados dentro de la unidad anterior corresponden a niveles de arenisca que se pueden diferenciar cartográficamente por su tamaño. Corresponden a la descripción del apartado anterior.

Los materiales de estos dos grupos dominan la mayor parte del trazado, especialmente todo el tramo intermedio

Calizas, arcillas y yesos con niveles de arenisca (4).

Estos materiales se distribuyen en dos tramos de forma tabular y extensión kilométrica, a techo de la unidad de Ballobar. Se reconoce en la zona una columna en la que afloran los dos tramos. El tramo inferior de unos 20 m de potencia, está constituido por una alternancia de tablas de caliza, lutitas, yesos y areniscas yesíferas. Las calizas son de aspecto noduloso y de tonos grises a negruzcos. Las lutitas

son arcillas amarillentas y rojizas con niveles de margas grises; las areniscas de tonos grieses y amarillentos, son de grano fino, con micas dispersas.

El tramo superior carbonatado de unos 13 m de potencia está constituido por lutitas rojas y areniscas blanco-amarillentas de grano medio a fino. A techo aparecen calizas y margocalizas nodulosas. Al microscopio la caliza está muy recristalizada. La porosidad está generalmente rellena de yeso. Entre los niveles arcillosos suele aparecer yeso secundario en forma de vetas.

1.4.1.2. Unidad Torrente de cinca-Alcolea de Cinca

Se trata de una unidad constituida en su parte basal por facies terrígenas fluviales, mientras que su parte superior está formada por calizas de origen lacustre-palustre, entre las que se intercalan terrígenos. El paso de una facies a otra es progresivo y gradual. Su potencia se estima en unos 130 m.

A continuación se describen someramente los dos conjuntos litológicos afectados por trazado, los cuales se pueden ver afectados por este puntualmente.

Areniscas y conglomerados con lutitas rojas (5).

Se ha reconocido una columna de 12 m de estos materiales. Se trata de una alternancia de lutitas y areniscas. Las primeras de grano medio a grueso y de tonos grises a amarillentos. Se disponen en cuerpos de 1 a 6 m. las lutitas son arcillas y limos de colores rojizos y anaranjados, localmente con nódulos de yeso, y algunas capas planoparalelas de areniscas. La teralmente pasa a la siguiente unidad descrita

Areniscas y lutitas rojas y amarillentas, localmente yesíferas (6) y Paleocanales de areniscas (7).

Se trata de una alternancia de areniscas dispuestas en grandes paleocanales y capas tabulares y de lutitas rojas y amarillentas con una potencia máxima de entre 35 y 90 cm. Localmente pueden contener niveles de gravas. Las arcillas de coloraciones rojizas y amarillentas suelen presentan venas y nódulos yesíferos de tipo sacaroideo y fibroso. Petrológicamente las areniscas son litoarenitas con un contenido en feldespato potásico y plagioclasa que disminuye rápidamente a techo pasando de un 17 a un 7 %. Se observan ocasionales niveles de calizas.

1.4.2 - FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO).

Q_{FV}: Depósitos de fondo de valle. Están compuestos por limos, arcillas y arenas con cantos.

Q_{CO}: Depósitos coluviales. Representados en la zona de estudio por arcillas limosas a arenosas con cantos dispersos y angulosos, frente a los materiales de fondo de valle y aluviales, en donde los cantos son más redondeados.

Q_{AL}: Aluvial actual. Corresponde a los depósitos subactuales asociados a ríos y arroyos. Son gravas con matriz de arena limoarcillosa.

Q_{AN}: Se han cartografiado como rellenos antrópicos zonas de echadizos y escombreras existentes. No presentan volúmenes importantes.

1.5. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

Las series terciarias, así como los depósitos cuaternarios, han sufrido deformaciones poco importantes, siendo su morfología horizontal, con buzamientos de los estratos inferiores a 2º, excepto anomalías muy localizadas. La estructura general muestra un basculamiento constante de 1º hacia el O y NO.

Únicamente en las proximidades de Maella aparece un pliegue bien desarrollado, y en las proximidades de Caspe existe un pliegue anticlinal.

El análisis de las poblaciones de fallas normales indica una dirección de extensión NO-SE. La característica más extendida desde el punto de vista estructural es la presencia de un diaclasado constante en todos los niveles competentes. La orientación de este sistema es NNO, asociada a otra familia secundaría subperpendicular y se interpreta como resultado de la superposición de una compresión N-S y una distensión radial. En algunas zonas, la fracturación está tan desarrollada que condiciona la orientación de la red fluvial.

1.6. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona de estudio se encuentra en la zona la parte centro-oriental de la gran unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro.

En el modelado de la zona de estudio, el primer factor a considerar es la composición lotológica y la estructura geológica del sustrato.

La región posee un régimen climático mediterráneo de carácter continental, con temperaturas medias anuales de 15º-16ºC y precipitaciones medias en torno a los 300-400 mm al año, lo cual origina la marcada semiaridez de la misma.

Desde el punto de vista orográfico se caracteriza por presentar relieves medios, con áreas más o menos planas delimitadas por una amplia red de valles de fondo plano.

El principal curso fluvial que drenan la zona es el Ebro, el cual presenta una morfología meadndriforme y un encajamiento acentuado.

Como formas geomorfológicas se pueden distinguir:

- Formas fluviales: Las principales morfologías de origen fluvial están relacionadas con el río Ebro. Existen una serie de depósitos correspondientes a terrazas. La secuencia de terrazas del río Ebro, tiene una buena correlación con la de los ríos Martín y Aguasvivas.

Como depósitos de génesis fluvial, a los depósitos de terraza, habría que añadir las barras de gravas que ha depositado el Ebro en la época subactual.

Otro proceso fluvial frecuente sobretodo en la margen Izquierda del Ebro, es la arroyada, que origina barrancos sobre los niveles de terraza inferiores, dando lugar a la formación de pequeños conos de deyección.

Otras formas de génesis fluvial son las surgencias de piping y las pérdidas de drenaje relacionadas con los depósitos limoarcillosos que constituyen los fondos de valle, donde se producen los procesos de erosión acuaosa subsuperficial.

- Laderas: Se reconocen en la zona de estudio los procesos de regularización de vertientes. Presentan perfiles cóncavos que se engrosan hacia las partes inferiores de las mismas cartografiándose como coluviones.

- Formas poligénicas: Se incluyen en este apartado los depósitos en cuya génesis interviene más de un proceso genético. Son en la zona de estudio los valles de fondo plano, con morfologías en artesa que por lo general no presentan concavidad de enlace evidente con las vertientes laterales.

1.7. HIDROGEOLOGÍA

La red hidrográfica principal está formada por el río Ebro y sus afluentes Martín y Aguasvivas. También existen una serie de barrancos de funcionamiento esporádico.

Los materiales identificados en la traza a estudiar presentan, desde el punto de vista hidrogeológico, comportamientos bien distintos según se trate de materiales cuaternarios o terciarios.

Dentro de los primeros tenemos los depósitos aluviales que presentan una elevada permeabilidad asociada a la porosidad intergranular que los caracteriza. Los depósitos de fondo de valle que son permeables a semipermeables, dependiendo de su contenido en arcillas.

Dentro de los materiales terciarios, las arcillas, margas, yesos y calizas son impermeables, circulando el agua sobre ellos por escorrentía superficial produciéndose encharcamientos en zonas subhorizontales, infiltrándose una pequeña parte lentamente a través de pequeñas fisuras superficiales. Respecto a las areniscas, éstas son semipermeables, circulando en ellas el agua en parte por escorrentía superficial y en parte por infiltración.

2. GEOTECNIA DEL CORREDOR

En el presente capítulo se definen de una manera aproximada las características geotécnicas de los materiales atravesados por la traza que se proyecta.

En el estudio informativo se realizaron un total de 7 calicatas denominadas C-1 a C-7. Para el estudio de trazado se realizaron otras 7 nuevas calicatas denominadas con las iniciales CT, CD ó CP, según se realizasen para terraplén, desmonte o plataforma respectivamente.

En el apéndice II se presenta junto con el corte estratigráfico y demás observaciones, la situación de las muestras y los resultados de los ensayos y análisis de laboratorio.

Su situación se encuentra en las plantas de geología a escala 1/2.000 en el apéndice I.

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

A partir de los resultados de los ensayos de laboratorio, se establecen unas características geotécnicas generales de los materiales afectados, que pueden no ser aplicables a casos concretos.

2.1.1 - SUSTRATO

A continuación se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para las fases de estudio informativo y estudio de trazado.

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras tomadas en esta unidad fueron los siguientes:

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS QUÍMICOS

Cata	Profund. (m)	Humedad (%)	T_{200} (%)	Límite Líquido	Índice de Plasticidad	Clasif.	Sales solubles	Contenido Yeso	Materia Orgánica
C-5	1,50-2,80	8,2	56,3	28,1	13,7	CL	11,2%	11,91%	0,27%
C-6	0,00-2,00	11,1	19,1	30,2	12,1	GC	3,90%	6,54%	0,08%
CT-1	0,20-0,45	--	75,4	28	15	CL	--	--	--
CP-1	0,40-0,80	--	77,6	77,5	56,5	CH	39,32%	39,63%	0,25%

HINCHAMIENTO Y COMPACTACIÓN

Cata	Profund. (m)	Hincham. Libre	Presión Máxima Hincham.	Proctor Modificado		CBR		
				Humedad óptima	Densidad seca max	95% PM	98% PM	Hinch.
C-5	1,50-2,80	1,90%		12,8%	1,89 t/m^3	6,5	11,1	0,4%
C-6	0,00-2,00	1,50%	3,0 kp/cm^2	15,7%	1,87 t/m^3			
CT-1	0,20-0,45		3,2 kp/cm^2					
CP-1	0,40-0,80	6,9%						

Dado que no se han realizado ni investigaciones ni ensayos de caracterización geotécnica específicos sobre estos materiales, se va a tratar de realizar una caracterización geotécnica en base a las observaciones de campo y a experiencias similares en materiales parecidos o del entorno, datos bibliográficos y la experiencia de los autores del presente informe.

A los efectos de asignar parámetros geotécnicos, se ha realizado una segregación de las diferentes litologías descritas dentro del apartado de litoestratigrafía, tratando de agrupar materiales de idénticos comportamientos geotécnicos, ya que dentro de los materiales del sustrato puede haber litologías de comportamientos geotécnicos muy distintos.

En este sentido caben destacar las diferencias existentes entre las arcillas-pelitas-lutitas por un lado y la de las areniscas o areniscas calcáreas por otro. Se discretizarán pues estos **dos grupos litológicos** a los efectos de la caracterización geotécnica:

Arcillas, pelitas y lutitas

Estos materiales cuando están meteorizados, presentan el comportamiento propio de los suelos y admiten los ensayos que se suelen realizar sobre este tipo de materiales. En ocasiones hacia la parte baja de algunos desmontes se les observa más sobreconsolidados (lutitas), pudiendo presentar incluso resistencias a compresión simple propias de las rocas muy blandas o blandas. En general están afectados por desmoronamiento en su parte más superficial

Se trata de materiales arcillosos con contenidos variables de limos y arenas, pero en rara ocasión el porcentaje de arena supera el 25 %, siendo común que el contenido en finos sea de entre el 56-77 %. Colores ocre y pardo rojizos. Presenta este nivel consistencias duras en todos los casos.

A continuación se incluyen una fotografía con el aspecto que presentan estos materiales:

Fotografía 1 Aspecto de los niveles de lutita-arcilla.

Identificación

En los ensayos de identificación con los que se cuenta y atendiendo a la Clasificación Unificada de Suelos (USCS), estos materiales se suelen clasificar como CL.

Respecto a la plasticidad, estos materiales presentan plasticidad por lo general baja, ocasionalmente media.

Por ensayos realizados en otros tramos próximos, se sabe que la humedad de estos materiales ronda valores del 14 %. La densidad aparente presumiblemente se sitúe entre de 2,0 y 2,2 g/cm3, pudiendo ser algo más alta 2,3 y 2,4 g/cm3 en los términos más sobreconsolidados y litificados.

Resistencia y Deformabilidad

Presumiblemente estos materiales arrojarán rechazo a los ensayos SPT en la mayor parte de las ocasiones. A estos materiales se les puede atribuir por tanto una consistencia dura en términos generales.

A partir de información tomada de ensayos realizados en materiales de características similares, se estima que la resistencia a compresión simple se puedan situar en un rango de entre 2 y 250 Kp/cm^2, con valores promedios del orden de 35 Kp/cm^2.

Los módulos de deformación del terreno en este caso, se podrán obtener mediante métodos empíricos basados en correlaciones entre los valores del ensayo SPT y los ensayos de resistencia a compresión simple:

TIPO DE SUELO	N_{SPT}	q_u (kN/m^2)	E (MN/m^2)
Suelos blandos o flojos	10 - 25	80 - 150	8 – 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 -100
Suelos Duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 -500

Los módulos de deformación del terreno en este caso, se podrán obtener mediante métodos empíricos basados en correlaciones entre los valores del ensayo SPT y los ensayos de resistencia a compresión simple. Atendiendo a esta tabla se deducirían para los materiales lutíticos subsuelo de la zona investigada, módulos de deformación de entre 100-500 MPa ≈ 1000-5000 Kp/cm2.

También, dentro de los métodos empíricos existentes, a los efectos de la determinación del módulo de deformación de la arcilla o material cohesivo, está recogido el empleo de la siguiente tabla:

RANGO DE SOBRECONSOLIDACIÓN	Eu/Cu		
	IP<30	30<IP<50	IP>50
< 3	800	350	150
3 – 5	600	250	100
> 5	300	130	50

Se podrá considerar una presión de sobreconsolidación alta (>5), y un índice plástico menor de 30.

Asumiendo una resistencia al corte sin drenaje de 17,5 Kp/cm^2 (Qu/2) se deducirían un módulo de deformación no drenado superior a 5000 Kp/cm^2.

Parámetros geotécnicos

Los Materiales litificados no admitirían ensayos de determinación de la resistencia al corte. En lo que se refiere a los materiales degradados hasta la condición de suelos, en base a información bibliográfica (ROM 5-05), para este litotipo se pueden considerar los siguientes parámetros resistentes:

Material sano:

C= 50 KPa

Φ= 28º

Recurriendo a experiencias de ensayos de corte directo en materiales similares, podrían asignarse los siguientes parámetros:

C= 30 KPa

Φ= 29º

Del lado de la seguridad se podrían adoptar los siguientes parámetros:

C= 30 KPa

Φ= 28º

Areniscas

En base a las observaciones realizadas en campo, pueden considerarse como materiales rocosos. Pueden estar afectados por un nivel de alteración de grado moderado, o en ocasiones sanos, de tal modo que presentan características mecánicas propias de la roca.

El valor estimado de la densidad aparente será de entre 2,4-2,6 g/cm^3.

Se trata de materiales con una resistencia a compresión simple de baja a alta (ISRM, 1981), con valores estimados de entre 50 y 1000 kp/cm^2, siendo los valores promedios probablemente del orden de entre 200-400 kp/cm^2.

Las areniscas en general se presentan estratificadas y moderadamente fracturadas, predominando espaciados moderadamente juntos (predominan los que se sitúan entre 200-2000). La condición de las juntas es tal que predominan los valores de JRC de entre 6 y 12.

Fotografía 2 Aspecto de una zona con predominio de areniscas en la unidad 1.

Deformabilidad y Resistencia

A partir de las observaciones de campo se ha estimado el valor del RQD (Rock Quality Designation), entre 25 y 75.

Se ha estimado el índice RMR (Rock Mass Rating) de estos materiales, obteniéndose un valor de entre 43 y 75, lo que indica que se está ante una roca de calidad media a buena (Clases II-III).

A partir del índice RMR establecido (se adoptará 50 del lado de la seguridad), y asumiendo un índice GSI=RMR (89)-5, se obtiene un GSI de cálculo de 45.

Se va a adoptar un valor de la resistencia a compresión simple de 20 MPa, el cual se considera razonable para estos materiales y lo suficientemente conservador. El valor de mi se ha obtenido de la bibliografía (Hoek y Brown), mediante la utilidad existente en el programa RocLab a este efecto. Sobre los datos introducidos se genera una curva de ajuste mediante la técnica de ajuste de Marquardt-Levenberg, y se obtienen así los valores de mi y de σci. Para el factor D (Disturbance) de afección del macizo rocoso por la metodología de excavación se ha asumido un valor de 0,7.

El valor de mi considerado a partir de datos bibliográficos ha sido de 17.

El programa RocLab presenta una opción general, dentro del dialogo Failure Envelope Range, en la que el límite superior del rango de ajuste es σ3max= σci/4.

Esto se basa en la observación empírica de que el rango de esfuerzos asociado con la rotura frágil, ocurre para valores de σ3 inferiores a un cuarto del valor de σci.

Se han considerado dos casos con alturas de desmonte de 5 y 20 m.

En el programa RocLab se obtienen las siguientes figuras.

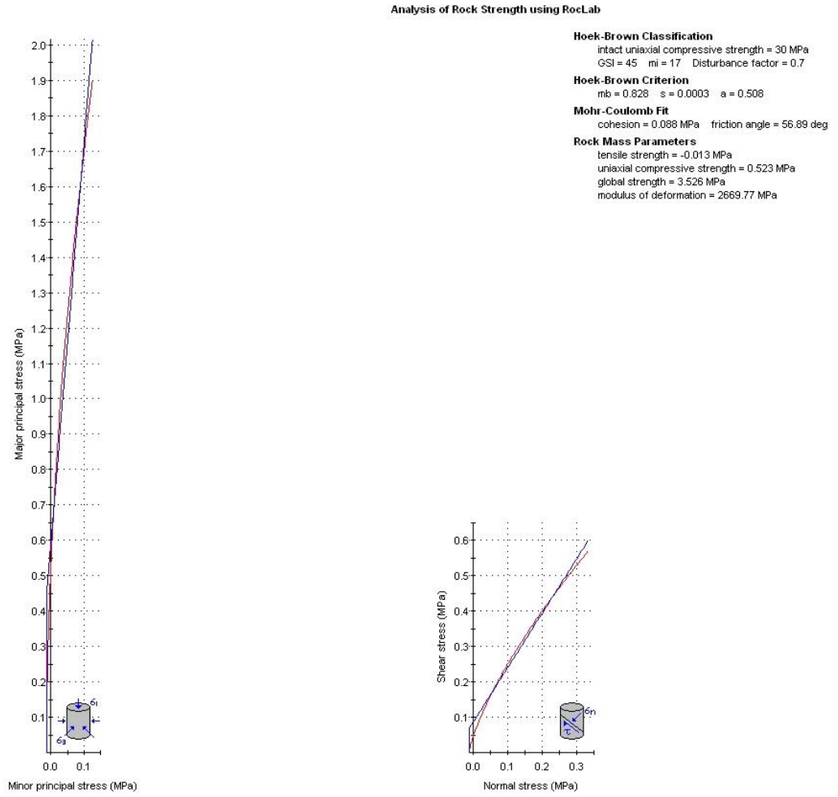


Figura.a. Salida del programa RocLab para desmonte de 5 m.

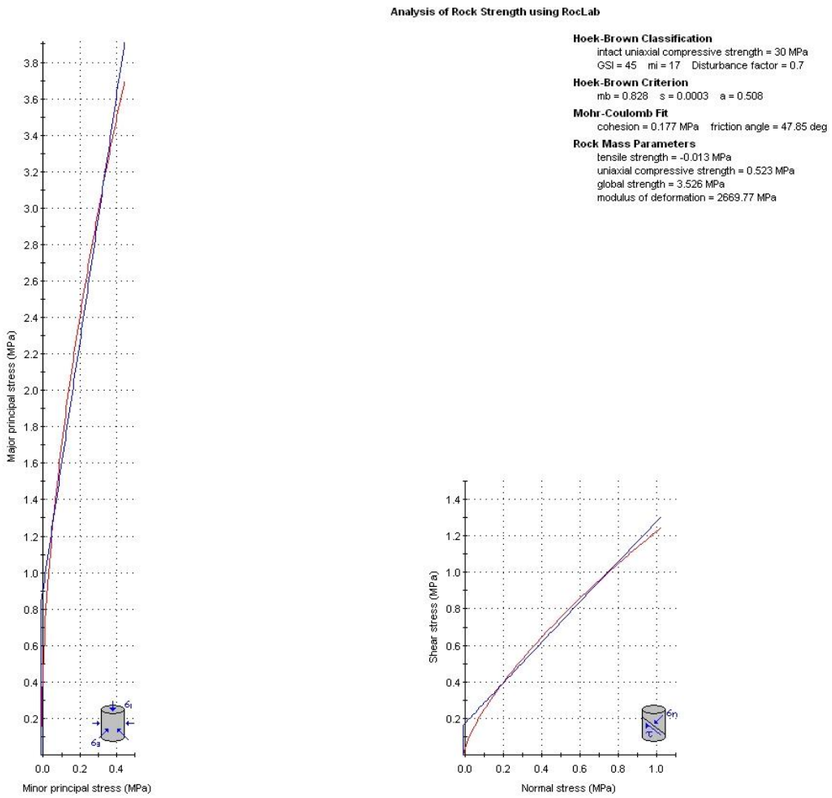


Figura.b. Salida del programa RocLab para excavación de 20 m.

Se deducen los siguientes parámetros geotécnicos:

Densidad aparente: 2,58 a 2,68 (media de 2,63) g/m³.

Resistencia a compresión simple en laboratorio: 42,27 a 96,21 (media de 70,60) MPa.

Parámetro mi de Hoek y Brown recomendado: 28

Los parámetros correspondientes al criterio de rotura de Hoek y Brown, serían los siguientes:

- m: 0,828
- s: 0,0003
- a: 0,508

Los valores equivalentes del criterio de Mohr-Coulomb para los casos supuestos serían:

- Desmonte de 5 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 56,89º
  - Cohesión: 0,088 MPa.
- Desmonte de 20 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 47,85º
  - Cohesión: 0,177 MPa.

El módulo de deformación estimado para el macizo rocoso es de 2670 MPa

Como parámetros geotécnicos pueden considerarse con carácter general para las areniscas, los siguientes valores:

- Densidad aparente	2,5-2,5 t/m^3
- Cohesión efectiva	8,0-17,0 t/m^2
- Angulo de rozamiento	47-56º
- Resistencia a compresión simple	200-400 kp/cm^2
- Módulo de deformación	2.669 MPa

2.1.2 FORMACIONES SUPERFICIALES

Los materiales superficiales afectados por la traza, pueden ser de carácter predominantemente granular, fundamentalmente depósitos de terraza o barranco, o bien granulometría fina (depósitos de fondo de valle).

Los resultados de los ensayos realizados en los materiales predominantemente granulares son los siguientes:

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS QUÍMICOS

Cata	Profund. (m)	Humedad (%)	T_{200} (%)	Límite Líquido	Indice de Plasticidad	Clasif.	Sales solubles	Contenido Yeso	Materia Orgánica
C-1	1,00-2,00	2,9	20,4	NP	NP	GM	0,55%	0,65%	0,22%
C-2	1,00-1,80	3,1	17,7	19,2	5,6	GM-GC	0,15%	0,16%	0,11%
C-3	0,50-1,80	6,7	40,9	23,1	6,9	SM-SC	10,2%	11,22%	0,25%
CT-1	0,60-1,30	-	61,4	21,3	2	ML	0,21%	0,22%	0,29%
CT-4	0,70-1,50	-	34	NP	NP	GM	-	-	-

HINCHAMIENTO Y COMPACTACIÓN

Cata	Profund. (m)	Hinchamiento Libre	Proctor Modificado		CBR		
			Humedad óptima	Densidad seca max	95% PM	98% PM	Hinch.
C-1	1,00-2,00	-	11,6%	1,95 t/m^3	16	29	NO
C-2	1,00-1,80	-	5,9%	2,20 t/m^3			
C-3	0,50-1,80	-	12,5%	1,90 t/m^3	11	21	NO

El conjunto de estos materiales se clasificarían, con carácter general, como TOLERABLES, y aptos para núcleo y cimiento de terraplenes en condiciones de no saturación, con especial atención a los niveles arenosos existentes, que al contener proporciones de yeso elevadas pueden requerir un tratamiento singular.

Localmente podrían llegar a constituir suelos ADECUADOS o SELECCIONADOS, aptos por tanto para coronación, aunque siempre con una selección previa.

Respecto a los suelos de granulometría más fina, correspondientes a los depósitos de fondo de Valle, se han obtenido los siguientes resultados:

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS QUÍMICOS								
Cata	Profund. (m)	Humedad (%)	T_{200} (%)	Límite Líquido	Indice de Plasticidad	Clasif.	Densida seca	Indice de colapso
C-4	0,80-1,80	9,7	90,7	34,9	18,9	CL	-	-
C-7	0,50-0,80	5,2	-	-	-	-	1,42 t/m^3	4,70%
CT-3	0,50-1,00	-	40,9	23,1	6,9	SM-SC	-	10,65%
CP-1	0,60-1,30	-	61,4	21,3	2	ML	-	0,35%

Como puede apreciarse, se trata de materiales predominantemente cohesivos, con un porcentaje de finos elevado, siendo su aspecto más destacable su potencial colapsabilidad, con un índice de colapso que puede llegar a ser muy alto, y una densidad seca muy baja, de 1,42 t/m3.

De todas formas este tipo de materiales, al extenderse y compactarse en tongadas, con cierta humedad y densidad de compactación equivalente a la del próctor, pierden su colapsabilidad, pudiendo considerar a efectos de aprovechamiento como suelo Tolerable, apto tanto para núcleo y cimiento de terraplenes en condiciones de no saturación. Sin embargo este tipo de rellenos, se deben sanear, al menos en parte, pudiendo compactarlos posteriormente por tongadas.

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA

Se puede considerar que los materiales presentes a cota de rasante en desmontes no constituyen ninguno de los tipos de explanada contemplados en la Instrucción 6.1-I.C. al tratarse, como máximo, de suelos tipo 0. Para conseguir la explanada proyectada E-2, se deberá disponer de la correspondiente capa de suelo seleccionado con CBR>10.

Debido a la presencia de sulfatos, no debe emplearse suelo estabilizado con cemento o con cal, fundamentalmente para el caso del sustrato, aunque también para caí todos los suelos del recubrimiento

2.3. DESMONTES

Los taludes en los desmontes, atendiendo a las condiciones geotécnicas de los tramos de acondicionamiento integral, de la Unidad de Ejecución nº1,diferenciados del presente Proyecto, son:

	TRAMO	Altura max (m)	Ángulo Talud
Desmontes	Mejora de curva (P.K. 15+920 al 16+320)	12,55	1H:1V
	Ampliación Puente Central	2,57	1H:1V
	Variante de Sástago (P.K. 18+300 al 19+753)	4,17	1H:1V
	Puente Ebro - Escatrón	12,35	1H:1V

2.3.1 DRENAJES Y CUNETAS DE RECOGIDA DE AGUAS

En el caso de presencia de goteos y filtraciones a favor de niveles colgados de agua en época de precipitaciones, se disponen tipos de drenes de superficie:

- Cunetas de recogida de agua en la coronación del talud.

El diseño de las cunetas será robusto, ya que de lo contrario podría agrietarse, inyectando agua en el interior del talud en lugar de evacuarla. Deberán ser capaces de absorber movimientos apreciables sin perder su funcionalidad.

2.3.2 MEDIDAS PARA EVITAR LA DEGRADACIÓN DEL TALUD POR EROSIÓN

Los terrenos margosos, y la lutitas son susceptibles de sufrir degradación por la granulometría que presentan, por lo que se hace necesario proponer una serie de medidas para evitar dicha degradación.

La primera de ellas es el diseño de un drenaje de los taludes adecuado mediante cunetas de recogida de aguas, drenes californianos y drenes subterráneos.

La segunda es la adopción de inclinaciones de talud poco elevadas. En este sentido, menores pendientes de talud minimizan la generación de derrubios por degradación de la cara de los taludes.

La tercera el diseño de bermas intermedias en aquellos taludes de altura considerable.

Por último la aplicación puntual de repiés y parches de escollera, la necesidad de esta medida se determinará en fase de obra.

En el presente Proyecto se han diseñado cunetas de guarda en coronación de los taludes, así como ángulos de talud tendidos (1H:1V). También en el tramo de mejora de curva (P.K. 19+920 a 16+320) se han proyectado bermas intermedias en los perfiles con mayor altura.

Teniendo en cuenta que se trata de litologías que se alteran con el tiempo es conveniente proyectar una cuneta revestida a pie de talud para recoger los materiales erosionados. Durante la ejecución de los desmontes, deberá tenerse en cuenta los bloques de areniscas inestables adosados a las laderas que puede quedar situados próximos a coronación, siendo aconsejable en estos casos retirarlos como medida de precaución. Además para taludes de altura mayor de 8-10 m, convendría colocar una barrera en el extremo del sobreancho más próximo a la carretera, que pueda parar los bloques desprendidos.

Además en esta Unidad de Ejecución nº1 de la carretera A-221, en los siguientes tramos, desde el Puente del Ebro hasta Escatrón), se ha previsto la protección de los taludes con malla metálica galvanizada de 2,7 mm. de diámetro.

- P.K. 20+040 al P.K. 20+660 (Margen Izquierda)
- P.K. 21+080 al P.K. 21+601 (Margen derecha)

2.4. RELLENOS

A continuación se incluyen dos tablas con la sucesión de las alturas de relleno a lo largo de todo el trazado objeto de proyecto, resaltando la altura máxima, el lado en el que se encuentra, y la litología existente en ese punto.

Los principales rellenos más representativos, es decir los que tienen una altura máxima de 3 metros hasta un máximo de 12,32 m., se detallan en la siguiente tabla.

	P.K.	Altura max (m)	Lado	Litología en superficie	Ángulo Talud
PUENTE EBRO - ESCATRÓN	20+280	7,95	drcho	Qant, T	3H:2V
	21+160	8,19	drcho	Qant	3H:2V
	22+540	5,20	izqdo	Qant	3H:2V
	22+700	6,20	izqdo	Qant	3H:2V
	22+780	4,73	izqdo	Qant	3H:2V
	23+660	3,70	izqdo	Qant	3H:2V
	23+680	4,00	izqdo	Qant	3H:2V

Las descripciones de las abreviaciones de las litologías presentes en los rellenos se detallan en la siguiente tabla:

	Abreviaturas	Litología
Cuaternario	Qal	Aluvial actual: Limos y gravas.
	Qan	Rellenos antrópicos.
	Qant	Rellenos antrópicos: terraplenes.
	Qc	Depósitos coluviales: Arcillas limosas a arenosas con cantos dispersos
	Qfv	Depósitos de fondo de valle: Gravas, arenas y arcillas.
Terciario	To	Margas y calizas con niveles de areniscas.
	Tm	Calizas, arcillas, yesos con niveles de areniscas.

Los materiales producto de la excavación de los materiales del sustrato podrán emplearse con carácter general en la ejecución del núcleo de relleno tipo "todo-uno"; sin embargo, ya que pueden contener niveles yesíferos, debe aplicarse una metodología de puesta en obra adecuada, asegurando la impermeabilidad del núcleo y disponiendo las medidas de drenaje e impermeabilización para evitar la entrada de agua.

En síntesis, puede preverse que los 50 cm superiores del núcleo (excluyendo coronación) sean impermeables (>35% finos) y contengan menos del 5% de yesos. Se deben compactar con humedad próxima a la óptima y cubrir cuanto antes con el suelo seleccionado de coronación. Además resulta necesario disponer de bordillos y bajantes para evitar que el agua circule por los taludes de los rellenos.

Respecto a los suelos del recubrimiento, podrán emplearse también en la ejecución de rellenos tipo "terraplén" o "todo-uno", comprobando en el caso de los suelos de fondo de valle que con la compactación realizada han perdido su potencial colapsabilidad.

Para obtener la explanada E-2 proyectada, se deberá coronar el terraplén con una capa de suelo seleccionado con CBR>10.

Los terraplenes así proyectados podrán apoyarse sobre el terreno natural, previa retirada de la capa de tierra vegetal, excepto cuando queden situados sobre los suelos de fondo de valle que debido a su potencial colapsabilidad y deformabilidad pueden precisar el saneo total o parcial en función de la altura del terraplén; a este respecto, debe destacarse que en el ensayo específico realizado la deformación previa saturación de la muestra ha sido superior al 4%.

2.4.1 CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE LOS TALUDES EN LOS RELLENOS

Para el cálculo de los taludes de los rellenos se ha estudiado un único caso, que podría representar a todos los taludes de mayor envergadura, con las siguientes propiedades:

	ALTURA MÁXIMA EJE (m)	PP.KK	ANÁLISIS	NIVEL FREÁTICO	ÁNGULO TALUD
Sección A	7,50-8,00	20+280 21+160	Corto y largo plazo	Seco	3H:2V

Así pues, de los principales rellenos proyectados sólo se representa una única sección que los representa a todos.

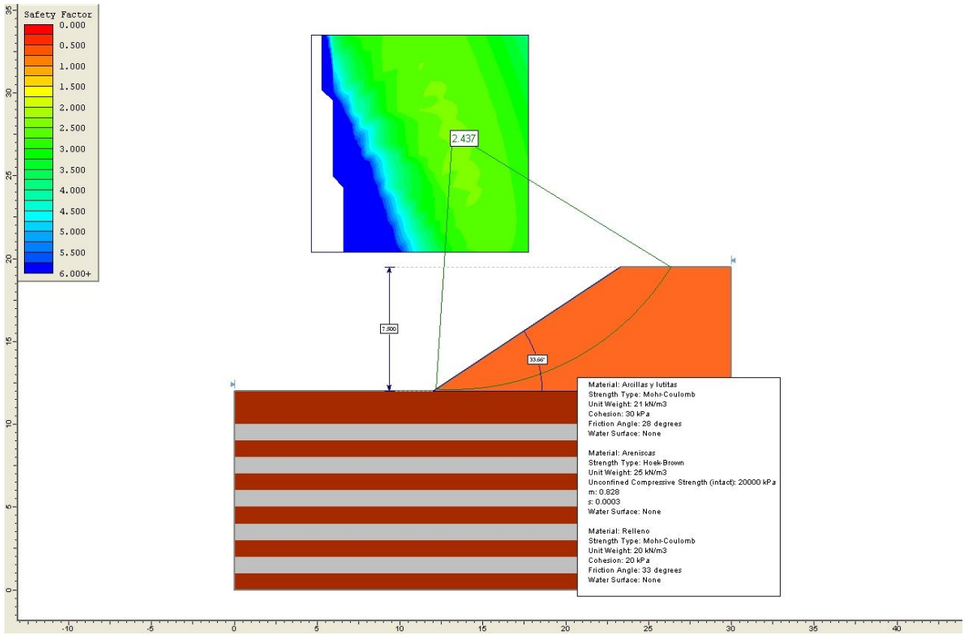
Todos los rellenos de envergadura apoyan sobre rellenos de terraplén previos bajo los que se localizan los materiales miocenos, constituidos por la alternancia de lutitas-arcillas y areniscas. Dado que no hay estudios concretos realizados sobre los cimientos de los rellenos en términos generales se recomienda que se proceda a sanear todos los materiales cuaternarios y rellenos que puedan existir en la zona del cimiento (para los que se estima potencias de entre 0,5 y 2 m), para a continuación realizar una compactación enérgica del fondo de excavación y por último proceder a la construcción del relleno.

Los valores para los cálculos de estabilidad, parte de los cuales corresponden a los materiales de apoyo, son los siguientes:

MATERIALES EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS DE ESTABILIDAD						
Litología	**Densidad Aparente (t/m³)**	**Cohesión (kPa)**	**Ángulo fricción(º)**	**m**	**s**	**RCS – intacta (MPa)**
Arcillas-Lutitas	2,1	30	28	-	-	-
Areniscas	2,5	-	-	0,828	0,0003	20
Relleno terraplén	2(**)	20(**)	33(**)	-	-	-

(**) Valores bibliográficos recomendados para rellenos compactados de terraplén y cimiento de saneo.

Sección A. Talud 3H/2V:



2.4.2 RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Para las hipótesis consideradas se cumple satisfactoriamente con el F:S. de 2,43, con unos terraplenes con pendientes 3H:2V.

2.5. ESTRUCTURAS

En posibles estructuras situadas sobre sustrato pueden preverse cimentaciones superficiales mediante zapatas apoyadas directamente sobre estos materiales. La presión admisible por hundimiento será de cómo mínimo 3,0 kp/cm^2 resultando asientos totales y diferenciales despreciables.

En el caso de suelos, si el espesor es moderado, del orden o inferior a 3,0 m, puede preverse una cimentación mediante pozos hasta el sustrato.

Si se disponen cimentaciones sobre materiales granulares de características geotécnicas favorables, puede proyectarse también zapatas apoyadas en las gravas con presiones admisibles del orden de 2,0-2,50 kg/cm^2.

En los suelos de fondo de valle, debido a su reducida consistencia y elevada deformabilidad, se precisará mejorar el terreno retirando los suelos desfavorables y sustituir por rellenos compactados; únicamente en el supuesto bastante improbable de suelos de fondo de valle de cierto espesor y que debido a la presencia del freático próximo a la superficie no fuese posible una mejora del terreno cabría plantear cimentación semiprofunda por pozos rellenos, o en su caso si fuese necesario una cimentación profunda mediante pilotes.

APÉNDICES

APÉNDICE Nº I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

LITOLOGÍA

FORMACIONES DEL SUSTRATO (TERCIARIO)

T	ARCILLAS Y MARGAS CON CALIZAS, ARENISCAS Y YESOS

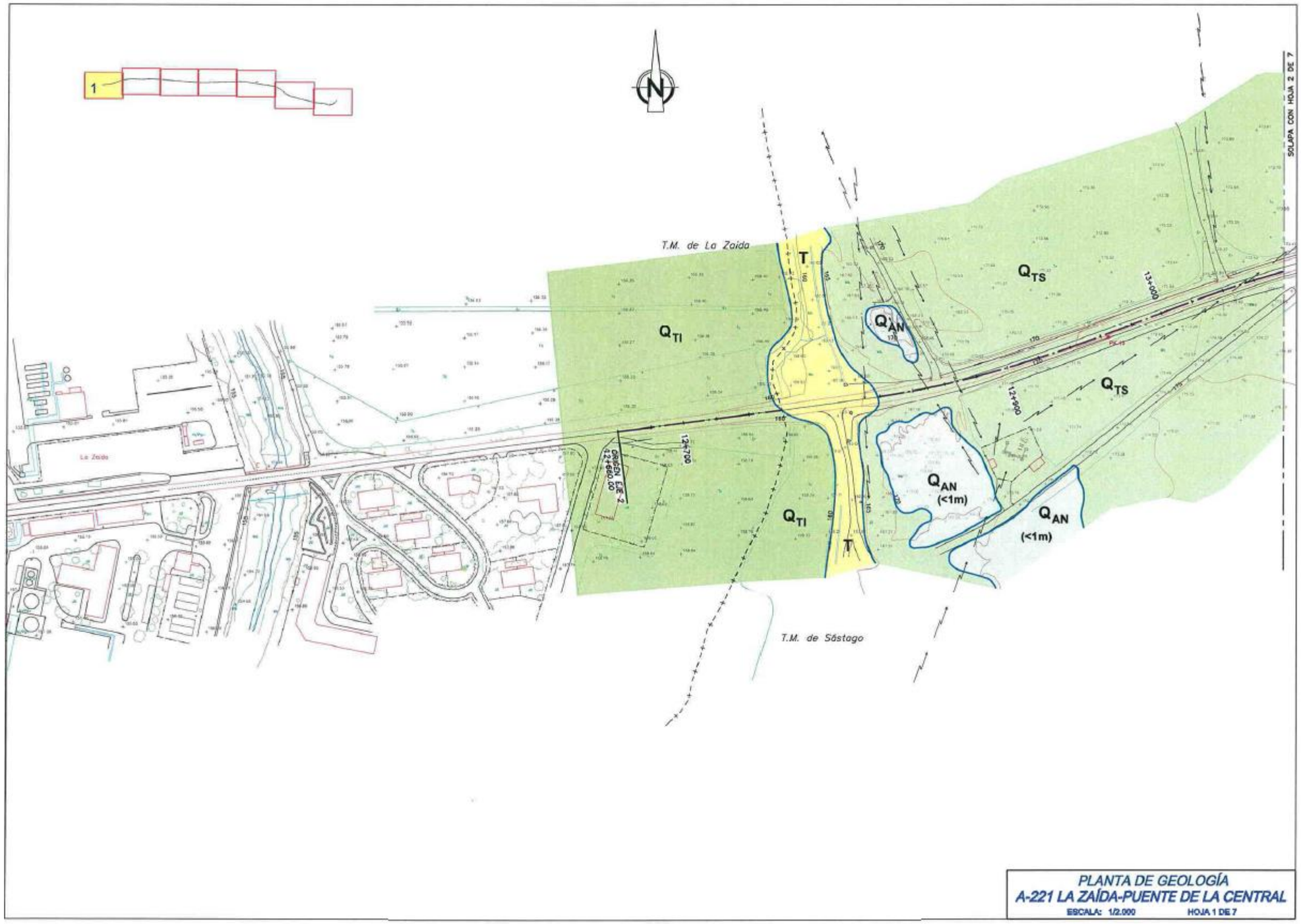
FORMACIONES SUPERFICIALES (RECUBRIMIENTO)

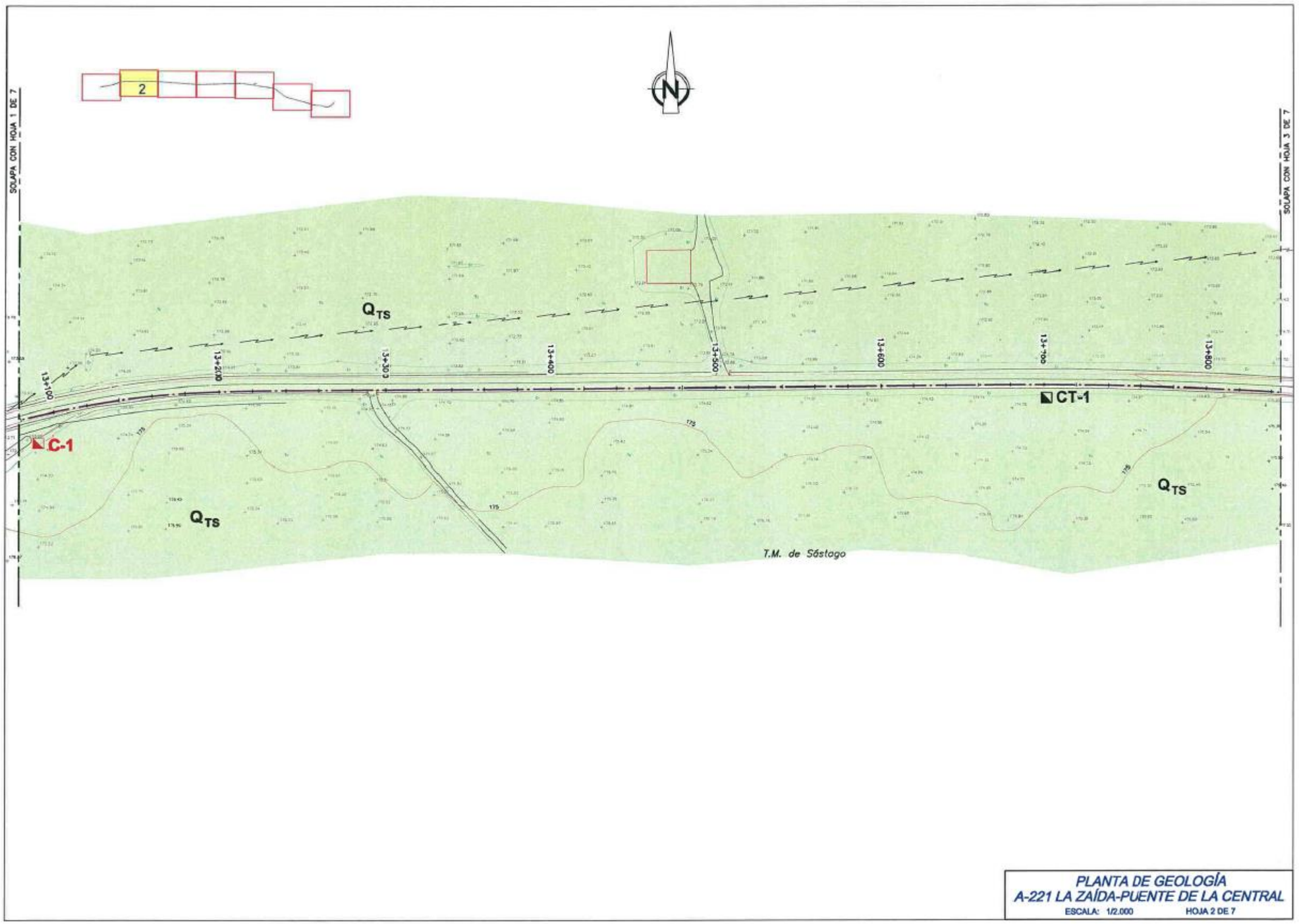
Q_{TI}	DEPÓSITOS DE TERRAZAS INFERIORES–GRAVAS ARENOSAS CON CANTOS REDONDEADOS Y UN NIVEL LIMOSO A TECHO
Q_{TS}	DEPÓSITOS DE TERRAZAS SUPERIORES–GRAVAS ARENOSAS
Q_{FV}	DEPÓSITOS DE FONDO DE VALLE–LIMOS ARENOSOS CON CANTOS
Q_{BCO}	DEPÓSITOS DE BARRANCO–CANTOS Y GRAVAS
Q_{DL}	DERRUBIOS DE LADERA–BLOQUES Y CANTOS EN MATRIZ LIMOSA
Q_{AN}	RELLENOS ANTRÓPICOS
Q_{ANT}	RELLENOS ANTRÓPICOS. TERRAPLENES

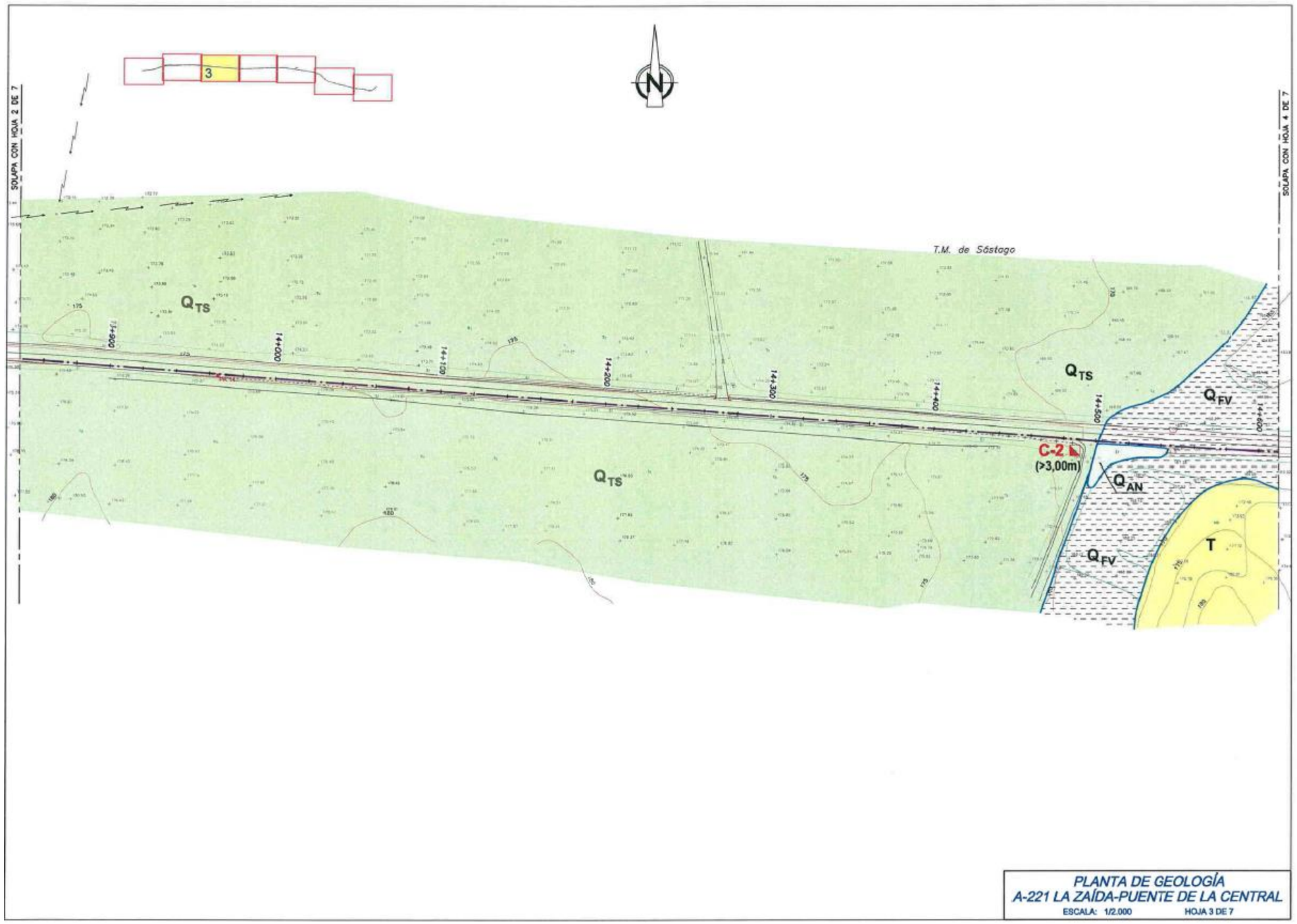
SIMBOLOGÍA

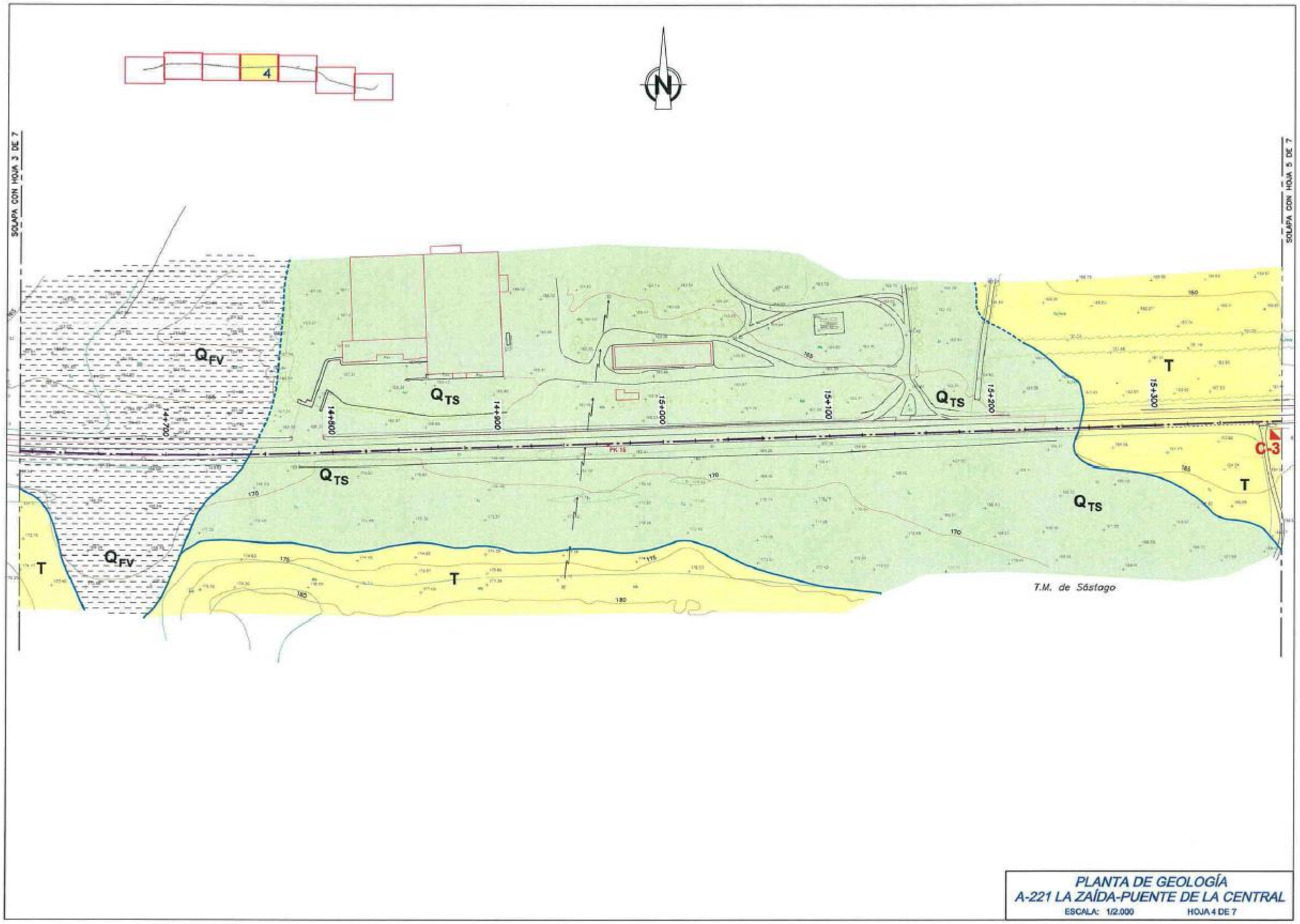
———	CONTACTO ENTRE FORMACIONES
- - - - -	CONTACTO SUPUESTO ENTRE FORMACIONES
	DESLIZAMIENTO
C-	CALICATA DEL ESTUDIO INFORMATIVO
CP-	CALICATA PLATAFORMA
CD-	CALICATA DESMONTE
CT-	CALICATA TERRAPLÉN
(<1m)	ESPESOR ESTIMADO DE RECUBRIMIENTO SOBRE EL SUSTRATO

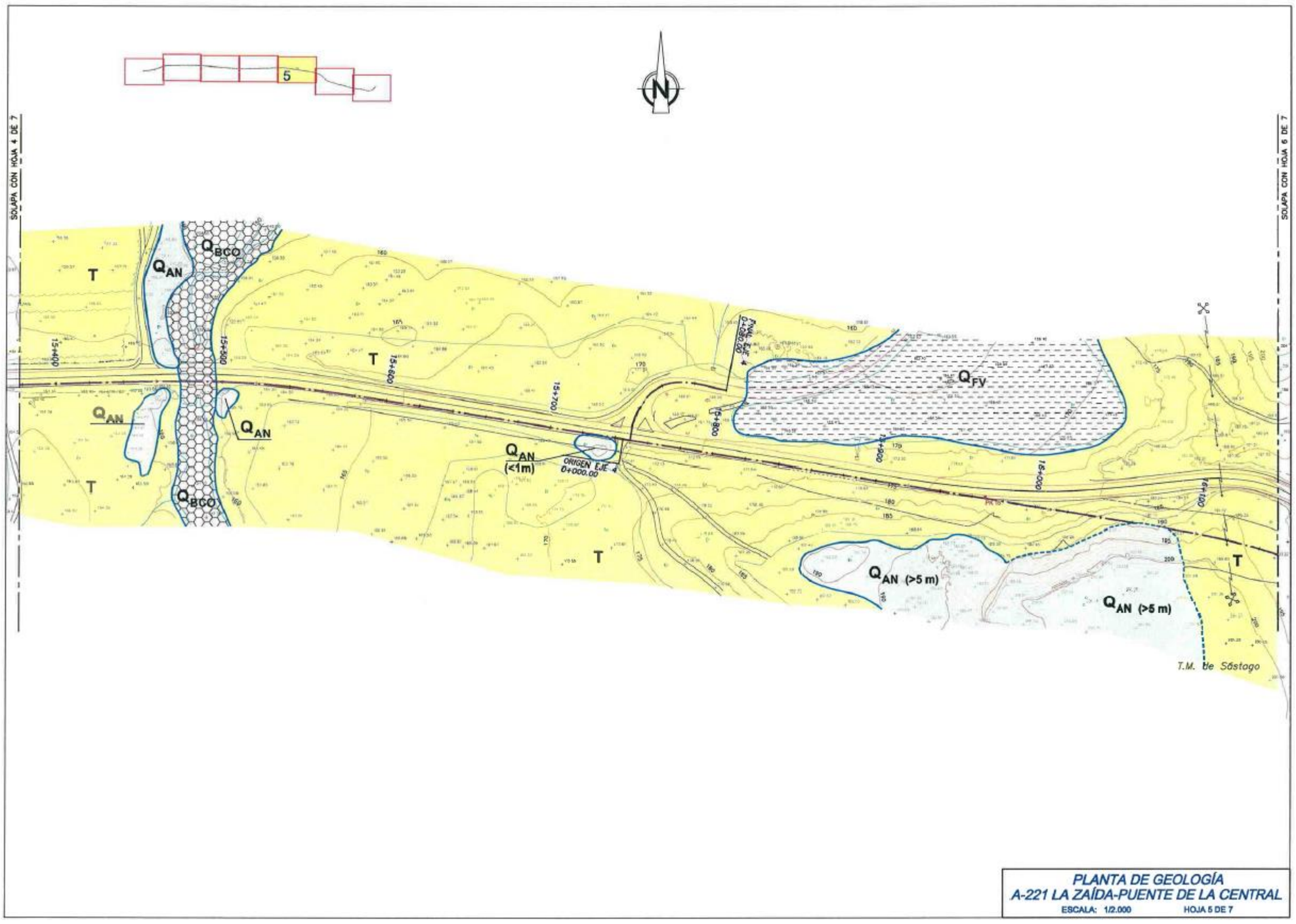
LEYENDA DE LAS PLANTAS DE GEOLOGÍA A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL

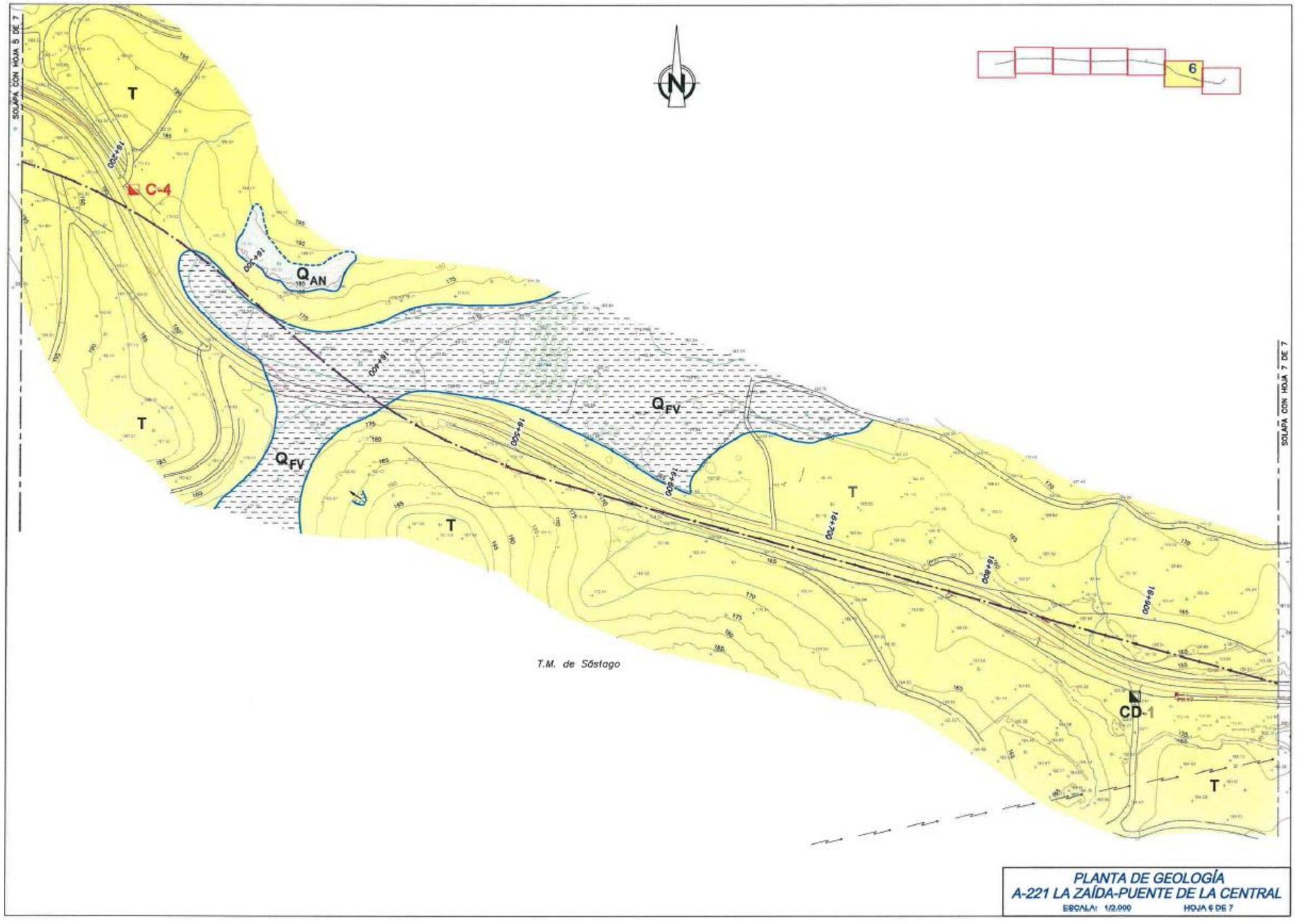

1
N
T.M. de La Zaida
T
Q_{TS}
Q_{TI}
Q_{AN}
Q_{AN} (<1m)
Q_{AN} (<1m)
13+000
12+900
12+700
ORIGEN EJE 2 12+660.00
PK 13
La Zaida
T.M. de Sástago
SOLAPA CON HOJA 2 DE 7
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL
ESCALA: 1/2.000 HOJA 1 DE 7

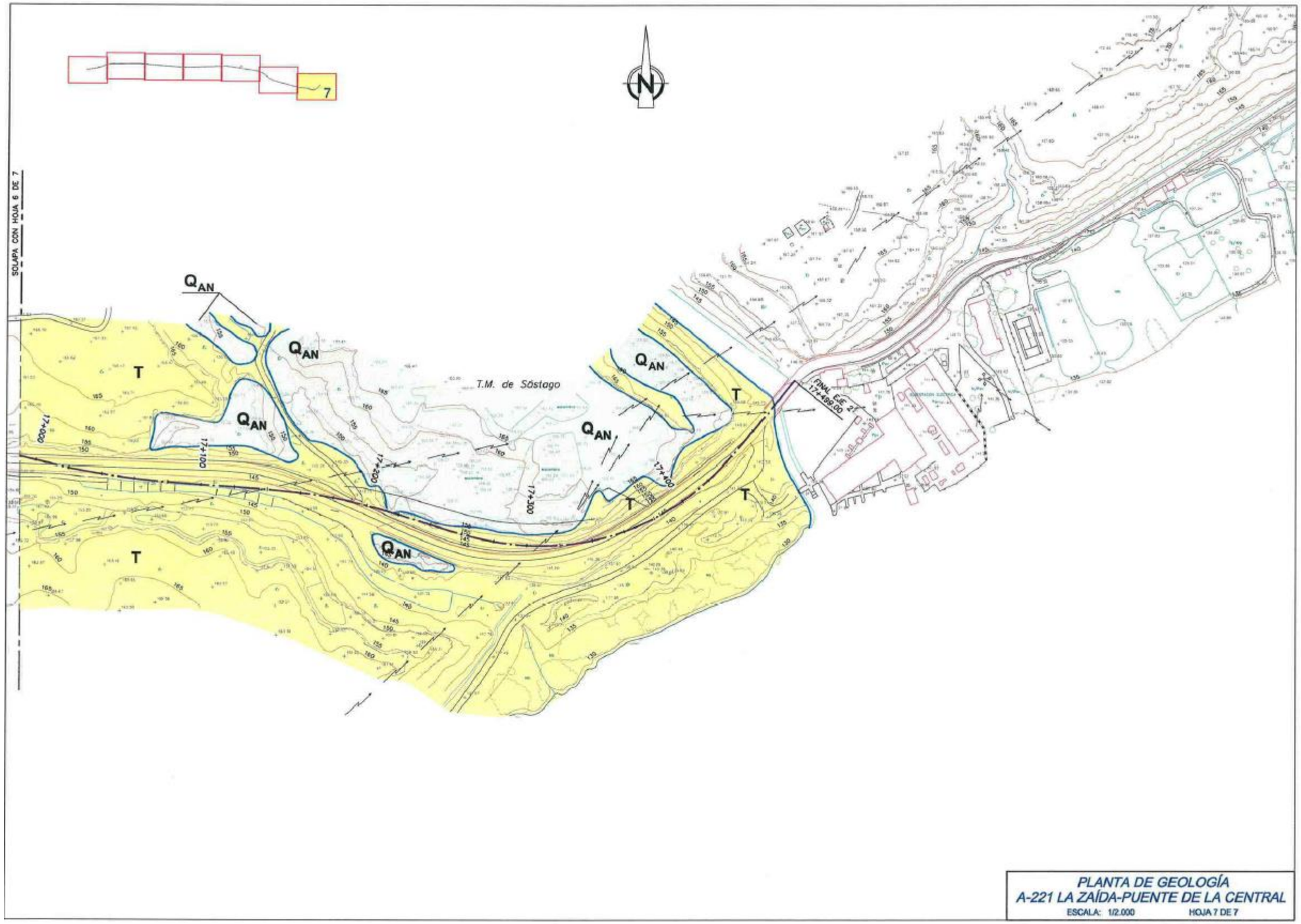

2
N
SOLAPA CON HOJA 1 DE 7
SOLAPA CON HOJA 3 DE 7
Q_{TS}
13+100
13+200
13+300
13+400
13+500
13+600
13+700
13+800
C-1
CT-1
175
T.M. de Sástago
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL
ESCALA: 1/2.000
HOJA 2 DE 7


SOLAPA CON HOJA 2 DE 7
SOLAPA CON HOJA 4 DE 7
3
N
T.M. de Sástago
Q_{TS}
Q_{FV}
Q_{AN}
T
C-2
(>3,00m)
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL
ESCALA: 1/2.000
HOJA 3 DE 7


4
N
SOLAPA CON HOJA 3 DE 7
SOLAPA CON HOJA 5 DE 7
Q_{FV}
Q_{TS}
T
14+700
14+800
14+900
15+000
15+100
15+200
15+300
C-3
T.M. de Sástago
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL
ESCALA: 1/2.000
HOJA 4 DE 7


5
N
SOLAPA CON HOJA 4 DE 7
SOLAPA CON HOJA 6 DE 7
T
Q_{AN}
Q_{BCO}
Q_{FV}
Q_{AN} (<1m)
Q_{AN} (>5 m)
15+400
15+500
15+600
15+700
15+800
15+900
16+000
16+100
ORIGEN EJE 4
0+000.00
T.M. de Sástago
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL
ESCALA: 1/2.000
HOJA 5 DE 7


SOLAPA CON HOJA 5 DE 7
T
C-4
Q AN
Q FV
T
Q FV
T
T.M. de Sástago
T
CD-1
T
6
SOLAPA CON HOJA 7 DE 7
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL
ESCALA: 1/2.000
HOJA 6 DE 7


7
N
SOLAPA CON HOJA 6 DE 7
T
Q_{AN}
T.M. de Sástago
FINAL EJE 3
17+489,00
17+000
17+100
17+200
17+300
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 LA ZAÍDA-PUENTE DE LA CENTRAL
ESCALA: 1/2.000
HOJA 7 DE 7

LITOLOGÍA

FORMACIONES DEL SUSTRATO (TERCIARIO)

T	CALIZAS, ARCILLAS Y YESOS CON NIVELES DE ARENISCAS

FORMACIONES SUPERFICIALES (RECUBRIMIENTO)

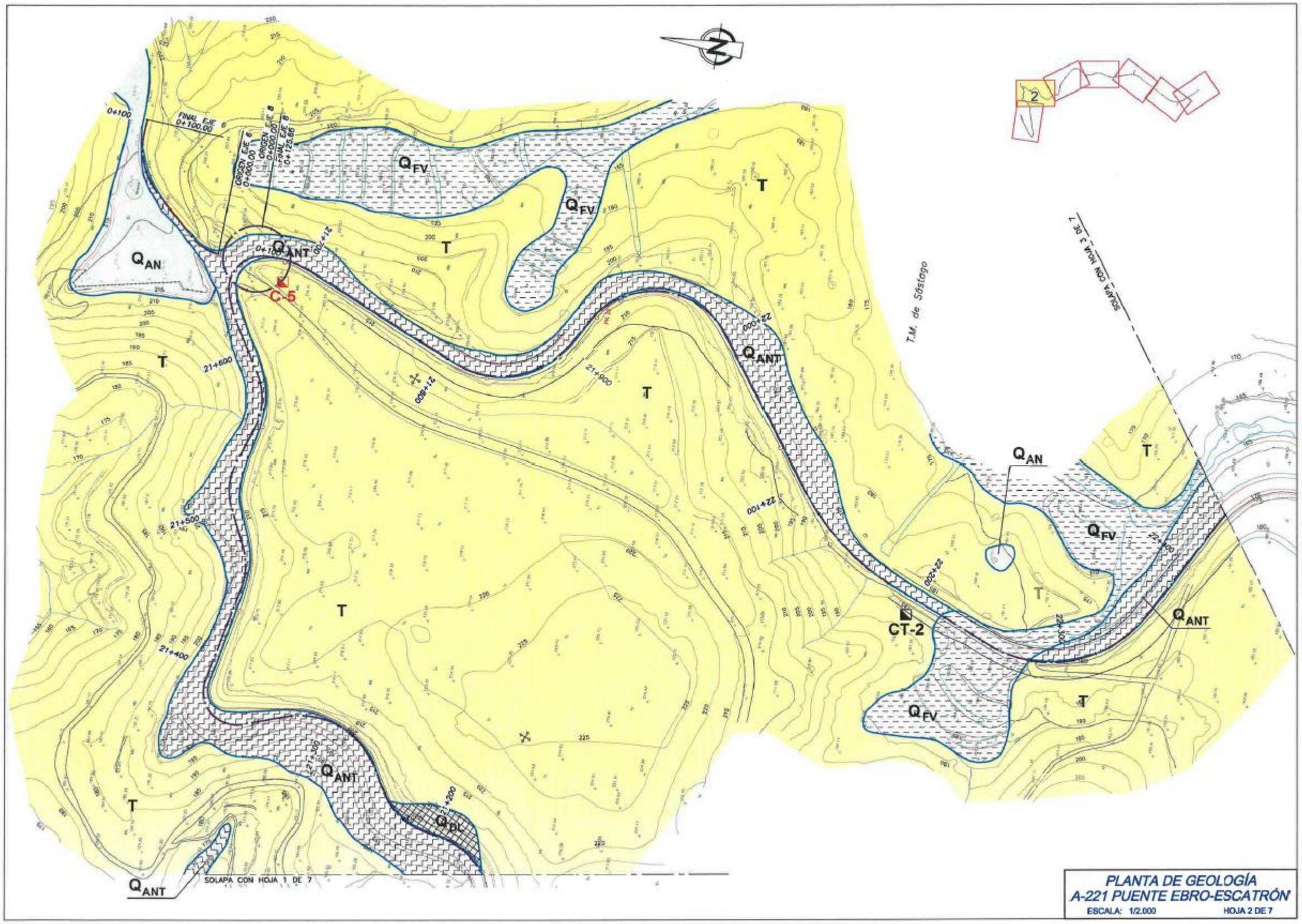
Q_{TS}	DEPÓSITOS DE TERRAZAS SUPERIORES–GRAVAS ARENOSAS
Q_{TI}	DEPÓSITOS DE TERRAZAS INFERIORES – GRAVAS ARENOSAS CON CANTOS REDONDEADOS Y UN NIVEL LIMOSO A TECHO
Q_{FV}	DEPÓSITOS DE FONDO DE VALLE–LIMOS CON CANTOS
Q_{DL}	DERRUBIOS DE LADERA – BLOQUES Y CANTOS EN MATRIZ LIMOSA
Q_{AN}	RELLENOS ANTRÓPICOS
Q_{ANT}	RELLENOS ANTRÓPICOS. TERRAPLENES

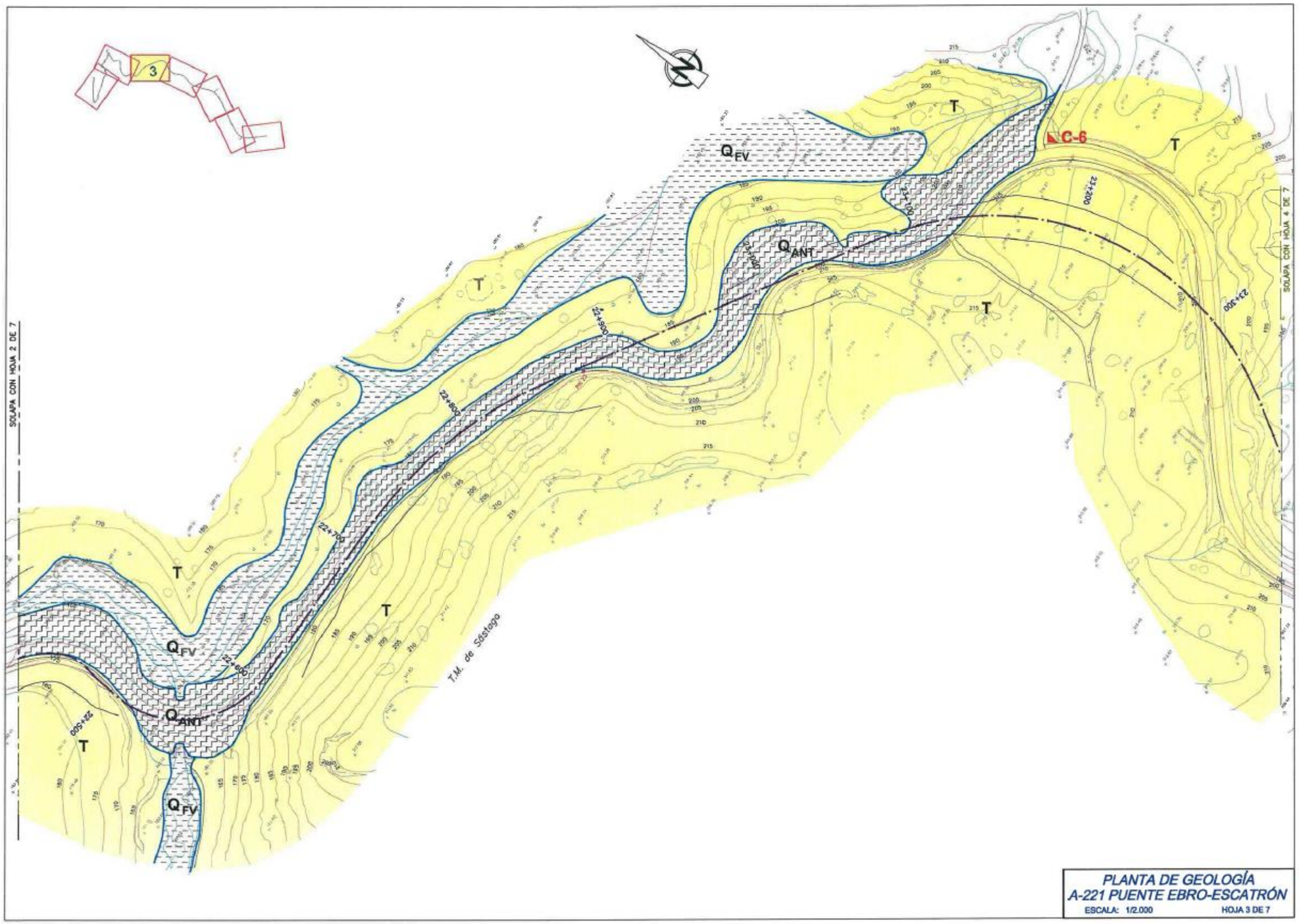
SIMBOLOGÍA

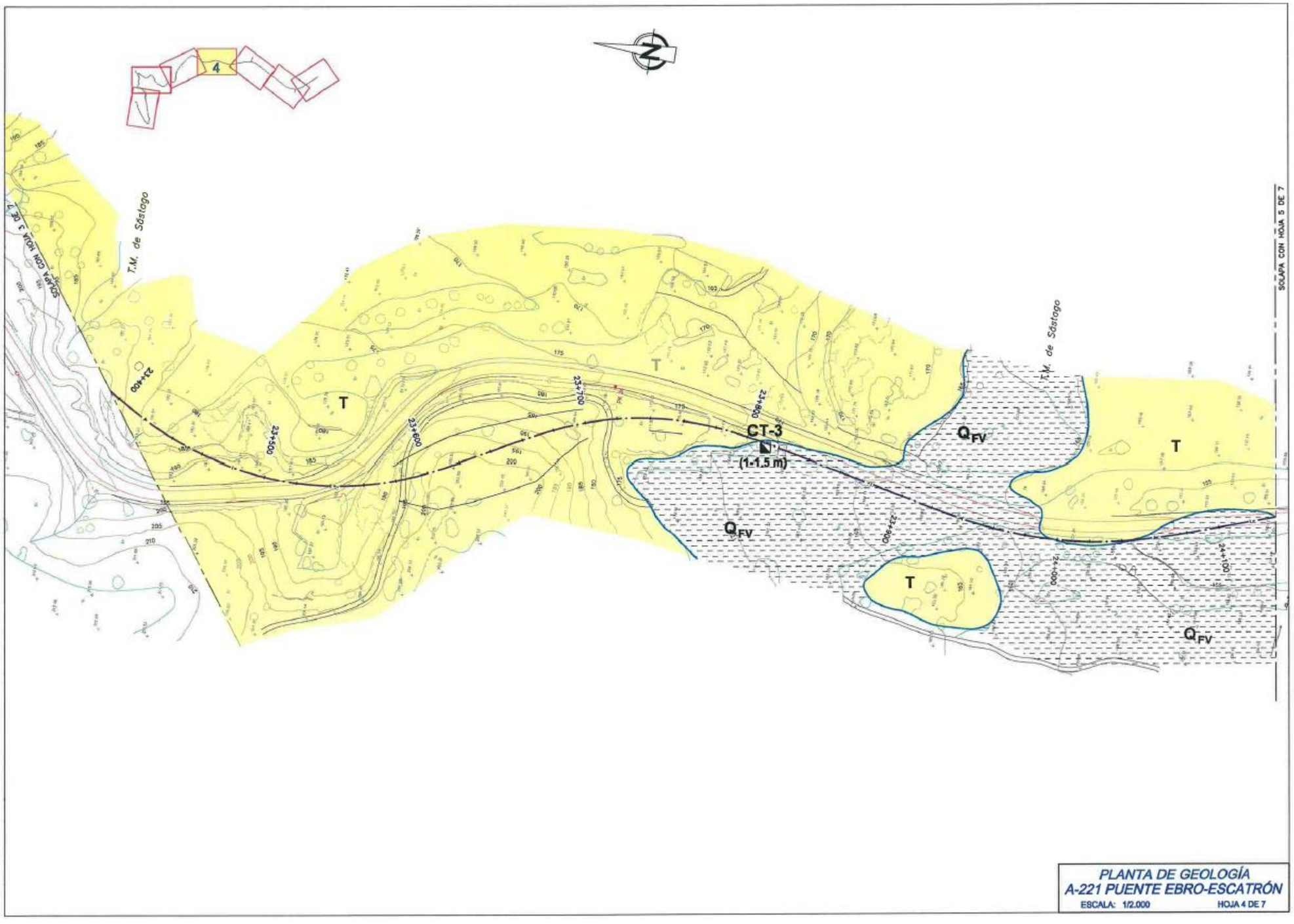
———	CONTACTO ENTRE FORMACIONES
- - - - - -	CONTACTO SUPUESTO ENTRE FORMACIONES
C-	CALICATA DEL ESTUDIO INFORMATIVO
CP-	CALICATA PLATAFORMA
CD-	CALICATA DESMONTE
CT-	CALICATA TERRAPLÉN
(<1m)	ESPESOR ESTIMADO DE RECUBRIMIENTO SOBRE EL SUSTRATO

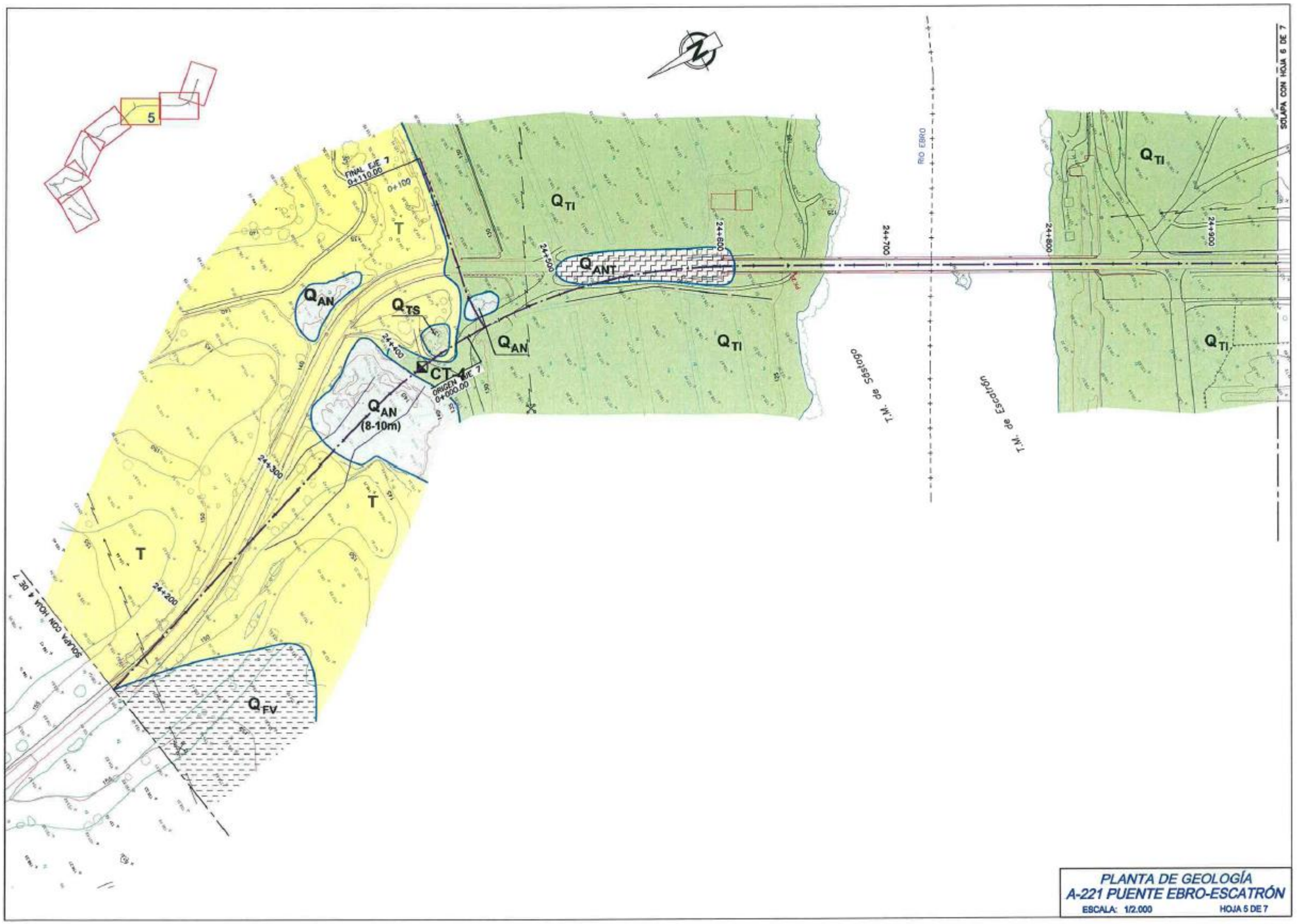
LEYENDA DE LAS PLANTAS DE GEOLOGÍA A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN

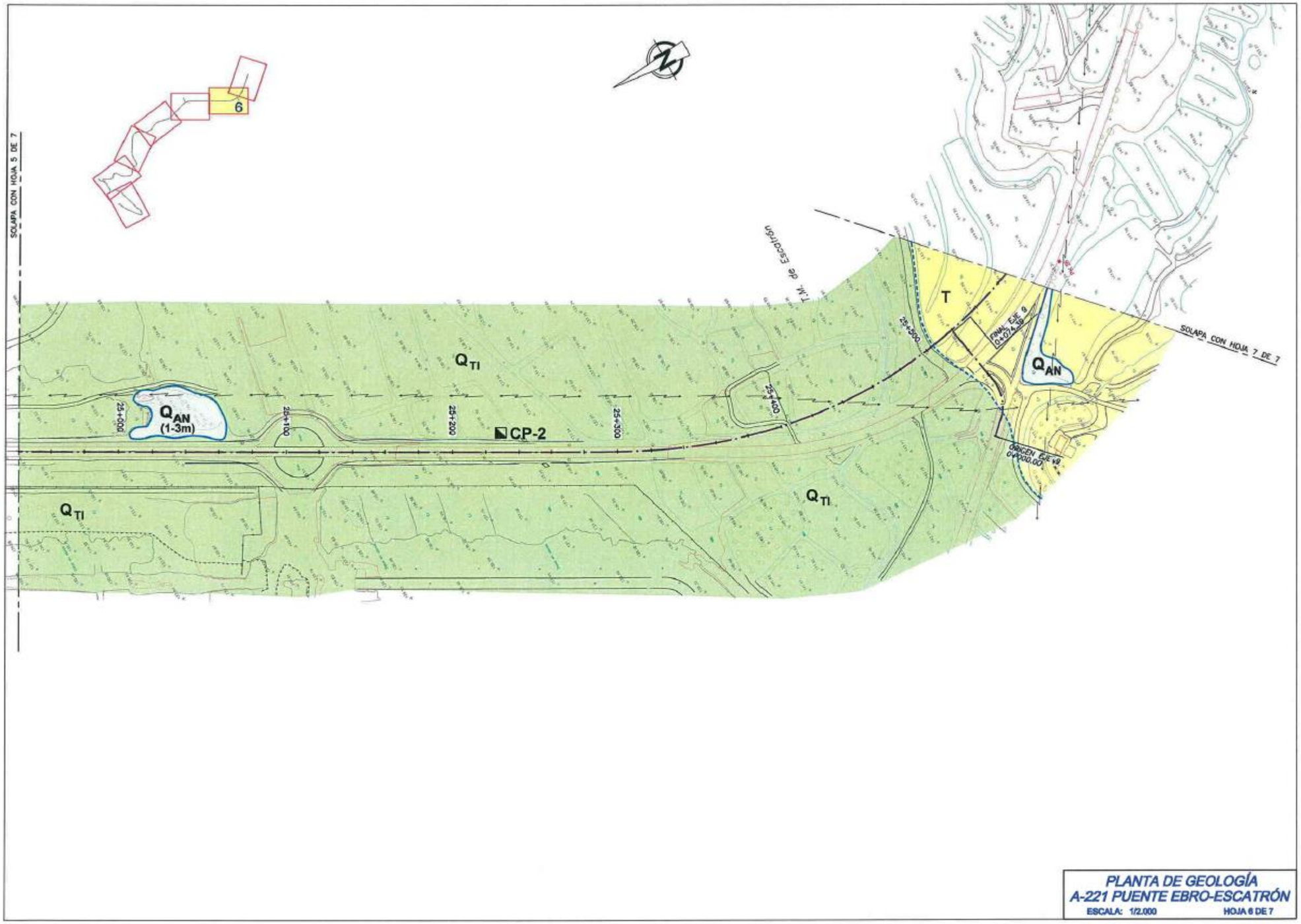
RÍO EBRO
PK 20
PK 21
Q_{TI}
Q_{AN}
Q_{ANT}
Q_{DL}
Q_{FV}
T
T.M. de Sástago
(≤1m) CP-1
20+000
20+100
20+200
20+300
20+400
20+500
20+600
20+700
20+800
20+900
21+000
21+100
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN
ESCALA: 1/2.000
HOJA 1 DE 7


FINAL EJE 6
0+100.00
ORIGEN EJE 6
0+000.00
FINAL EJE 6
0+125.60
0+100
Q_{FV}
Q_{AN}
Q_{ANT}
Q_{DL}
T
C-5
CT-2
21+600
21+700
21+800
21+900
22+000
22+100
22+200
21+500
21+400
21+300
T.M. de Sástago
SOLAPA CON HOJA 3 DE 7
SOLAPA CON HOJA 1 DE 7
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN
ESCALA: 1/2.000
HOJA 2 DE 7


3
SOLAPA CON HOJA 2 DE 7
SOLAPA CON HOJA 4 DE 7
T
C-6
Q_{FV}
Q_{ANT}
21+200
21+300
22+100
22+500
22+700
22+900
23+020
T.M. de Sástago
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN
ESCALA: 1/2.000
HOJA 3 DE 7


4
T.M. de Sástago
SOLAPA CON HOJA 3 DE 7
SOLAPA CON HOJA 5 DE 7
23+400
23+500
23+600
23+700
23+800
24+000
24+100
CT-3
(1-1.5 m)
T
Q_{FV}
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN
ESCALA: 1/2.000
HOJA 4 DE 7


5
FINAL EJE 7
0+110.00
T
Q_{AN}
Q_{TS}
Q_{TI}
Q_{ANT}
Q_{AN}
CT
ORIGEN EJE 7
0+020.00
Q_{AN}
(8-10m)
T
T
Q_{FV}
24+100
24+200
24+300
24+500
24+700
24+800
24+900
RIO EBRO
T.M. de Sástago
T.M. de Escatrón
SOLAPA CON HOJA 6 DE 7
SOLAPA CON HOJA 4 DE 7
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN
ESCALA: 1/2.000
HOJA 5 DE 7


6
SOLAPA CON HOJA 5 DE 7
T.M. de Escatrón
T
Q_TI
Q_AN
Q_AN (1-3m)
CP-2
25+000
25+100
25+200
25+300
25+400
25+500
SOLAPA CON HOJA 7 DE 7
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN
ESCALA: 1/2.000
HOJA 6 DE 7

SOLAPA CON HOJA 6 DE 7
7
Q_{TI}
Q_{AN}
25+600
25+700
25+800
25+900
26+000
T
C-7
T
T
FINAL EJE 3
28+037.82
T.M. de Escatrón
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-221 PUENTE EBRO-ESCATRÓN
ESCALA: 1/2.000
HOJA 7 DE 7

APENDICE Nº II. GRÁFICOS DE LAS CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

Obra: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
A-221. LA ZAIDA - ESCATRÓN
Referencia: 08AG0921 Peticionario: INTECSA-INARSA
Fecha Inicio: 29-04-2009 Supervisor: DAVID ESCOBEDO Tipo de máquina: RETRO MIXTA

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CALICATA
CD - 1

Escala 1:50	Cota	Prof.	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Solitest [Kg/cm²]	Vane Test [Kg/cm²]	Muestra Inalterada	Muestra Alterada	Humedad	Densidad seca [gr/cm³]	Granulometría % Gravas	Granulometría % Arenas	Granulometría % Finos	WL	IP	Clasificaciones Clasificación USCS	Clasificaciones Clasificación HRB	Clasificaciones Clasificación PG3	Proctor D. máx. [gr/cm³]	Proctor Hum. ópt. %	Índice CBR 95 % PM	Índice CBR 98 % PM	Índice CBR Hinchamiento %	Índice colapso %	Hinchamiento libre %	Compr. Simple qu [Kg/cm²]	Compr. Simple Def. %	Sulfatos %	Yeso %	Sales solubles %	Materia orgánica %
1	-.60	0.60		TIERRA VEGETAL-COLUVIAL. Limos narrones con cantos a muro.																												
2	-1.30	1.30		SUSTRATO TERCIARIO ALTERADO. Limos grises a marrones con restos de raíces y precipitados blanquecinos.																												
3	-1.50	1.50		SUSTRATO TERCIARIO SANO. Calizas micríticas beiges.																												
4																															

-Excavabilidad:Difícilmente ripable a partir de 1,30 m.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables
-No aparece agua

MS: Muestra alterada (saco)
MI: Muestra inalterada (bloque)

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

Obra: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
A-221. LA ZAIDA - ESCATRÓN
Referencia: 08AG0921 Peticionario: INTECSA-INARSA
Fecha Inicio: 29-04-2009 Supervisor: DAVID ESCOBEDO Tipo de máquina: RETRO MIXTA

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CALICATA
CP - 1

Escala 1:50	Cota	Prof.	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Solitest [Kg/cm²]	Vane Test [Kg/cm²]	Muestra Inalterada	Muestra Alterada	Humedad	Densidad seca [gr/cm³]	Granulometría % Gravas	Granulometría % Arenas	Granulometría % Finos	WL	IP	Clasificaciones Clasificación USCS	Clasificaciones Clasificación HRB	Clasificaciones Clasificación PG3	Proctor D. máx. [gr/cm³]	Proctor Hum. ópt. %	Índice CBR 95 % PM	Índice CBR 98 % PM	Índice CBR Hinchamiento %	Índice colapso %	Hinchamiento libre %	Compr. Simple qu [Kg/cm²]	Compr. Simple Def. %	Sulfatos %	Yeso %	Sales solubles %	Materia orgánica %
1	-.40	0.40		RELLENOS ANTRÓPICOS.					0.40 MS-1 0.80			2	20.4	77.6	77.5	56.5	CH		Inadecuado							6.90				39.63	39.32	0.25
	-.80	0.80		SUSTRATO TERCIARIO ALTERADO. Arcillas rojizas con frecuentes cristales de yeso.																												
	-1.00	1.00		SUSTRATO TERCIARIO SANO. Argilitas grisáceas algo calcáreas.																												
2																															
3																															
4																															

-Excavabilidad:Dificilmente ripable a partir de 0,80 m.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables
-No aparece agua

MS: Muestra alterada (saco)
MI: Muestra inalterada (bloque)

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Obra: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
A-221. LA ZAIDA - ESCATRÓN
Referencia: 08AG0921 Peticionario: INTECSA-INARSA
Fecha Inicio: 29-04-2009 Supervisor: DAVID ESCOBEDO Tipo de máquina: RETRO MIXTA

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CALICATA
CP - 2

Escala 1:50	Cota	Prof.	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Solitest [Kg/cm²]	Vane Test [Kg/cm²]	Muestra Inalterada	Muestra Alterada	Humedad	Densidad seca [gr/cm³]	Granulometría % Gravas	Granulometría % Arenas	Granulometría % Finos	WL	IP	Clasificaciones Clasificación USCS	Clasificación Hifiti	Clasificación PG3	Proctor D. máx. [gr/cm³]	Proctor Hum. ópt. %	Índice CBR 95 % PM	Índice CBR 98 % PM	Índice CBR Hinchamiento %	Índice colapso %	Hinchamiento libre %	Compr. Simple qu [Kg/cm²]	Compr. Simple Def. %	Sulfatos %	Yeso %	Sales solubles %	Materia orgánica %
1	-.40	0.40		TIERRA VEGETAL																												
2				COLUVIAL. Limos algo arenosos marrones, con abundantes precipitados blanquecinos, y algún canto diseminado a muro. Restos de fragmentos de conchas y alguna raíz.		> 4,5		0.60 - 1.30 MI-1				0	17.5	82.5	29.5	14	CL									0.35				4.03			
3	-3.00	3.00																													
4																															

-Excavabilidad:Se excava sin dificultad con retroexcavadora.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables
-No aparece agua

MS: Muestra alterada (saco)
MI: Muestra inalterada (bloque)

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

Obra: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
A-221. LA ZAIDA - ESCATRÓN
Referencia: 08AG0921 Peticionario: INTECSA-INARSA
Fecha Inicio: 29-04-2009 Supervisor: DAVID ESCOBEDO Tipo de máquina: RETRO MIXTA

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CALICATA
CT - 1

Escala 1:50	Cota	Prof.	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Soiltest [Kg/cm²]	Vane Test [Kg/cm²]	Muestra Inalterada	Muestra Alterada	Humedad	Densidad seca [gr/cm³]	Granulometría % Gravas	Granulometría % Arenas	Granulometría % Finos	WL	IP	Clasificaciones Clasificación USCS	Clasificaciones Clasificación Hº	Clasificaciones Clasificación PG3	Proctor D. máx. [gr/cm³]	Proctor Hum. ópt. %	Índice CBR 95 % PM	Índice CBR 98 % PM	Índice CBR Hinchamiento %	Índice colapso %	Hinchamiento libre %	Compr. Simple qu [Kg/cm²]	Compr. Simple Def. %	Sulfatos %	Yeso %	Sales solubles %	Materia orgánica %
1	-.35	0.35		TIERRA VEGETAL.					0.60																							
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Limos arenosos ocres a marrones, con restos de raíces y algún canto.					MS-1			0	38.6	61.4	21.3	2	ML		Tolerable						0.30				0.22	0.21	0.29
									1.30																							
2	-1.60	1.60		Arenas limosas ocres a beiges, con pátinas de oxidación.		> 4,5			1.90																							
									MI-1																							
3	-2.30	2.30		Gravas con abundante matriz limo-arenosa beige, con cantos subredondeados heterométricos.					2.30																							
	-2.90	2.90																														
4																																

-Excavabilidad:Se excava sin dificultad
-Estabilidad de las paredes: paredes estables
-No aparece agua

MS: Muestra alterada (saco)
MI: Muestra inalterada (bloque)

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

Obra: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
A-221. LA ZAIDA - ESCATRÓN

Referencia: 08AG0921 Peticionario: INTECSA-INARSA

Fecha Inicio: 29-04-2009 Supervisor: DAVID ESCOBEDO Tipo de máquina: RETRO MIXTA

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CALICATA
CT - 2

Escala 1:50	Cota	Prof.	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Solitest [Kg/cm²]	Vane Test [Kg/cm²]	Muestra Inalterada	Muestra Alterada	Humedad	Densidad seca [gr/cm³]	Granulometría % Gravas	Granulometría % Arenas	Granulometría % Finos	WL	IP	Clasificaciones Clasificación USCS	Clasificaciones Clasificación HRB	Clasificaciones Clasificación PG3	Proctor D. máx. [gr/cm³]	Proctor Hum. ópt. %	Índice CBR 95 % PM	Índice CBR 98 % PM	Índice CBR Hinchamiento %	Índice colapso %	Hinchamiento libre %	Compr. Simple qu [Kg/cm²]	Compr. Simple Def. %	Sulfatos %	Yeso %	Sales solubles %	Materia orgánica %
1	-.20	0.20		TIERRA VEGETAL		> 4,5		0.20 MI-1 0.45				2	22.6	75.4	28.1	15.1	CL												0.4			
	-.45	0.45		SUSTRATO TERCIARIO ALTERADO. Argilitas y arcillas arenosas rojizas con algún nivel centimétrico de yeso fibroso.																												
	-.50	0.50		SUSTRATO TERCIARIO SANO. Areniscas grisáceas.																												
2																																
3																																
4																																

-Excavabilidad:Difícilmente rípable a partir de 0,45 m.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables
-No aparece agua

MS: Muestra alterada (saco)
MI: Muestra inalterada (bloque)

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

Obra: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
A-221. LA ZAIDA - ESCATRÓN
Referencia: 08AG0921 Peticionario: INTECSA-INARSA
Fecha Inicio: 29-04-2009 Supervisor: DAVID ESCOBEDO Tipo de máquina: RETRO MIXTA

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CALICATA
CT - 3

Escala 1:50	Cota	Prof.	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Solitest [Kg/cm²]	Vane Test [Kg/cm²]	Muestra Inalterada	Muestra Alterada	Humedad	Densidad seca [gr/cm³]	Granulometría % Gravas	Granulometría % Arenas	Granulometría % Finos	WL	IP	Clasificaciones Clasificación USCS	Clasificación HRB	Clasificación PG3	Proctor D. máx. [gr/cm³]	Proctor Hum. ópt. %	Índice CBR 95 % PM	Índice CBR 98 % PM	Índice CBR Hinchamiento %	Índice colapso %	Hinchamiento libre %	Compr. Simple qu [Kg/cm²]	Compr. Simple Def. %	Sulfatos %	Yeso %	Sales solubles %	Materia orgánica %
1	-.30	0.30		TIERRA VEGETAL																												
				DEPÓSITOS DE FONDO DE VAL. Limos arenosos con restos de raíces y algún precipitado blanquecino. Cantos de pequeño tamaño.				0.50 - MI-1 - 1.00				4	31	65	22.9	5.8	CL-ML									10.65				0.58			
2	-1.20	1.20																														
3	-1.30	1.30		SUSTRATO TERCIARIO SANO. Calizas micríticas grises.																												
4																																

-Excavabilidad:Dificilmente ripable a partir de 1,20 m.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables
-No aparece agua

MS: Muestra alterada (saco)
MI: Muestra inalterada (bloque)

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Obra: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
A-221. LA ZAIDA - ESCATRÓN
Referencia: 08AG0921 Peticionario: INTECSA-INARSA
Fecha Inicio: 29-04-2009 Supervisor: DAVID ESCOBEDO Tipo de máquina: RETRO MIXTA

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CALICATA
CT - 4

Escala 1:50	Cota	Prof.	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Solitest [Kg/cm²]	Vane Test [Kg/cm²]	Muestra Inalterada	Muestra Alterada	Humedad	Densidad seca [gr/cm³]	Granulometría % Gravas	Granulometría % Arenas	Granulometría % Finos	WL	IP	Clasificaciones Clasificación USCS	Clasificaciones Clasificación HRB	Clasificaciones Clasificación PG3	Proctor D. máx. [gr/cm³]	Proctor Hum. ópt. %	Índice CBR 95 % PM	Índice CBR 98 % PM	Índice CBR Hinchamiento %	Índice colapso %	Hinchamiento libre %	Compr. Simple qu [Kg/cm²]	Compr. Simple Def. %	Sulfatos %	Yeso %	Sales solubles %	Materia orgánica %
1	-.30	0.30		TIERRA VEGETAL																											
	-.60	0.60		TERRAZA ALUVIAL RÍO EBRO. Limos arenosos ocres, con cantos subredondeados a muro.					0.70																						
				Gravas con matriz limo-arenosa ocre, con cantos subredondeados y heterométricos.					MS-1		39	27.4	33.6	NP	NP	GM												1.35			
2	-1.50	1.50							1.50																						
	-1.70	1.70		SUSTRATO TERCIARIO ALTERADO. Margas arcillosas grises a blanquecinas, algo calcáreas.																											
3																															
4																															

-Excavabilidad:Difícilmente ripable a partir de 1,70 m.
-Estabilidad de las paredes: Paredes estables
-No aparece agua

MS: Muestra alterada (saco)
MI: Muestra inalterada (bloque)

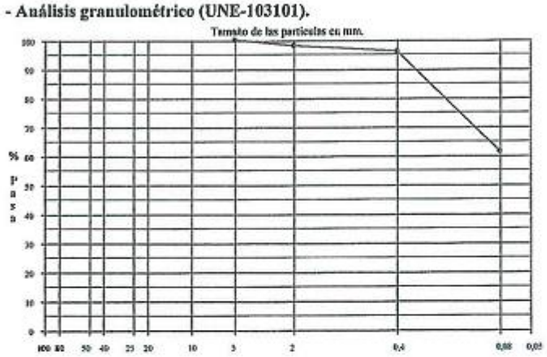
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: CT-1. De 0,60 a 1,30 m.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12710

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	98
0,4	96
0,08	61,4

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 21,3
Límite Plástico ____ 19,3
Indice de Plasticidad ____ 2,0

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,29
Yesos (NLT 115) (%) ____ 0,22
Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 0,21

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ ML
PG-3 ____ TOLERABLE
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado por el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 B+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

8

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: CT-1. De 0,60 a 1,30 m.

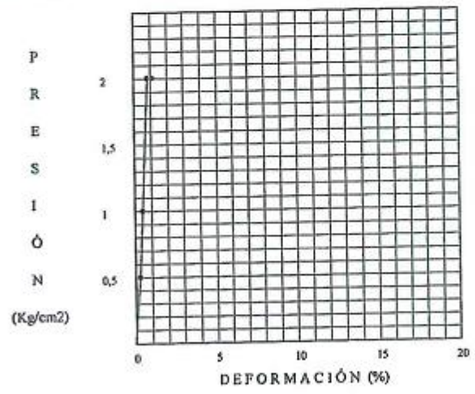
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12711

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ NLT-254
- Humedad inicial (%) ____ 10,4
- Humedad final (%) ____ 16,8
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,78
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%) ____ 0,30
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) ____ 0,50
- Desc a 2,00 Kg/cm2 (%) ____ 0,85
- Desc a 2,00 Kg/cm2 (%) TS... 1,15

Gráfico Presión-Deformación.



- Observaciones ____ Indice de colapso = 0,30 %.

El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado por el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 B+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

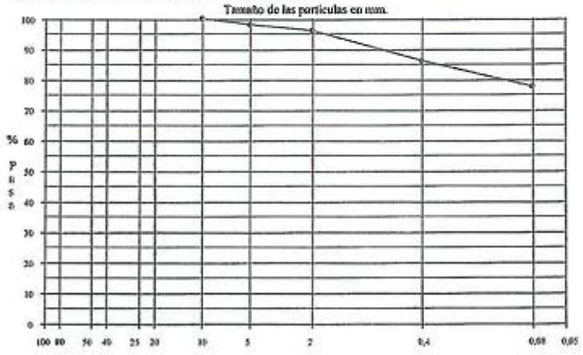
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anelo, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: CP-1. De 0,40 a 0,80 m.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12699

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	98
2	96
0,4	86
0,08	77,6

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 77,5
Límite Plástico ____ 21,0
Indice de Plasticidad ____ 56,5

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,25
Yesos (NLT 115) (%) ____ 39,63
Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 39,32

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CH
PG-3 ____ Inadecuado
H.R.B. ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg: 04/005 GTL 03 R+C
Los datos consignados en el presente informe son confidenciales. Prohibido su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

9

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anelo, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: CP-1. De 0,40 a 0,80 m.

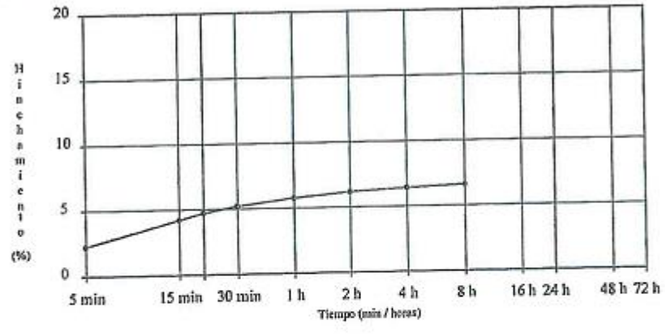
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12700

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 601
- Tipo de probeta ____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 77,90
- Humedad inicial (%) ____ 10,0
- Humedad final (%) ____ 21,3
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,80
- Presión Vertical (KPa) ____
- **Hinchamiento Libre (%)** ____ 6,90

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg: 04/005 GTL 03 R+C
Los datos consignados en el presente informe son confidenciales. Prohibido su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

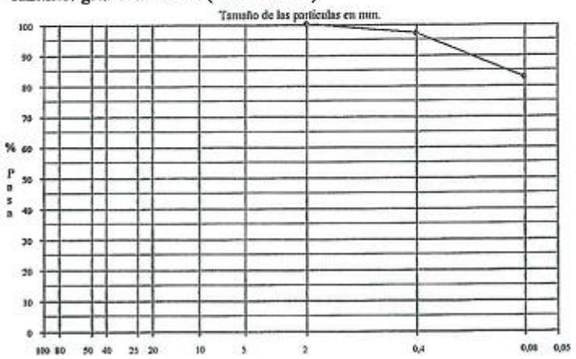
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anelo, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: CP-2. De 0,60 a 1,30 m.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12708

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	
2	100
0,4	97
0,08	82,5

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 29,5
Límite Plástico ____ 15,5
Indice de Plasticidad ____ 14,0

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Sulfatos (UNE 103201) (%) ____ 4,03
Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
P.O.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 17 - julio - 2009
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL). Nº Reg. 04/005 GTL 07 D+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

10

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anelo, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: CP-2. De 0,60 a 1,30 m.

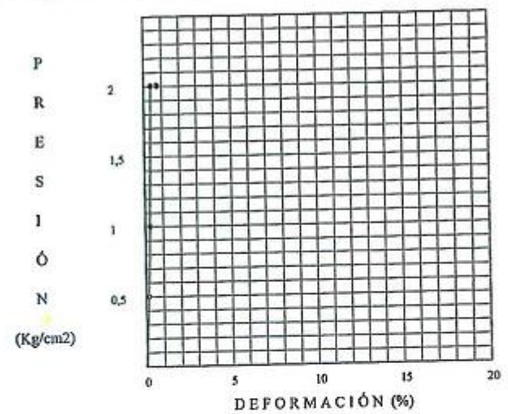
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12709

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ NLT-254
- Humedad inicial (%) ____ 6,7
- Humedad final (%) ____ 16,6
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,76
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%) ____ 0,20
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) ____ 0,30
- Desc a 2,00 Kg/cm2 (%) ____ 0,45
- Desc a 2,00 Kg/cm2 (%) TS ____ 0,80

Gráfico Presión-Deformación.



- Observaciones ____ Índice de colapso = 0,35%.

El Jefe del Area
P.O.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 17 - julio - 2009
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL). Nº Reg. 04/005 GTL 07 D+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

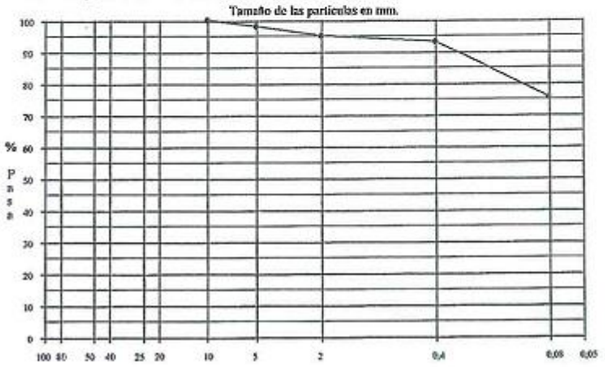
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo · C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PA1/506
MUESTRA: CT-2. De 0,20 a 0,45 m.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12701

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	98
2	95
0,4	93
0,08	75,4

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 28,1
Límite Plástico ____ 13,0
Indice de Plasticidad ____ 15,1

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Sulfatos (UNE 103201) (%) ____ 0,40
Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005.GTL 07 II+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

11

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo · C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PA1/506
MUESTRA: CT-2. De 0,20 a 0,45 m.

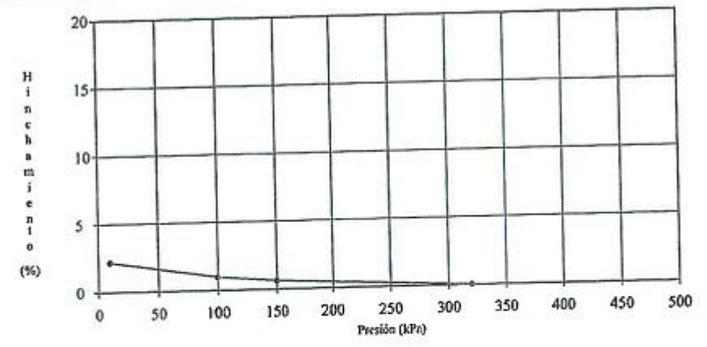
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12702

ENSAYO DE PRESIÓN MÁXIMA DE HINCHAMIENTO

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 602
- Tipo de probeta ____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,47
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 92,80
- Humedad inicial (%) ____ 6,7
- Humedad final (%) ____ 10,0
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 2,17
- **Presión máx hinchamiento (kPa)** 320,00

Gráfico Presión-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005.GTL 07 II+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

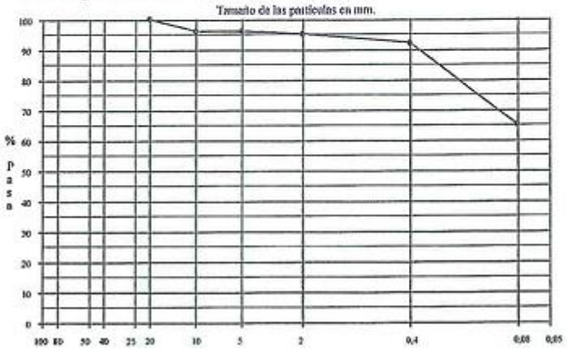
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PA1/506
MUESTRA: CT-3. De 0,50 a 1,00 m.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12704

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	100
10	96
5	96
2	95
0,4	92
0,08	65

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 22,9
Límite Plástico ____ 17,1
Indice de Plasticidad ____ 5,8

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Sulfatos (UNE 103201) (%) ____ 0,58
Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL-ML
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL). Nº Reg. 04/005 GTL 07 R+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

12

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PA1/506
MUESTRA: CT-3. De 0,50 a 1,00 m.

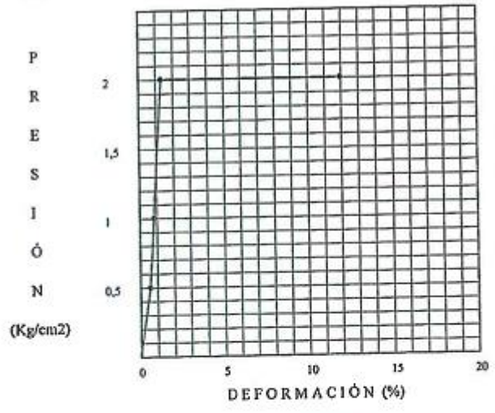
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12705

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ NLT-254
- Humedad inicial (%) ____ 6,3
- Humedad final (%) ____ 20,3
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,51
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%) ____ 0,60
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) ____ 0,85
- Desc a 2,00 Kg/cm2 (%) ____ 1,35
- Desc a 2,00 Kg/cm2 (%) TS ____ 12,00

Gráfico Presión-Deformación.



- Observaciones ____ Índice de colapso = 10,65 %

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL). Nº Reg. 04/005 GTL 07 R+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

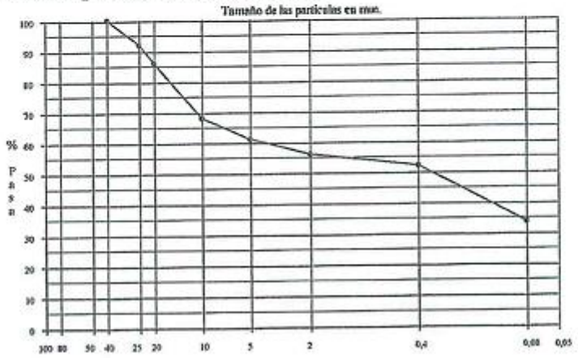
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: CT-4. De 0,70 a 1,50 m.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12707

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	92
20	86
10	68
5	61
2	56
0,4	52
0,08	33,6

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ NP
Límite Plástico ____ NP
Indice de Plasticidad ____ NP

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Sulfatos (UNE 103201) (%) ____ 1,35
Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ GM
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 16 - julio - 2009
V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 R+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

13

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921A
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-221)
Localidad: LA ZAIDA-ESCATRON
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 10-11-08 Fecha Final: 10-11-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Esquiroz

CATA C-1

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limo arenoso marrón-marrón oscuro con abundantes raices y cantos aislados.				
				RECUBRIMIENTO. Gravas limos-arenosa con cantos subredondeados de hasta 8-10 cm ligeramente cementada. Intercalación de niveles centimetricos limosos.	1.00 MA-1			
		2			2.00			
2.50	-2.50	3						
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Los niveles cementados se excavan con cierta dificultad.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921A
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-221)
Localidad: LA ZAIDA-ESCATRON
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 10-11-08 Fecha Final: 10-11-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Esquiroz

CATA C-2

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limo arenoso marrón con raices y precipitados blanquecinos.				
0.60	-.60			RECUBRIMIENTO. Limo arenoso marrón con precipitados blanquecinos.				
				Gravas con cantos subredondeados de hasta 10 cm en matriz arenoso fina marrón claro. Hacia muro cantos subangulosos calcareos de hasta 40 cm.	1.00 MA-1			
1.80	-1.80	2		Gravilla con cantos subangulosos calcareos de hasta 8-10 cm y aislados de hasta 30 cm.	1.80 2.00 MA-2			
3.00	-3.00	3			3.00			
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava sin dificultad.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921A
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-221)
Localidad: LA ZAIDA-ESCATRON
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 10-11-08 Fecha Final: 10-11-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Esquiroz

CATA C-3

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.20	-.20	1		TIERRA VEGETAL. Limo arenoso marrón con raices y abundantes cantos.				
				RECUBRIMIENTO. Alternancia de niveles arenosofinos con precipitados blanquecinos y niveles de cantos subredondeados a subangulosos calcareos. Aislados cantos subangulosos calcareos de hasta 30 cm.	0.50 MA-1			
1.80	-1.80	2		SUSTRATO. Caliza.	1.80			
1.90	-1.90	3						
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se debe suspender la excavación en la caliza.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921A
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-221)
Localidad: LA ZAIDA-ESCATRON
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 10-11-08 Fecha Final: 10-11-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Esquiroz

CATA C-4

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.40	-.40	1		TIERRA VEGETAL. Limo marrón con abundantes raices y cantos.				
				RECUBRIMIENTO. Alternancia de niveles de limo grisaceo con niveles de cantos calcareos subangulosos a subredondeados y arcillas marrones con venas blanquecinas.	0.80 MA-1			
2.00	-2.00	2		SUSTRATO ALTERADO. Bloques calcareos centimetricos a decimetricos subangulosos con matriz arenosa.	1.80 1.90 MI-1 1.20			
2.30	-2.30	3		SUSTRATO. Arcilla ocre a gris con microkarstificación.	2.30 MA-2			
2.60	-2.60	4			2.60 2.80 MI-2 2.60			

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- A muro se excava con cierta dificultad.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA — Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra:	08AG0921A	COORDENADAS	CATA C-5
Obra:	RED ESTRUCTURANTE SECTOR III ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-221)	X =	
Localidad:	LA ZAIDA-ESCATRON	Y =	
Peticionario:	INTECSA-INARSA, S.A.	Z =	
Fecha Inicio: 10-11-08	Fecha Final: 10-11-08	Tipo de máquina:	Mixta
		Supervisor/a:	M. Esquiroz

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limo marrón raices y abundantes cantos.				
				SUSTRATO. Alternancia de niveles calcareos y arcillas rojizas con abundantes cristales de yeso.	0.50 MA-1			
1.50	-1.50	2		Arcilla rojiza a marrón con venas blanquecinas y abundante yeso.	1.50 MA-2			
2.80	-2.80	3			2.80			
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava con cierta dificultad.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA — Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra:	08AG0921A	COORDENADAS	CATA C-6
Obra:	RED ESTRUCTURANTE SECTOR III ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-221)	X =	
Localidad:	LA ZAIDA-ESCATRON	Y =	
Peticionario:	INTECSA-INARSA, S.A.	Z =	
Fecha Inicio: 10-11-08	Fecha Final: 10-11-08	Tipo de máquina:	Mixta
		Supervisor/a:	M. Esquiroz

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
		1		SUSTRATO. Arcilla marrón rojiza con venas blanquecinas, pátinas de manganeso y cristales de yeso.	0.00 MA-1		>4.5	
2.00	-2.00	2			2.00 1.80 MI-1 1.80			
		3						
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se debe suspender la excavación.
- No se detecta nivel freático.

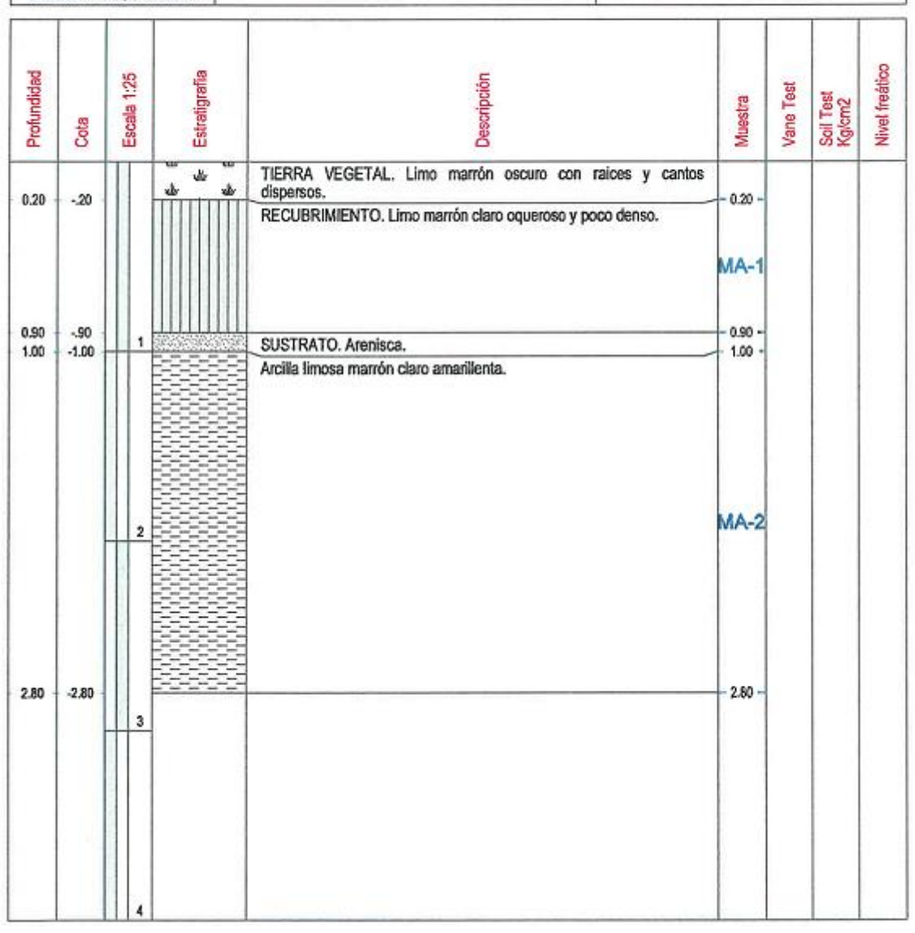
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921A
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-221)
Localidad: LA ZAIDA-ESCATRON
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 10-11-08 Fecha Final: 10-11-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CATA
C-7

Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Esquiroz



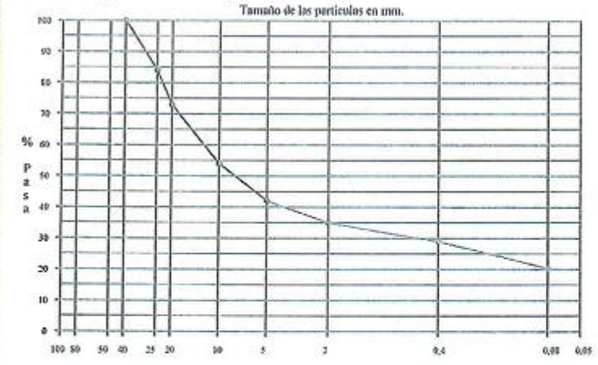
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-1. De 1,00 a 2,00 m. MS-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG31560

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	84
20	73
10	54
5	42
2	35
0,4	29
0,08	20,4

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ NP
Límite Plástico ____ NP
Indice de Plasticidad ____ NP

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 1,95
Humedad óptima (%) ____ 11,6

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Observaciones ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,23
Yesos (NLT 115) (%) ____ 0,65
Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 0,55

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____ 16
Indice al 98% PM ____ 29
Hinchamiento (%) ____ NO

- Clasificación
Casagrande ____ GM
PG-3 ____ TOLERABLE
H.R.B. ____

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de trabajo de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/05/GTL 07/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

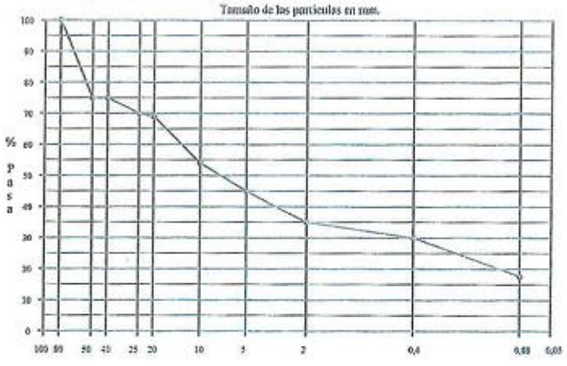
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-2. 1,00 a 1,80 m. MS-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG31561

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	100
50	75
40	75
25	70
20	69
10	54
5	45
2	35
0,4	30
0,08	17,7

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 19,2
Límite Plástico ____ 13,6
Indice de Plasticidad ____ 5,6

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 2,20
Humedad óptima (%) ____ 5,9

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Observaciones ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,11
Yesos (NLT 115) (%) ____ 0,16
Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 0,15

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ GM-GC
PG-3 ____ SELECCIONADO
H.R.B. ____

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de trabajo de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/05/GTL 07/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

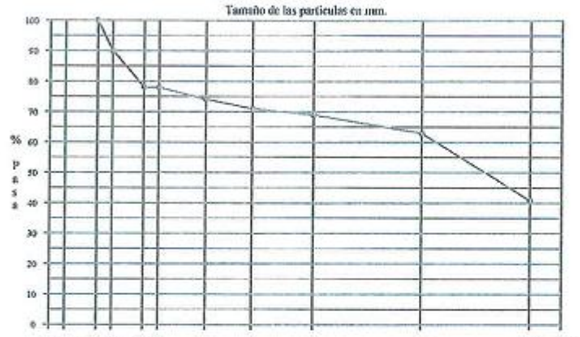
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arado, parcela nº 8 - A - 976 566 873 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-3. De 0,50 a 1,80 m. MS-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32068

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	100
40	90
25	78
20	78
10	74
5	71
2	69
0,4	63
0,08	40,9

- **Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)**
  - Límite Líquido ____ 23,8
  - Límite Plástico ____ 16,9
  - Indice de Plasticidad ____ 6,9

- **Ensayos Químicos**
  - Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,25
  - Yesos (NLT 115) (%) ____ 11,22
  - Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 10,2

- **Proctor Modificado (UNE-103501)**
  - Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 1,90
  - Humedad óptima (%) ____ 12,5

- **Ensayo C.B.R. (UNE 103502)**
  - Indice al 95% PM ____ 11
  - Indice al 98% PM ____ 21
  - Hinchamiento (%) ____ NO

- **Humedad (UNE-103300).**
  - w (%) ____

- **Densidad (UNE-103301).**
  - Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
  - Dens. seca (gr/cm^3) ____

- **Clasificación**
  - Casagrande ____ SM-SC
  - PG-3 ____
  - H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Licda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
El laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de hormigón de geotecnia (GTL). Nº Reg. 61/05 GTL 67/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito del Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

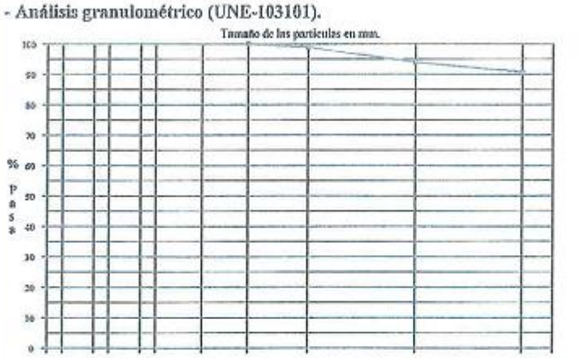
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arado, parcela nº 8 - A - 976 566 873 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-4. De 0,80 a 1,80 m. MS-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG31562

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99
0,4	94
0,08	90,7

- **Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)**
  - Límite Líquido ____ 34,9
  - Límite Plástico ____ 16,0
  - Indice de Plasticidad ____ 18,9

- **Ensayos Químicos**
  - Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
  - Yesos (NLT 115) (%) ____
  - Sales solubles (NLT 114) (%) ____

- **Proctor Modificado (UNE-103501)**
  - Densidad máx. (gr/cm^3) ____
  - Humedad óptima (%) ____

- **Ensayo C.B.R. (UNE 103502)**
  - Indice al 95% PM ____
  - Indice al 98% PM ____
  - Hinchamiento (%) ____

- **Humedad (UNE-103300).**
  - w (%) ____

- **Densidad (UNE-103301).**
  - Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
  - Dens. seca (gr/cm^3) ____

- **Clasificación**
  - Casagrande ____ Cl.
  - PG-3 ____
  - H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Licda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
El laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de hormigón de geotecnia (GTL). Nº Reg. 61/05 GTL 67/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito del Laboratorio de Ensayos Técnicos

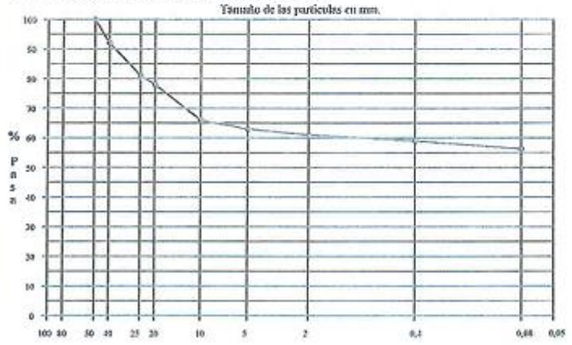
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-5. De 1,50 a 2,80 m. MS-2.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32070

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	100
40	92
25	81
20	78
10	66
5	63
2	61
0,4	59
0,08	56,3

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 28,1
Límite Plástico ____ 14,4
Indice de Plasticidad ____ 13,7

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 1,89
Humedad óptima (%) ____ 12,8

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,27
Yesos (NLT 115) (%) ____ 11,91
Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 11,20

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____ 6,5
Indice al 98% PM ____ 11
Hinchamiento (%) ____ 0,4

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Maiute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado por el Instituto de Tecnología de Materiales (GTL) Nº Reg. 04/026 GTL 69/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arvelo, parcela nº 8 - A - 976 566 875 - 976 566 612 - 50810 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-5. De 1,50 a 2,80 m. MS-2.

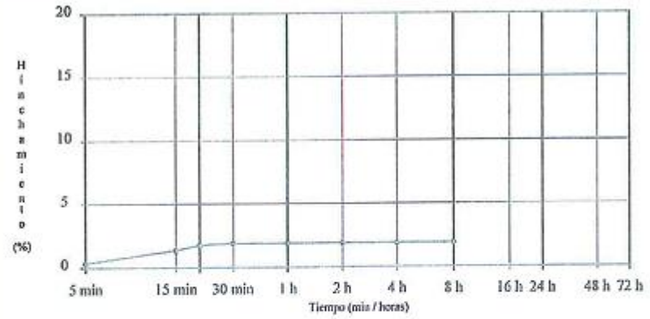
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32071

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 601
- Tipo de probeta ____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 81,80
- Humedad inicial (%) ____ 12,8
- Humedad final (%) ____ 18,8
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,85
- Presión Vertical (KPa) ____ 3,80
- Hinchamiento Libre (%) ____ 1,90

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Maiute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado por el Instituto de Tecnología de Materiales (GTL) Nº Reg. 04/026 GTL 69/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arvelo, parcela nº 8 - A - 976 566 875 - 976 566 612 - 50810 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

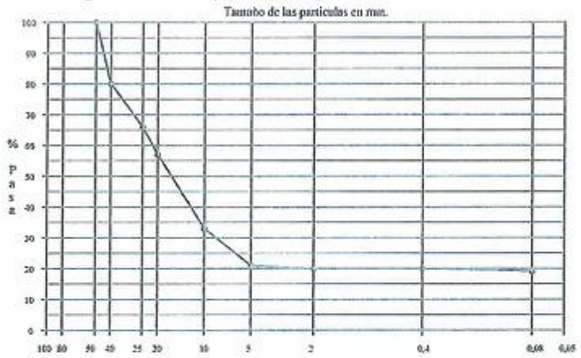
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-6. De 0,00 a 2,00 m. MS-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32072

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	100
40	80
25	66
20	57
10	33
5	21
2	20
0,4	20
0,08	19,1

- **Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)**
  - Límite Líquido ____ 30,2
  - Límite Plástico ____ 18,1
  - Indice de Plasticidad ____ 12,1

- **Ensayos Químicos**
  - Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,08
  - Yesos (NLT 115) (%) ____ 6,54
  - Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 3,90

- **Proctor Modificado (UNE-103501)**
  - Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 1,87
  - Humedad óptima (%) ____ 15,7

- **Ensayo C.B.R. (UNE 103502)**
  - Indice al 95% PM ____
  - Indice al 98% PM ____
  - Hinchamiento (%) ____

- **Humedad (UNE-103300).**
  - w (%) ____

- **Clasificación**
  - Casagrande ____ GC
  - PG-3 ____
  - H.R.B. ____

- **Densidad (UNE-103301).**
  - Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
  - Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 04/026 GEL 073/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción o comunicación escrita de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-6. De 0,00 a 2,00 m. MS-1.

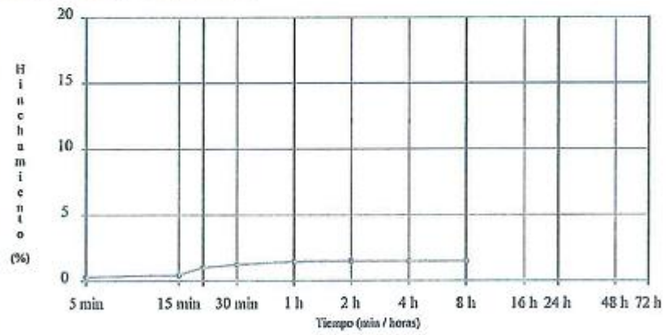
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG31568

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 601
- Tipo de probeta ____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ ---
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 82,10
- Humedad inicial (%) ____ 15,3
- Humedad final (%) ____ 19,9
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,81
- Presión Vertical (KPa) ____ 30,00
- **Hinchamiento Libre (%)** ____ 1,50

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 04/026 GEL 073/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción o comunicación escrita de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-6. De 1,50 a 1,80 m. MB-1.

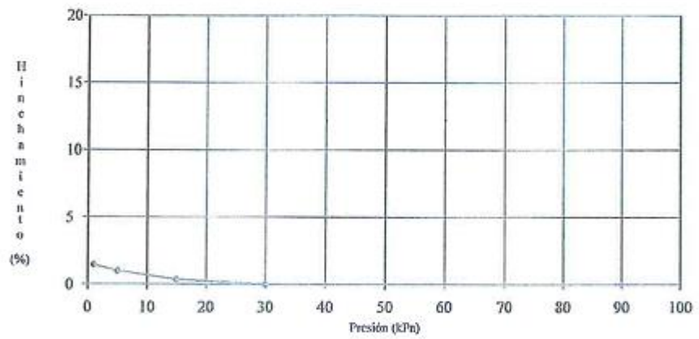
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG31572

ENSAYO DE PRESIÓN MÁXIMA DE HINCHAMIENTO

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 602
- Tipo de probeta ____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 89,00
- Humedad inicial (%) ____ 9,6
- Humedad final (%) ____ 11,3
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 2,07
- Presión máx hinchamiento (kPa) ____ 30,00

Gráfico Presión-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra recibida.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de infraestructura de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005-GTL 07 B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arcilla, parcela nº 8 - A - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-7. De 0,20 a 0,90 m. MS-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG31564

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	
2	100
0,4	95
0,08	91,7

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

Límite Líquido ____ 27,1
Límite Plástico ____ 16,3
Indice de Plasticidad ____ 10,8

- Proctor Modificado (UNE-103501)

Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).

w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).

Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos

Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Yesos (NLT 115) (%) ____
Sales solubles (NLT 114) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación

Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 12 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra recibida.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de infraestructura de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005-GTL 07 B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arcilla, parcela nº 8 - A - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506
MUESTRA: A-221. C-7. De 0,50 a 0,80 m. MB-1.

APÉNDICE Nº III. INVENTARIO DE DESMONTES

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: 221/1 **FECHA:** 15/10/2008

SITUACIÓN: Carretera A-221

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** Subvertical **ALTURA (m):** 2 m

BERMAS-TALUD COMPUESTO: No

GEOLOGÍA

SUSTRATO: Calizas tableadas con niveles de arcillas

FORMACIONES SUPERFICIALES: Hay acumulación de bloques a techo del talud

FOTOGRAFÍA

ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Buena

EROSIÓN SUPERFICIAL: No

DESLIZAMIENTOS: No

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: No

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: No

OTRAS CONSIDERACIONES

Caída de bloques de caliza por descalce.

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: 221/2 **FECHA:** 15/10/2008

SITUACIÓN: Carretera A-221

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** Subvertical - **ALTURA (m):** 20 m

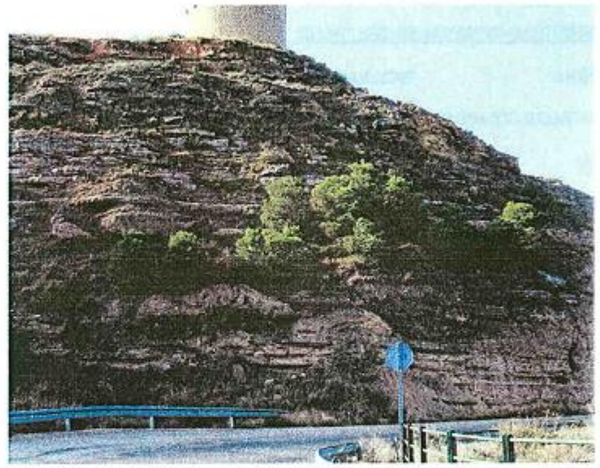
BERMAS-TALUD COMPUESTO: No

GEOLOGÍA

SUSTRATO: Calizas tableadas con niveles de arcillas y yesos.

FORMACIONES SUPERFICIALES:

FOTOGRAFÍA



ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Buena

EROSIÓN SUPERFICIAL: No

DESLIZAMIENTOS: No

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: No

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: Malla de triple torsión en algunas zonas.

OTRAS CONSIDERACIONES

No existe cuneta a pie de talud. Hay algo de vegetación en las zonas con niveles arcillosos predominantes.

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: 221/3 **FECHA:** 15/10/2008

SITUACIÓN: Carretera A-221

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** 35-40º **ALTURA (m):** 10-15 m

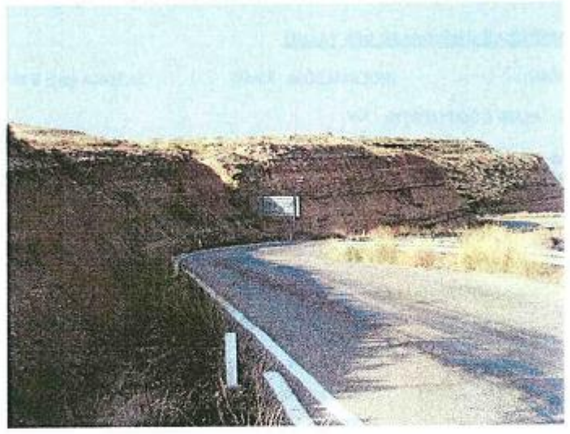
BERMAS-TALUD COMPUESTO: No

GEOLOGÍA

SUSTRATO: Areniscas con intercalaciones de arcillas.

FORMACIONES SUPERFICIALES:

FOTOGRAFÍA



ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Regular

EROSIÓN SUPERFICIAL: Si

DESLIZAMIENTOS: No

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: No

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: No

OTRAS CONSIDERACIONES

Caida de bloques y presencia de acumulacion de sedimentos a pie del talud.

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: 221/4 **FECHA:** 15/10/2008

SITUACIÓN: Carretera A-221

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** 35-40º **ALTURA (m):** 5 m

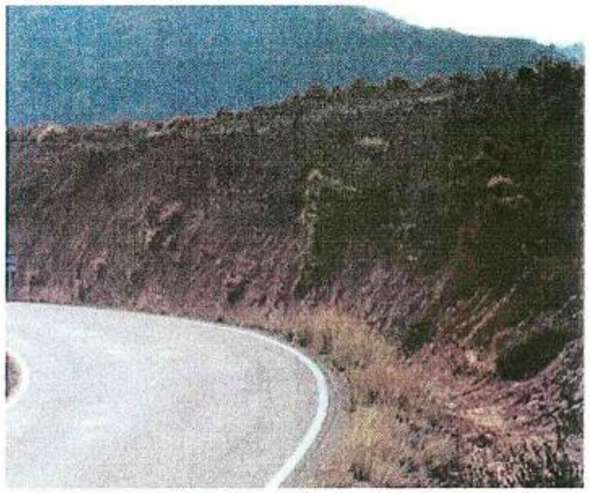
BERMAS-TALUD COMPUESTO: No

GEOLOGÍA

SUSTRATO: Arcillas con algún nivel intercalado de areniscas.

FORMACIONES SUPERFICIALES:

FOTOGRAFÍA



ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Buena

EROSIÓN SUPERFICIAL: Si

DESLIZAMIENTOS: No

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: No

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: No

OTRAS CONSIDERACIONES

Abundante vegetación. Está muy erosionado pero existe una cuneta amplia donde se recogen los sedimentos depositados.

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: 221/5 **FECHA:** 27/10/2008

SITUACIÓN: Carretera A-221

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** Subvertical **ALTURA (m):** 6-7 m

BERMAS-TALUD COMPUESTO: No

GEOLOGÍA

SUSTRATO: Arcillas con niveles de areniscas.

FORMACIONES SUPERFICIALES:

ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Buena

EROSIÓN SUPERFICIAL: Si

DESLIZAMIENTOS: No

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: No

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: No

OTRAS CONSIDERACIONES

En los niveles arcillosos existen acarcavamientos en los niveles arcillosos. Existe un cunetón amplio a pie de talud.

FOTOGRAFÍA

APÉNDICE Nº IV. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

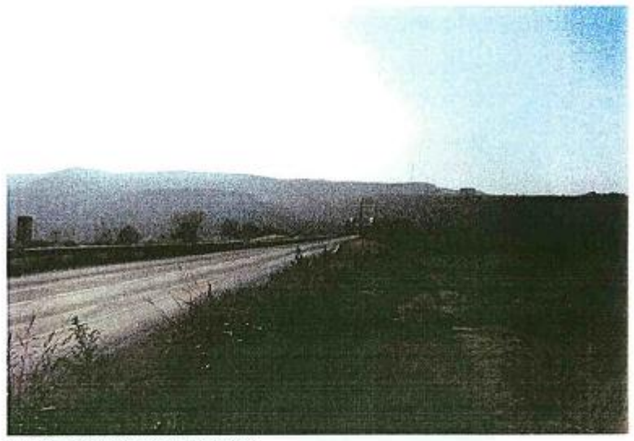
Intecsa-Inarsa

Vista de los materiales terciarios al inicio del trazado. Son predominantemente arcillosos con niveles de areniscas y calizas

CARRETERA A-221

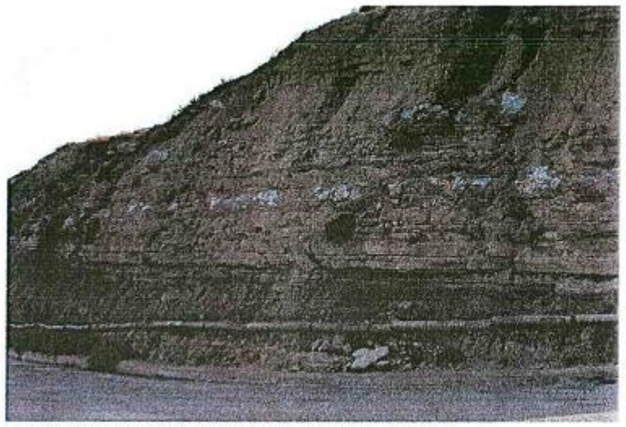
Afloramiento de los depósitos de gravas de terraza al inicio del tramo.

Val atravesada por la traza .



Puente sobre el río en Sástago.

Intecsa-Inarsa

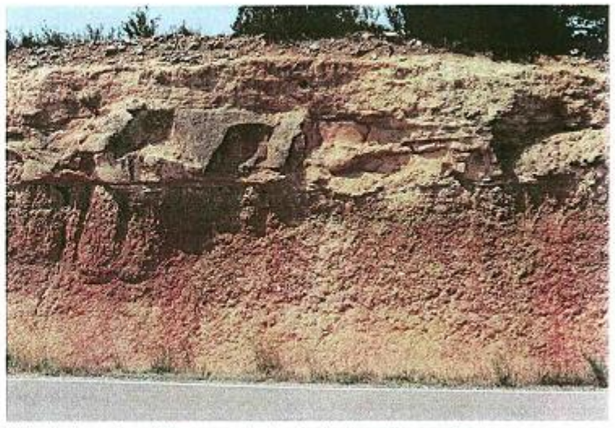


Corte de la serie calcárea con niveles de arcillas y yesos.

CARRETERA A-221

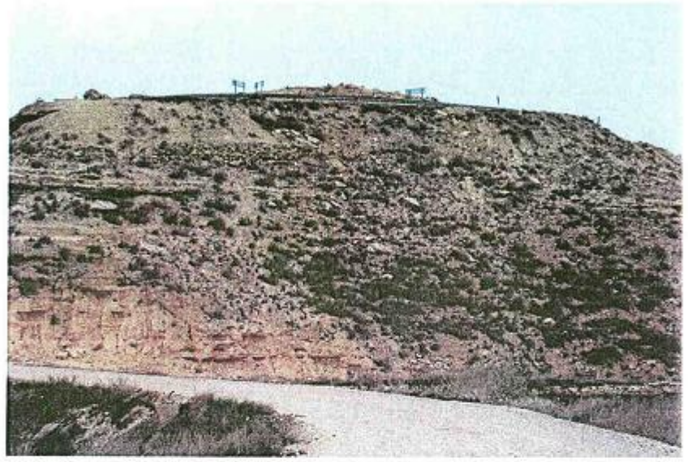
Vertedero junto a la traza antes de Sástago.

Vista general de la bajada a Sástago. Es una zona con terraplenes altos.



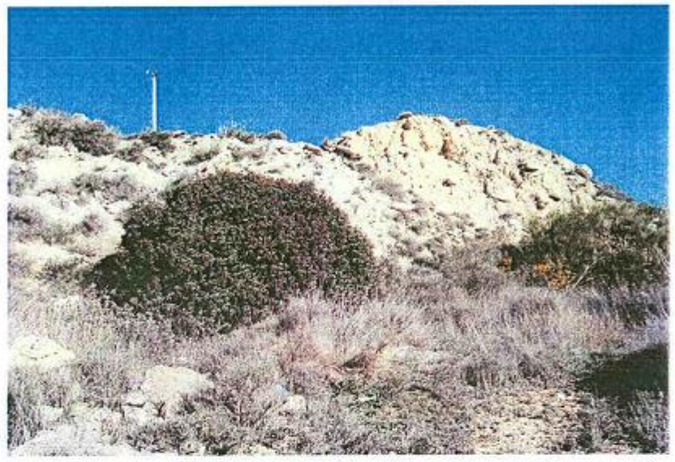
Vista de la serie arcillosa con niveles lenticulares de arenisca

Intecsa-Inarsa

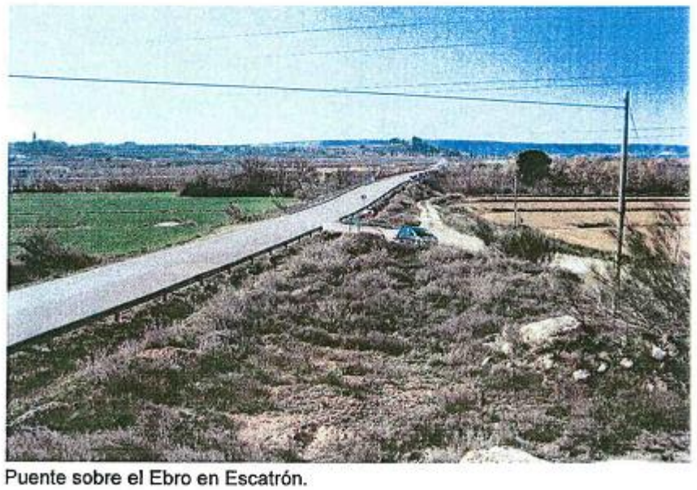


Vista de uno de los terraplenes actuales.

A-221



Escombrera a la altura del P.K. 24+400.



Puente sobre el Ebro en Escatrón.

APÉNDICE Nº V. ENSAYOS VARIANTE DE SÁSTAGO (LABORATORIO DE CARRETERAS)

GOBIERNO DE ARAGON
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
LABORATORIO DE CARRERAS

VARIANTE DE SASTAGO

MATERIALES DE LA TRAZA

1.-INTRODUCCION

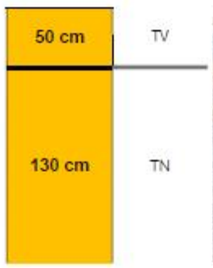
La Subdirección de Carreteras de Zaragoza encarga al Laboratorio de carreteras de Aragón la caracterización de los materiales de la traza de la Variante de Sástago

2.-CATAS Y SU DESCRIPCIÓN

Se realizan cuatro catas en los terrenos que atraviesa la traza, teniendo que ser ubicadas a partir del Pk 0,700 debido a la inaccesibilidad en los primeros metros de la nueva variante.

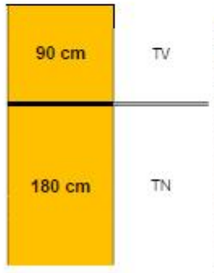
CATA 1 P.K. 0+800

CATA 2 P.K. 0+960



CATA 3 P.K. 1+155

CATA 4 P.K. 1+240



3.-ENSAYOS REALIZADOS

En todas las muestras se realizan los ENSAYOS DE CLASIFICACION

- UNE 103101 Granulometría por tamizado
- UNE 103103-104 Límites de Atterberg
- UNE 103300 Humedad Natural
- UNE 103206 Contenido de Yesos

Una vez clasificados se han realizados los ENSAYOS MECANICOS, agrupando las muestras de las catas 2 y 3 al tener las características similares

- UNE 103501 Proctor Modificado
- UNE 103502 Índice de CBR
- UNE 103601 Hinchamiento Libre

4.-RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Ver boletines de Ensayo

5.-COMENTARIO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Al ser una zona de regadío hay que reseñar que las humedades de los suelos son elevadas, estando, en algún caso, por encima de la óptima de su Proctor Modificado. Por esta circunstancia las capacidades portantes se han realizado tanto con la humedad óptima como con la humedad natural en aquellos casos que la superaban.

Todos los suelos analizados son TOLERABLES tanto con la humedad óptima como con la humedad natural, clasificación que podemos hacer extensivo a todos los materiales de la traza

Al no contener yesos, no es necesario utilizar cemento anti sulfatos en los elementos a hormigonar.

Zaragoza, mayo del 2021

Pilar Aurora Mañas Pascual
Directora de Laboratorio de Carreteras

GOBIERNO DE ARAGON
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
LABORATORIO DE CARRETERAS

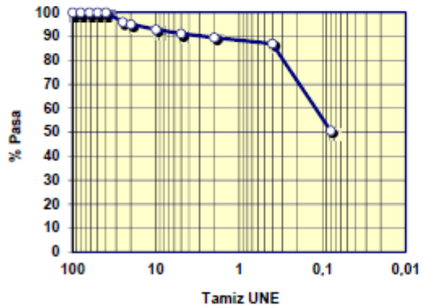
Ref: N-979

VARIANTE DE SÁSTAGO

MATERIALES DE LA TRAZA
CATA 1 PK 0,800

DESCRIPCION DE CATA: Tierra Vegetal 70 cm
Terreno Natural 150 cm

Granulometría por tamizado
UNE 103101



Tamiz UNE	% Pasa
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	96
20	95
10	93
5	91
2	89
0,4	87
0,08	50,7

Límites de Atterberg
UNE 103103-103104
Limite Líquido NULO
Límite Plástico NULO
Indice de Plasticidad NULO

%Humedad natural 9,2
UNE 103300

%Contenido de Yeso NULO
UNE 103206-MGA

Proctor Modificado
UNE 103501
Densidad máxima 1,96 gr/cm³
Humedad óptima 9,2 %

Indice CBR
UNE 103502
Al 95 % de P.M. 11

Hinchamiento Libre *95 % PM*
UNE 103 601 NULO

Zaragoza, abril del 2021

Pilar Manas
Directora Laboratorio

Este Centro responde unicamente de las características de las muestras ensayadas y no del producto en general
No se facilitara información a terceros.No se autoriza la publicación de este documento

GOBIERNO DE ARAGON
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
LABORATORIO DE CARRETERAS

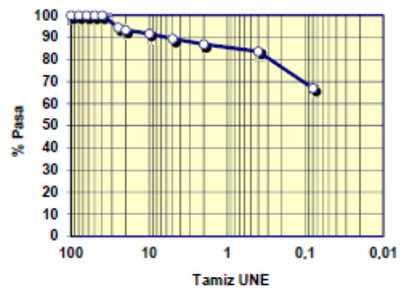
Ref: N-979

VARIANTE DE SÁSTAGO

MATERIALES DE LA TRAZA
CATA 2 PK 0,960

DESCRIPCION DE CATA: Tierra Vegetal 50 cm
Terreno Natural 130 cm

Granulometría por tamizado
UNE 103101



Tamiz UNE	%Pasa
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	94
20	93
10	92
5	89
2	87
0,4	84
0,08	67

Límites de Atterberg
UNE 103103-103104
Limite Líquido 28,3
Límite Plástico 17,7
Indice de Plasticidad 10,6

%Humedad natural 11,5
UNE 103300

%Contenido de Yeso NULO
UNE 103206-MGA

(*) Ensayos realizados del conjunto de Nº2 y Nº3

Proctor Modificado (*)
UNE 103501
Densidad máxima 2,03 gr/cm³
Humedad óptima 10,0 %

Indice CBR (*)
UNE 103502
Al 95 % de P.M. 8

Indice CBR con la humedad natural(*)
UNE 103502
Al 95 % de P.M. 5,5

Hinchamiento Libre *95 % PM* **(*)**
UNE 103 601 1,5

Zaragoza, abril del 2021

Pilar Mañas
Directora Laboratorio

Este Centro responde unicamente de las características de las muestras ensayadas y no del producto en general
No se facilitara información a terceros.No se autoriza la publicación de este documento

GOBIERNO DE ARAGON
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
LABORATORIO DE CARRETERAS

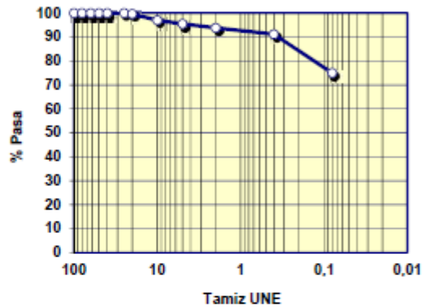
Ref: N-979

VARIANTE DE SÁSTAGO

MATERIALES DE LA TRAZA
CATA 3 PK 1,155

DESCRIPCION DE CATA: Tierra Vegetal 60 cm
Terreno Natural 140 cm

Granulometría por tamizado
UNE 103101



Tamiz UNE	% Pasa
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	97
5	96
2	94
0,4	91
0,08	75

Límites de Atterberg
UNE 103103-103104
Limite Líquido 31,8
Límite Plástico 20,6
Indice de Plasticidad 11,2

%Humedad natural 12,0
UNE 103300

%Contenido de Yeso NULO
UNE 103206-MGA

Proctor Modificado (*)
UNE 103501
Densidad máxima 2,03 gr/cm³
Humedad óptima 10,0 %

Indice CBR (*)
UNE 103502
Al 95 % de P.M. 8

Indice CBR con la humedad natural (*)
UNE 103502
Al 95 % de P.M. 5,5

Hinchamiento Libre *95 % PM (*)*
UNE 103 601 1,5

(*) Ensayos realizados del conjunto de Nº2 y Nº3

Zaragoza, abril del 2021

Pilar Manas
Directora Laboratorio

Este Centro responde unicamente de las características de las muestras ensayadas y no del producto en general
No se facilitara información a terceros.No se autoriza la publicación de este documento

GOBIERNO DE ARAGON
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
LABORATORIO DE CARRETERAS

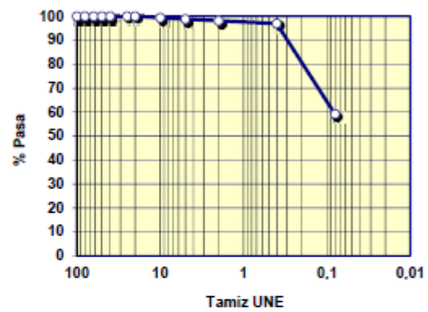
Ref: N-979

VARIANTE DE SÁSTAGO

MATERIALES DE LA TRAZA
CATA 4 PK 1,240

DESCRIPCION DE CATA: Tierra Vegetal 90 cm
Terreno Natural 180 cm

Granulometría por tamizado
UNE 103101



Tamiz UNE	% Pasa
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	99
5	99
2	98
0,4	97
0,08	59,1

Límites de Atterberg
UNE 103103-103104
Limite Líquido 20,0
Límite Plástico 16,0
Indice de Plasticidad 4,0

%Humedad natural 11,2
UNE 103300

%Contenido de Yeso NULO
UNE 103206-MGA

Proctor Modificado
UNE 103501
Densidad máxima 2,06 gr/cm³
Humedad óptima 9,4 %

Indice CBR
UNE 103502
Al 95 % de P.M. 16

Indice CBR con la humedad natural
UNE 103502
Al 95 % de P.M. 11

Hinchamiento Libre *95 % PM*
UNE 103 601 0,63

Zaragoza, abril del 2021

Pilar Mañas
Directora Laboratorio

Este Centro responde unicamente de las características de las muestras ensayadas y no del producto en general
No se facilitara información a terceros.No se autoriza la publicación de este documento

2.- ESTUDIO GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO.

RED AUTONÓMICA DE CARRETERAS DE ARAGÓN.

UNIDAD DE EJECUCIÓN 3. CARRETERA A-221.

TRAMO: INTERSECCIÓN A-230

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº3

ÍNDICE

1. - GEOLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES
1.2. METODOLOGÍA
1.3. MARCO GEOLÓGICO
1.4. LITOESTRATIGRAFÍA
1.4.1. Formaciones del sustrato
1.4.2. Formaciones superficiales (Cuaternario).
1.5. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA
1.6. GEOMORFOLOGÍA
1.7. HIDROGEOLOGÍA

2. GEOTECNIA DEL CORREDOR

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES
2.1.1. Sustrato
2.1.2. Formaciones superficiales
2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA
2.3. DESMONTES
2.3.1. Refuerzos y sostenimientos
2.3.2. Protección contra desprendimientos:
2.3.3. Drenajes y cunetas de recogida de aguas
2.4. RELLENOS

APÉNDICES

APÉNDICE Nº I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

APÉNDICE Nº II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº3

1. GEOLOGÍA

1.1. - INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente apartado tiene por objeto la descripción y caracterización, desde el punto de vista geológico, de los materiales presentes a lo largo del trazado previsto para el Estudio de Trazado de una intersección en la carretera A-221 intersección con la A-230. Incluido dentro de la Unidad de Ejecución Nº3 del Itinerario 1 del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025).

Se ha recopilado y elaborado la información bibliográfica general disponible que afecta al estudio:

- Mapa Geológico de España. Síntesis de la cartografía existente. 1:200.000. Hoja nº 41 (Tortosa). ITGE.
- Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja nº 442 (Caspe)
- Fotografía aérea obtenida en el SITAR

1.2. - METODOLOGÍA

En primer lugar, se procedió a una revisión bibliográfica de la documentación existente sobre la zona, seguida del estudio fotogeológico con el fin de identificar los principales rasgos y accidentes geológicos y geomorfológicos.

El trabajo de campo ha consistido en la comprobación y rectificación de los contactos geológicos marcados mediante fotografías aéreas, así como la toma de datos para la caracterización de las diferentes unidades geológicas diferenciadas, tanto del sustrato como de formaciones superficiales.

Posteriormente, a partir de los datos de campo y de la fotografía aérea se confeccionó la cartografía geológica a escala 1/2.000, acompañada de su correspondiente leyenda.

1.3. - MARCO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada se sitúa en la franja fronteriza catalano-aragonesa de la Cuenca del Ebro, situada entre la Cordillera Pirenaica, la Cadena Ibérica y las cordilleras Costero-Catalanas, constituidas por terrenos más antiguos, paleozoicos y mesozoicos.

Está compuesta por materiales detríticos gruesos en las proximidades de los grandes relieves, detríticos finos en las zonas intermedias y principalmente evaporíticos en las zonas centrales. A lo largo de los cursos fluviales se produce adicionalmente la sedimentación de materiales predominantemente detríticos cuya composición y caracterización dependen de su área de origen.

Concretamente, el trazado objeto del estudio se sitúa en la carretera A-221 intersección con la A-230. Discurre por materiales terciarios, que constituyen el sustrato, y cuaternarios, que constituyen el recubrimiento.

1.4. LITOESTRATIGRAFÍA

Como ya se ha indicado, la zona en que se desarrolla el trazado estudiado, se encuadra dentro de los depósitos de la Cuenca del Ebro y corresponden a depósitos continentales que colmataron la Depresión Central catalana (parte oriental de la Cuenca del Ebro) durante el Oligoceno superior y Mioceno inferior.

La Cuenca del Ebro se configura como una cuenca tardía relacionada con la evolución de las cordilleras que la delimitan, el Pirineo al norte, la Ibérica al suroeste y las Costero-catalanas al este; por lo que carece de bordes pasivos, configurándose en cierto modo como una doble cuenca de antepaís.

El primer esquema que sirvió de base para la estratigrafía de la cuenca fue propuesto por QUIRANTES (1969), que agrupa los materiales en tres formaciones denominadas Formación Sariñena, Formación Zaragoza y Formación Alcubierre.

En lo que respecta al Cuaternario, sus depósitos constituyen las formaciones superficiales de la zona estudiada. Están representados por depósitos de fondo de valle, depósitos de terrazas superiores, coluviales y derrubios de ladera. También se incluyen en este grupo los depósitos antrópicos.

1.4.1. - FORMACIONES DEL SUSTRATO

1.4.1.1. Unidad Mequinenza-Ballobar

Se trata de una unidad constituida en su base por sedimentos detríticos, que hacia techo evolucionan a depósitos de génesis lacustre-palustre.

El contacto con la unidad inferior (unidad Fayón-Fraga), consiste en un cambio brusco de facies entre las fluvio-lacustres y las aluviales. La potencia de la unidad se ha estimado en 180-200 m.

Arcillas, paleocanales de arenisca y capas de caliza (6).

Se trata de una alternancia de pelitas y areniscas, entre las que se intercalan capas de caliza. Las pelitas son ocres y a menudo presentan marmorizaciones. Las calizas son micríticas y tienen alto contenido en restos orgánicos. (caráceas y ostrácodos). Frecuentemente se encuentran bioturbadas, su espesor oscila entre 1 y 5 cm. Por su parte las areniscas se organizan en bancos cuyo espesor oscila entre 50 cm y 5 m, y presentan superficies de reactivación, las cuales frecuentemente están marcadas por cantos blandos. Las areniscas se pueden presentar en cuerpos lenticulares o en cuerpos tabulares.

Al microscopio, las areniscas se presentan como litarenitas calcáreas (21-40 % de granos calcáreos y 20-30 % de granos de cuarzo), y como Litarenitas (20-30 % granos de cuarzo y 12-38 % de granos calcáreos y yesiarenistas (50-70% de yeso. En todas ellas el yeso se presenta como accesorio y el carbonato cálcico como cemento.

1.4.2. - FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO).

En la zona los depósitos cuaternarios están representados por rellenos antrópicos, de los que se pueden distinguir dos tipos:

Q_{AN}: Se han cartografiado como rellenos antrópicos zonas de echadizos y escombreras existentes. No presentan volúmenes importantes.

Q_{ANT}: Se trataría de rellenos de terraplén.

1.5. - ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

Las series terciarias, así como los depósitos cuaternarios, han sufrido deformaciones poco importantes, siendo su morfología horizontal, con buzamientos de los estratos inferiores a 2º, excepto anomalías muy localizadas. La estructura general muestra un basculamiento constante de 1º hacia el O y NO.

El análisis de las poblaciones de fallas normales indica una dirección de extensión NO-SE. La característica más extendida desde el punto de vista estructural es la presencia de un diaclasado constante en todos los niveles competentes. La orientación de este sistema es NNO, asociada a otra familia secundaría subperpendicular y se interpreta como resultado de la superposición de una compresión N-S y una distensión radial. En algunas zonas, la fracturación está tan desarrollada que condiciona la orientación de la red fluvial.

1.6. - GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona de estudio se encuentra situada hacia la parte centro-meridional de la gran unidad fisiográfica que constituye la Depresión del Ebro.

La región posee un régimen climático mediterráneo de carácter continental, con temperaturas medias anuales de 15ºC y precipitaciones medias inferiores a 400 mm al año, lo cual origina la marcada semiaridez de la misma.

Orográficamente presenta relieves suaves, con suaves pendientes generales hacia el valle del río Ebro.

La red fluvial principal está constituida por el río Ebro. Éste presenta una morfología de encajamiento acentuado, si bien en las proximidades a la zona de estudio se suaviza en parte está característica por el hecho de encontrarse embalsado (Embalse de Mequinenza).

1.7. - HIDROGEOLOGÍA

Los materiales identificados en la traza a estudiar presentan, desde el punto de vista hidrogeológico, comportamientos bien distintos según se trate de materiales cuaternarios o terciarios.

Dentro de los primeros tenemos los rellenos antrópicos que son permeables, por lo que el agua se infiltra rápidamente.

Dentro de los materiales terciarios, las arcillas y calizas son impermeables, circulando el agua sobre ellos por escorrentía superficial produciéndose encharcamientos en zonas subhorizontales, infiltrándose una pequeña parte lentamente a través de pequeñas fisuras superficiales. Respecto a las areniscas, éstas son semipermeables, circulando en ellos el agua en parte por escorrentía superficial y en parte por infiltración.

2. GEOTECNIA DEL CORREDOR

En el presente capítulo se definen de una manera aproximada las características geotécnicas de los materiales atravesados por la traza que se proyecta. Esa se puede consultar en las plantas de geología a escala 1/2.000 en el apéndice I.

2.1. - CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

A partir de los resultados de los ensayos de laboratorio, se establecen unas características geotécnicas generales de los materiales afectados, que pueden no ser aplicables a casos concretos.

2.1.1. - SUSTRATO

Está constituido por litologías muy variadas (arcillas, calizas y areniscas) que se presentan en alternancia.

A efectos de capacidad portante, se trataría de suelo TOLERABLE, con hinchamiento moderado y valor del CBR superior a 3.

Sin embargo, a efectos de reutilización del material, debido a un cierto contenido de yesos será necesario impermeabilizar la parte superior de los rellenos, aunque el volumen de material a excavar será escaso.

Dado que no se han realizado ni investigaciones ni ensayos de caracterización geotécnica específicos sobre estos materiales, se va a tratar de realizar una caracterización geotécnica en base a las observaciones de campo y a experiencias similares en materiales parecidos o del entorno, datos bibliográficos y la experiencia de los autores del presente informe.

A los efectos de asignar parámetros geotécnicos, se ha realizado una segregación de las diferentes litologías descritas dentro del apartado de litoestratigrafía, tratando de agrupar materiales de idénticos comportamientos geotécnicos, ya que dentro de los materiales del sustrato puede haber litologías de comportamientos geotécnicos muy distintos.

En este sentido caben destacar las diferencias existentes entre las arcillas-pelitas-lutitas-margas por un lado; y la de las areniscas o areniscas calcáreas, y ocasionales calizas y yesos por otro. Se discretizarán pues estos **dos grupos litológicos** a los efectos de la caracterización geotécnica:

Arcillas, pelitas, lutitas y ocasionales margas

Estas litologías cuando están meteorizados, presentan el comportamiento propio de los suelos y admiten los ensayos que se suelen realizar sobre este tipo de materiales. En ocasiones hacia la parte baja de algunos desmontes se les observa más sobreconsolidados (lutitas), pudiendo presentar incluso resistencias a compresión simple propias de las rocas muy blandas o blandas. En general están afectados por desmoronamiento en su parte más superficial. En ocasiones estos niveles presentan también mayor competencia debido a la carbonatación (margas).

Se trata de materiales arcillosos con contenidos variables de limos y arenas, que en ocasiones pueden ser notables, de hasta algo más del 65 %; siendo común que el contenido en finos sea de entre el 56-68 %. Colores ocre y pardo rojizos para las lutitas, y grises para las margas. Presenta este nivel consistencias duras en todos los casos.

Identificación

En los ensayos de identificación con los que se cuenta y atendiendo a la Clasificación Unificada de Suelos (USCS), estos materiales se suelen clasificar como CL, CL-ML y ocasionalmente SC. Cuando están de muy a moderadamente meteorizados pueden presentar fragmentos de roca (material que no se puede disgregar), de modo que se pueden clasificar como GC.

Respecto a la plasticidad, estos materiales presentan plasticidad por lo general baja, ocasionalmente media, y también ocasionalmente no presentan plasticidad. La humedad de estos materiales ronda valores de entre el 8 y el 16 %. La densidad aparente presumiblemente se situará entre 2,0 y 2,2 g/cm^3, pudiendo ser algo más alta, entre 2,3 y 2,4 g/cm^3, en los términos más sobreconsolidados y litificados.

Resistencia y Deformabilidad

Presumiblemente estos materiales arrojarán rechazo a los ensayos SPT en la mayor parte de las ocasiones. A estos materiales se les puede atribuir por tanto una consistencia dura en términos generales.

A partir de información tomada de ensayos realizados en materiales de características similares, se estima que la resistencia a compresión simple se puedan situar en un rango de entre 2 y 250 Kp/cm^2, con valores promedios del orden de 35 Kp/cm^2.

Los módulos de deformación del terreno, en este caso, se podrán obtener mediante métodos empíricos basados en correlaciones entre los valores del ensayo SPT y los ensayos de resistencia a compresión simple:

TIPO DE SUELO	N_{SPT}	q_u (kN/m^2)	E (MN/m^2)
Suelos blandos o flojos	10 - 25	80 - 150	8 – 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 -100
Suelos Duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 -500

Atendiendo a esta tabla se deducirían para los materiales lutíticos del subsuelo de la zona investigada, módulos de deformación de entre 100-500 MPa ≈ 1000-5000 Kp/cm^2.

También, dentro de los métodos empíricos existentes, a los efectos de la determinación del módulo de deformación de la arcilla o material cohesivo, está recogido el empleo de la siguiente tabla:

RANGO DE SOBRECONSOLIDACIÓN	Eu/Cu		
	IP<30	30<IP<50	IP>50
< 3	800	350	150
3 – 5	600	250	100
> 5	300	130	50

En términos generales, se podrá considerar una presión de sobreconsolidación alta (>5), y un índice plástico menor de 30.

Asumiendo una resistencia al corte sin drenaje de 17,5 Kp/cm^2 (Qu/2) se deducirían un módulo de deformación no drenado superior a 5000 Kp/cm^2.

Parámetros geotécnicos

Los materiales litificados no admitirían ensayos de determinación de la resistencia al corte. En lo que se refiere a los materiales degradados hasta la condición de suelos, en base a información bibliográfica (ROM 5-05), para este litotipo se pueden considerar los siguientes parámetros resistentes:

C= 50 KPa

Φ= 28º

Recurriendo a experiencias de ensayos de corte directo en materiales similares, podrían asignarse los siguientes parámetros:

C= 30 KPa

Φ= 29º

Del lado de la seguridad se podrían adoptar los siguientes parámetros:

C= 30 KPa

Φ= 28º

Areniscas o areniscas calcáreas

En base a las observaciones realizadas en campo, pueden considerarse como materiales rocosos. Pueden estar afectados por un nivel de alteración de grado moderado, o en ocasiones sanos, de tal modo que presentan características mecánicas propias de la roca. El valor estimado de la densidad aparente será de entre 2,4-2,6 g/cm^3.

Se trata de materiales con una resistencia a compresión simple de baja a alta (ISRM, 1981), con valores estimados de entre 50 y 1000 kp/cm^2, siendo los valores promedios probablemente del orden de entre 200-400 kp/cm^2.

Las areniscas en general se presentan estratificadas y moderadamente fracturadas, predominando espaciados moderadamente juntos (predominan los que se sitúan entre 200-2000). La condición de las juntas es tal que predominan los valores de JRC de entre 6 y 12.

Deformabilidad y Resistencia

A partir de las observaciones de campo se ha estimado el valor del RQD (Rock Quality Designation), entre 25 y 75.

Se ha estimado el índice RMR (Rock Mass Rating) de estos materiales, obteniéndose un valor de entre 43 y 75, lo que indica que se está ante una roca de calidad media a buena (Clases II-III).

A partir del índice RMR establecido (se adoptará 50 del lado de la seguridad), y asumiendo un índice GSI=RMR (89)-5, se obtiene un GSI de cálculo de 45.

Se va a adoptar un valor de la resistencia a compresión simple de 20 MPa, el cual se considera razonable para estos materiales y lo suficientemente conservador. El valor de mi se ha obtenido de la bibliografía (Hoek y Brown), mediante la utilidad existente en el programa RocLab a este efecto. Sobre los datos introducidos se genera una curva de ajuste mediante la técnica de ajuste de Marquardt-Levenberg, y se obtienen así los valores de mi y de σci. Para el factor D (Disturbance) de afección del macizo rocoso por la metodología de excavación se ha asumido un valor de 0,7. El valor de mi considerado a partir de datos bibliográficos ha sido de 17.

El programa RocLab presenta una opción general, dentro del dialogo Failure Envelope Range, en la que el límite superior del rango de ajuste es σ3max= σci/4.

Esto se basa en la observación empírica de que el rango de esfuerzos asociado con la rotura frágil, ocurre para valores de σ3 inferiores a un cuarto del valor de σci.

Se han considerado dos casos con alturas de desmonte de 5 y 20 m. En el programa RocLab se obtienen las siguientes figuras.

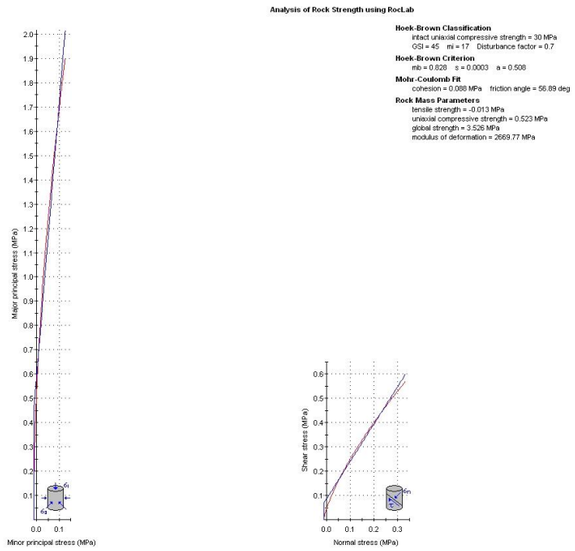


Figura.a. Salida del programa RocLab para desmonte de 5 m.

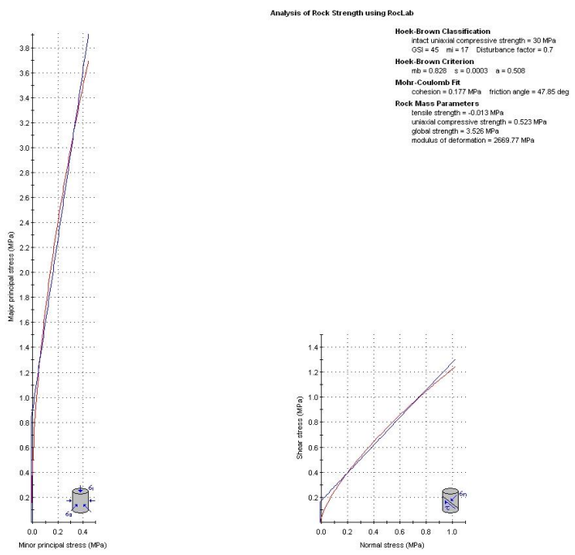


Figura.b. Salida del programa RocLab para excavación de 20 m.

Se deducen los siguientes parámetros geotécnicos:

Densidad aparente: 2,58 a 2,68 (media de 2,63) g/m^3.

Resistencia a compresión simple en laboratorio: 42,27 a 96,21 (media de 70,60) MPa.

Parámetro mi de Hoek y Brown recomendado: 28

Los parámetros correspondientes al criterio de rotura de Hoek y Brown, serían los siguientes:

- m: 0,828
- s: 0,0003
- a: 0,508

Los valores equivalentes del criterio de Mohr-Coulomb para los casos supuestos serían:

- Desmonte de 5 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 56,89º
  - Cohesión: 0,088 MPa.
- Desmonte de 20 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 47,85º
  - Cohesión: 0,177 MPa.

El módulo de deformación estimado para el macizo rocoso es de 2669 MPa

Como parámetros geotécnicos pueden considerarse con carácter general para las areniscas, los siguientes valores:

- Densidad aparente	2,5-2,5 t/m^3
- Cohesión efectiva	8,0-17,0 t/m^2
- Angulo de rozamiento	47-56º
- Resistencia a compresión simple	200-400 kp/cm^2
- Módulo de deformación	2.669 MPa

2.1.2. FORMACIONES SUPERFICIALES

Los únicos materiales cuaternarios afectados por la traza son rellenos antrópicos y terraplenes de las carreteras actuales.

Cuando aparezcan los primeros a cota de rasante deberán eliminarse y sustituirse en su totalidad.

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA

Se puede considerar que los materiales presentes a cota de rasante en desmontes no constituyen ninguno de los tipos de explanada contemplados en la Instrucción 6.1-I.C. al tratarse, como máximo, de suelos tipo 0. Para conseguir la explanada proyectada E-2, se deberá disponer de la correspondiente capa de suelo seleccionado con CBR>10.

Debido a la presencia de sulfatos, no debe emplearse suelo estabilizado con cemento o con cal.

2.3. DESMONTES

Los desmontes proyectados son en total 3, como se observa en la siguiente tabla. Únicamente hay un desmonte representativo de más de 10,0 m de altura.

	Nº (*)	EJE (**)	Altura max (m)	Ángulo Talud	Litología en superficie
Desmontes	1	14-15	4,0	1H:1V	Qant y T
	2	12	11,00	1H:1V	Qan, Qant y T
	3	13	1,60	1H:1V	Qant

* No se consideran desmontes de alturas inferiores a 1,5 m. La litología se ha tomado de los planos de planta geológicos del Anejo 3 Geología y Geotecnia.

(*) Ejes según solución intersección Proyecto de trazado

(**) Ejes de acuerdo a la solución de glorieta del Proyecto Red

Las descripciones de las abreviaturas de las litologías presentes en los desmontes se detallan en la siguiente tabla:

	Abreviaturas	Litología
Cuaternario	Qan:	Rellenos antrópicos
	Qant:	Rellenos antrópicos.Terraplenes.
Terciario	T:	Arcillas rojas con areniscas ocres.

El principal desmonte proyectado (con altura superior a 10 m), el correspondiente al eje 2.

- Litología: Rellenos antrópicos de terraplén (Qant), y Arcillas con areniscas (T).

- Taludes en desmonte considerados: 1H:1V

La mayoría de los terrenos resultan excavables con retroexcavadora, si bien la presencia de niveles más duros puede condicionar la necesidad de excavar mediante ripado con maquinaria potente e incluso requerir el uso de martillo rompedor.

2.3.1. REFUERZOS Y SOSTENIMIENTOS

En los casos en que la estabilidad del talud se sitúe en una posición comprometida, se deberán aplicar medidas de sostenimiento. A priori, se han seleccionado los siguientes tipos:

Hormigón proyectado: es un método de refuerzo rápido y sencillo, que resulta adecuado en múltiples ocasiones.

Repié de escollera: está constituido por bloques de roca de gran tamaño, colocados de manera que encajen entre sí lo mejor posible. Su ámbito de utilización será como refuerzo de taludes en materiales que puedan sufrir degradación progresiva. Para esta casuística de aplicación, presenta importantes ventajas respecto a la aplicación de hormigón proyectado (gunita) u hormigón en masa:

Supresión del empuje de agua: por sus posibilidades drenantes.

Deformabilidad: por su facilidad de adaptación a los movimientos del terreno, admitiendo distorsiones sin daño estructural.

Disminución del impacto ambiental: ya que la roca natural se integra mejor en el paisaje.

2.3.2. PROTECCIÓN CONTRA DESPRENDIMIENTOS:

Es muy frecuente que en los taludes de desmonte se produzcan caídas de pequeños bloques rocosos, originadas por inestabilidades de tipo puntual. Estos fragmentos ruedan y rebotan por la superficie del talud, pudiendo alcanzar la calzada.

Las inestabilidades puntuales que provocan estas caídas son a priori difíciles de predecir. Al no tratarse de inestabilidades globales del talud, generalmente se opta por aplicar protecciones que permiten que estos desprendimientos ocurran, pero buscando soluciones para su contención o minoración de efectos. Estas soluciones se denominan genéricamente "protecciones contra desprendimientos".

Para estos taludes, se aplicará cunetones de pie: son muy adecuadas para recoger pequeñas piedras y bloques.

La determinación de la dimensión de las cunetas se ha realizado atendiendo a la IGP-1.1 Recomendaciones sobre desmontes y terraplenes punto 10. Que indica que para determinar la dimensión de la cuneta se aplicará Ritchie manteniendo siempre el ancho mínimo de 2,5 para facilitar labores de limpieza.

Ritchie (1963) filmó múltiples caídas en taludes, identificando tres tipos de comportamiento:

Tipo Caída	Inclinación del Talud
Caída Directa	4(V):1(H) y más verticales
Rebote	Alrededor de 2(V):1(H)
Rodada	1(H):1(V) y más tendido

Ritchie propuso reglas empíricas para dimensionar zanjas de pie y cunetones, criterios que hoy en día son muy empleados. Los criterios de este autor, se exponen en la ficha UIC 1719/94, que es la empleada en este estudio.

En general, los resultados de este autor se ajustan muy bien a taludes de rocas duras ($\sigma c > 25$ MPa), con coeficientes de rebote altos. En rocas más blandas ($\sigma c < 25$ MPa) parte de la energía se pierde en roturas, y las distancias de caída al pie del talud son menores.

A continuación se adjunta un gráfico ilustrativo.

Para taludes de más de 10 m de altura, se recomienda disponer de unas cunetas de 3 m de ancho. Cuando los taludes presentan una altura inferior a 10 metros puede optarse por el ancho mínimo establecido por las prescripciones.

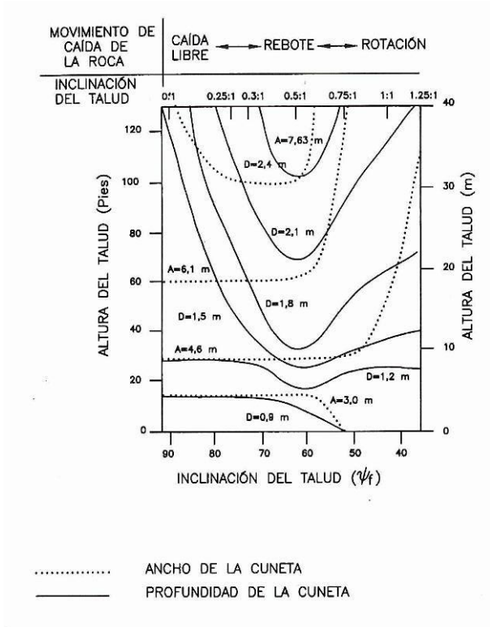


Figura: Diagrama de diseño de la anchura y profundidad de las cunetas en función de la altura y la pendiente del talud (Ritchie 1963)

Una alternativa a los cunetones Ritchie sería la colocación de mallazos, los cuales contendrían la caída de piedras a la calzada, pero que también precisarían de labores de mantenimiento. En nuestro caso se ha optado por la ejecución de cunetones

2.3.3. DRENAJES Y CUNETAS DE RECOGIDA DE AGUAS

En el caso de presencia de goteos y filtraciones a favor de niveles colgados de agua en época de precipitaciones, se dispondrán sistemas de drenaje tanto profundo como superficial.

En el presente Proyecto de trazado se han dispuesto drenes de superficie:

- Cunetas de recogida de agua en la coronación del talud.

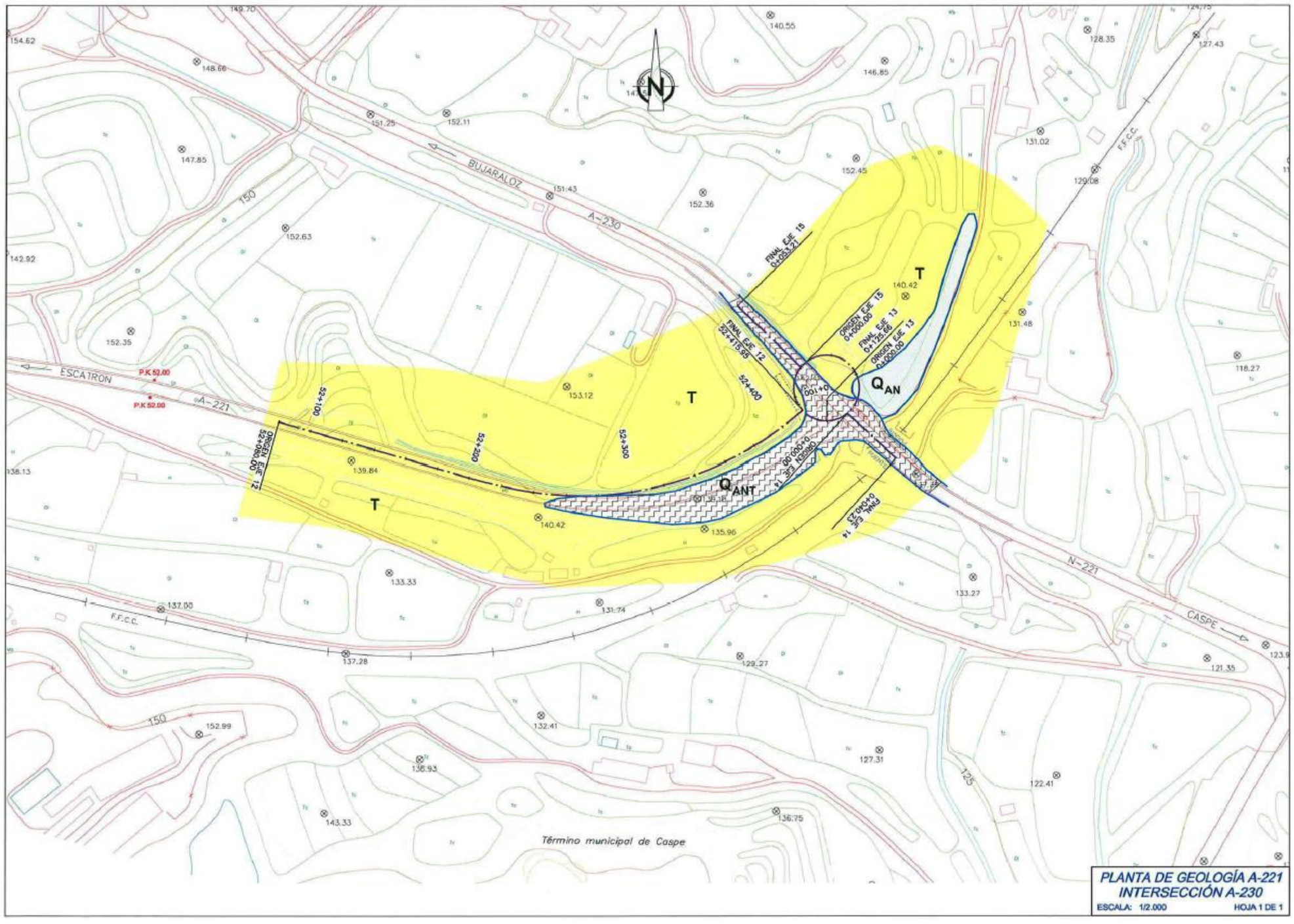
2.4. - RELLENOS

No existen rellenos singulares, no considerando rellenos de alturas inferiores a 1,5 m., por lo adoptamos taludes 3H:2V en todos los casos.

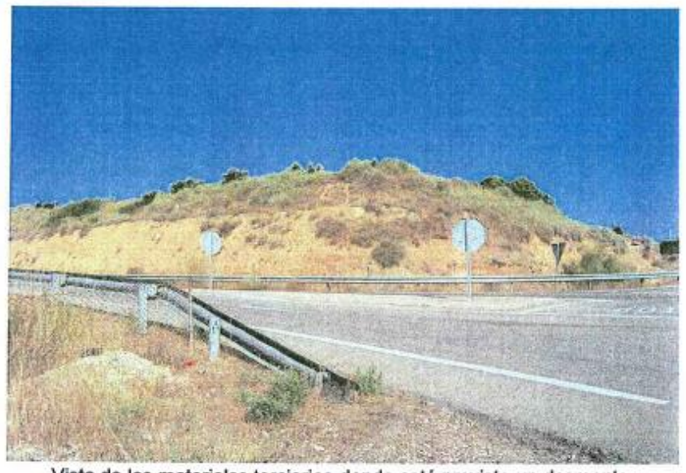
	Nº (*)	EJE (**)	Altura max (m)	Ángulo Talud	Litología en superficie
RELLENOS	1	14-15	0,70	3H:2V	Qant y T
	2	12	1,40	3H:2V	Qan, Qant y T
	3	13	0,45	3H:2V	Qant

APÉNDICES

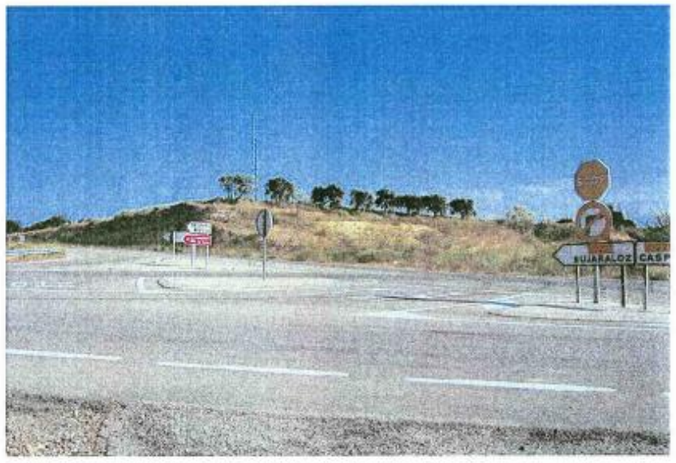
APÉNDICE Nº I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA


BUJARALOZ
A-230
ESCATRON
A-221
N-221
CASPE
F.F.C.C.
T
Q_{AN}
Q_{ANT}
Término municipal de Caspe
PLANTA DE GEOLOGÍA A-221
INTERSECCIÓN A-230
ESCALA: 1/2.000
HOJA 1 DE 1

APÉNDICE Nº II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Vista de los materiales terciarios donde está previsto un desmonte.



Vista general de la zona donde está prevista la glorieta

3.- ESTUDIO GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO.

RED AUTONÓMICA DE CARRETERAS DE ARAGÓN.

UNIDAD DE EJECUCIÓN 4. CARRETERA A-1411.

TRAMO: MEQUINENZA - FABARA.

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº4

ÍNDICE

1. - GEOLOGÍA 2
1.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 2
1.2. METODOLOGÍA 2
1.3. MARCO GEOLÓGICO 2
1.4. LITOESTRATIGRAFÍA 2
1.4.1 - FORMACIONES DEL SUSTRATO 2
1.4.2 - FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO). 3
1.5. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA 3
1.6. GEOMORFOLOGÍA 4
1.7. HIDROGEOLOGÍA 4
2. GEOTECNIA DEL CORREDOR 4
2.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 4
2.1.1 - SUSTRATO 4
2.1.2 FORMACIONES SUPERFICIALES 10
2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA 10
2.3. DESMONTES 10
2.3.1 DRENAJES Y CUNETAS DE RECOGIDA DE AGUAS 11
2.3.2 MEDIDAS PARA EVITAR LA DEGRADACIÓN DEL TALUD POR EROSIÓN 11
2.4. RELLENOS 11
2.5. ESTRUCTURAS 12
APÉNDICES 13
APÉNDICE Nº I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA 14
APÉNDICE Nº II. GRÁFICOS DE LAS CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO 55
APÉNDICE Nº III. INVENTARIO DE DESMONTES 83
APÉNDICE Nº IV. REPORTAJE FOTOGRÁFICO 87

UNIDAD DE EJECUCIÓN Nº4

1. - GEOLOGÍA

1.1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente apartado tiene por objeto la descripción y caracterización, desde el punto de vista geológico, de los materiales presentes a lo largo de los tramos previstos de acondicionamiento integral en el presente Proyecto de trazado de la carretera A-1411, Unidad de ejecución 4, tramo: Mequinenza-Fabara, de unos 30,99 km de longitud, incluido dentro del Plan Extraordinario carreteras de la Red Autonómica Aragonesa (2020-2025).

Se ha recopilado y elaborado la información bibliográfica general disponible que afecta al estudio:

- Mapa Geológico de España. Síntesis de la cartografía existente. 1:200.000. Hoja nº 41 (Tortosa). ITGE.
- Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja nº 415 (Mequinenza)
- Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja nº 442 (Caspe)
- Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja nº 443 (Fabara)
- Fotografía aérea obtenida en el SITAR

1.2. METODOLOGÍA

En primer lugar, se procedió a una revisión bibliográfica de la documentación existente sobre la zona, seguida del estudio fotogeológico con el fin de identificar los principales rasgos y accidentes geológicos y geomorfológicos.

El trabajo de campo ha consistido en la comprobación y rectificación de los contactos geológicos marcados mediante fotografía aérea, así como la toma de datos para la caracterización de las diferentes unidades geológicas diferenciadas, tanto del sustrato como de formaciones superficiales.

Se han buscado también zonas con materiales propicios para su explotación como préstamos.

Posteriormente, a partir de los datos de campo y de la fotografía aérea se confeccionó la cartografía geológica a escala 1/2.000, acompañada de su correspondiente leyenda.

Por último, se realizó la campaña para el estudio de la geotecnia del corredor completándose y corrigiéndose la cartografía con los nuevos datos aportados.

1.3. MARCO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada se sitúa en la franja fronteriza catalano-aragonesa de la Cuenca del Ebro, situada entre la Cordillera Pirenaica, la Cadena Ibérica y las cordilleras Costero-Catalanas, constituidas por terrenos más antiguos, paleozoicos y mesozoicos.

Está compuesta por materiales detríticos gruesos en las proximidades de los grandes relieves, detríticos finos en las zonas intermedias y principalmente evaporíticos en las zonas centrales. A lo largo de los cursos fluviales se produce adicionalmente la sedimentación de materiales predominantemente detríticos cuya composición y caracterización dependen de su área de origen.

Concretamente, el trazado objeto del estudio se inicia en el límite provincial y finaliza en la localidad de Maella. Discurre por materiales terciarios, que constituyen el sustrato, y cuaternarios, que constituyen el recubrimiento.

1.4. LITOESTRATIGRAFÍA

Como ya se ha indicado, la zona en que se desarrolla el trazado estudiado, se encuadra dentro de los depósitos de la Cuenca del Ebro y corresponden a depósitos continentales que colmataron la Depresión Central catalana (parte oriental de la Cuenca del Ebro) durante el Oligoceno superior y Mioceno inferior.

La Cuenca del Ebro se configura como una cuenca tardía relacionada con la evolución de las cordilleras que la delimitan, el Pirineo al norte, la Ibérica al suroeste y las Costero-catalanas al este; por lo que carece de bordes pasivos, configurándose en cierto modo como una doble cuenca de antepaís.

El primer esquema que sirvió de base para la estratigrafía de la cuenca fue propuesto por QUIRANTES (1969), que agrupa los materiales en tres formaciones denominadas Formación Sariñena, Formación Zaragoza y Formación Alcubierre.

En lo que respecta al Cuaternario, sus depósitos constituyen las formaciones superficiales de la zona estudiada. Están representados por depósitos de fondo de valle, depósitos de terrazas superiores, coluviales y derrubios de ladera. También se incluyen en este grupo los depósitos antrópicos.

1.4.1 - FORMACIONES DEL SUSTRATO

1.4.1.1. Unidad Fayon-Fraga

Comienza el tamo en la denominada Unidad Fayón fraga, en la que se discretizan tres asociaciones de material separadas por contacto normal. Al tramo sólo le afectaría una de ellas que se describe a continuación:

Alternancia de caliza, margas, areniscas calcáreas y Lignitos.

Se trata de materiales de aspecto masivo organizados en capas de potencias entre 0,3 y 1,5 m, predominando las calizas arenosas. Algunos niveles presentan estructuras tractivas y estratificación cruzada hummocky. En los interestratos normalmente se desarrollan nódulos e yeso. Entre los niveles calcáreos se encuentran capas de areniscas y de lutitas tojas y blanquecinas. Las areniscas son tabulares, de grano medio y presentan un espesor comprendido entre 1 y 4 m. Estos materiales se organizan en ciclos cuya base está formada por las areniscas y las arcillas, y el techo por los niveles de margas y carbonatos. Hacia la parte superior de la unidad se encuentran niveles de lignitos, los cuales se llegan a explotar. Esta unidad sólo se encuentra representada en poco más del primer kilómetro del tramo objeto de proyecto.

1.4.1.2. Unidad Mequinenza-Ballobar

Se trata de una unidad constituida en su base por sedimentos detríticos, que hacia techo evolucionan a depósitos de génesis lacustre-palustre.

El contacto con la unidad inferior (unidad Fayón-Fraga), consiste en un cambio brusco de facies entre las fluvio-lacustres y las aluviales. La potencia de la unidad se ha estimado en 180-200 m.

Alternancia de arcillas versicolores, areniscas y calizas.

Se trata de una alternancia de pelitas y areniscas, entre las que se intercalan capas de caliza. Las pelitas son ocres y a menudo presentan marmorizaciones. Las calizas son micríticas y tienen alto contenido en restos orgánicos. (caráceas y ostrácodos). Frecuentemente se encuentran bioturbadas, su espesor oscila entre 1 y 5 cm. Por su parte las areniscas se organizan en bancos cuyo espesor oscila entre 50 cm y 5 m. presentan superficies de reactivación, las cuales frecuentemente están marcadas por cantos blandos. Las areniscas se pueden presentar en cuerpos lenticulares o en cuerpos tabulares. Al micropscopio, las areniscas se presentan como litarenitas calcáreas (30-40 % de granos calcáreos y 20-30 % de granos de cuarzo), y como Litarenitas (35-50 % granos de cuarzo y 15-20 % de granos calcáreos. En todas ellas el yeso se presenta como accesorio y el carbonato cálcico como cemento.

Paleocanales de arenisca.

Estos materiales se encontrarían intercalados dentro de la unidad anterior corresponden a niveles de arenisca que se pueden diferenciar cartográficamente por su tamaño. Corresponden a la descripción del apartado anterior.

Los materiales de estos dos grupos dominan la mayor parte del trazado, especialmente todo el tramo intermedio

Alternancia de calizas, margas y areniscas calcáreas.

Está constituida por una alternancia de margas, areniscas calcáreas y calizas con estructuras tractivas y calizas micríticas. Las calizas ocasionalmente son arenosas y limosas de tonos beiges y de aspecto masivo. El espesor de los niveles es centimétrico y decimétrico, y se organizan en bancos que llegan a alcanzar 2 m de potencia. Los niveles de arenisca son tabulares, con un espesor entre 1 y 2,5 m, normalmente son masivos pero en ocasiones muestran estratificación cruzada planar. Entre los niveles margosos suele aparecer yeso secundario en forma de vetas.

Esta unidad se reconoce especialmente en la zona del Puerto, en la proximidad del límite entre los subtramos Mequinenza-Puerto y Puerto-Fabara.

Calizas y calizas arenosas.

Se trata de diferentes niveles margosos carbonáticos, el último de los cuales corresponde al techo de la unidad de Mequinenza-Ballobar. Estos niveles se intercalan entre las asociación de arcillas versicolores y areniscas. Su potencia oscila entre 0,5 y 2 m. Normalmente se trata de una sola capa calcárea.

Esta asociación aflora puntualmente en toda la zona central del tramo.

Alternancia de calizas y margas.

Se trata de una alternancia de margas, arcillas ocres y blanquecinas y niveles calcáreos. Las calizas se organizan en bancos de hasta 5 m de potencia.

1.4.1.3. Unidad Torrente de cinca-Alcolea de Cinca

Se trata de una unidad constituida en su parte basal por facies terrígenas fluviales, mientras que su parte superior está formada por calizas de origen lacustre-palustre, entre las que se intercalan terrígenos. El paso de una facies a otra es progresivo y gradual. Su potencia se estima en unos 130 m.

No está afectada directamente por el trazado, aunque si es colindante con el mismo, el cual la bordea en la zona centro-norte del trazado.

A continuación se describen someramente los dos conjuntos litológicos más próximos al trazado, los cuales se pueden ver afectados por este puntualmente.

Areniscas y lutitas Rojas.

Esta asociación está constituida por pelitas, entre las que se intercalan areniscas, y ocasionalmente niveles de calizas. Los niveles pelíticos son rojizos, en ocasiones versicolores. Las capas de arenisca, según sus características en ocasiones tienen base erosiva, y llegan a alcanzar 2 m de espesor, y pueden agruparse hasta en bancos de 5 m de potencia. Petrográficamente las areniscas se pueden clasificar como gipsarenitas, con un porcentaje de granos de yeso del 45 %, un 28 % de granos calcáreos y un 10 % de granos de cuarzo. El cemento es calcáreo (15%)

Calizas y margas, esporádicamente arcillas.

Se trata de una alternancia de calizas micríticas, margas y arcillas rojas. Las arcillas ocasionalmente son arenosas y limosas, de tonos beiges y de aspecto masivo, tienen una potencia de orden centimétrico y decimétrico y se organizan en bandos que llegan a alcanzar los 8 m. Petrográficamente se clasifican como packstones o wackstones con ostrácodos, carofitas y gasterópodos.

1.4.2 - FORMACIONES SUPERFICIALES (CUATERNARIO).

Q_{FV}: Depósitos de fondo de valle. Están compuestos por limos, arcillas y arenas con cantos.

Q_{CO}: Depósitos coluviales. Representados en la zona de estudio por arcillas limosas a arenosas con cantos dispersos y angulosos, frente a los materiales de fondo de valle y aluviales, en donde los cantos son más redondeados.

Q_{AL}: Aluvial actual. Corresponde a los depósitos subactuales asociados a ríos y arroyos. Son gravas con matriz de arena limoarcillosa.

Q_{AN}: Se han cartografiado como rellenos antrópicos zonas de echadizos y escombreras existentes. No presentan volúmenes importantes.

1.5. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

Las series terciarias, así como los depósitos cuaternarios, han sufrido deformaciones poco importantes, siendo su morfología horizontal, con buzamientos de los estratos inferiores a 2º, excepto anomalías muy localizadas. La estructura general muestra un basculamiento constante de 1º hacia el O y NO.

Únicamente en las proximidades de Maella aparece un pliegue bien desarrollado, y en las proximidades de Caspe existe un pliegue anticlinal.

El análisis de las poblaciones de fallas normales indica una dirección de extensión NO-SE. La característica más extendida desde el punto de vista estructural es la presencia de un diaclasado constante en todos los niveles competentes. La orientación de este sistema es NNO, asociada a otra familia secundaría subperpendicular y se interpreta como resultado de la superposición de una

compresión N-S y una distensión radial. En algunas zonas, la fracturación está tan desarrollada que condiciona la orientación de la red fluvial.

1.6. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona de estudio se encuentra en la zona la parte centro-oriental de la gran unidad fisiográfica que constituye la Depresión Terciaria del Ebro.

La región posee un régimen climático mediterráneo de carácter continental, con temperaturas medias anuales de 15º-16ºC y precipitaciones medias en torno a los 300-400 mm al año, lo cual origina la marcada semiaridez de la misma.

Desde el punto de vista orográfico se caracteriza por presentar relieves medios, con áreas más o menos planas delimitadas por una amplia red de valles de fondo plano.

Los principales cursos fluviales que drenan la zona son los ríos Matarraña y Ebro. El resto de la red queda caracterizada por abundantes cursos de escasa entidad y circulación intermitente.

Como formas geomorfológicas se pueden distinguir:

- Laderas: Son frecuentes en la zona de estudio los procesos de regularización, dando lugar a la aparición de laderas con perfiles cóncavos que enlazan con el perfil de base local. En ocasiones el enlace se hace a través de una cobertera de materiales detríticos, en cuyo caso se han cartografiado como coluviones. Es frecuente encontrar bloques de arenisca decamétricos inestables a media ladera.

- Formas poligénicas: Se incluyen en este apartado los depósitos en cuya génesis interviene más de un proceso genético. Son en la zona de estudio los valles de fondo plano, con morfologías en artesa que por lo general no presentan concavidad de enlace evidente con las vertientes laterales.

- Formas fluviales: Las principales morfologías y depósitos de origen fluvial en la zona de estudio están relacionadas con el río Matarraña.

1.7. HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista climatológico, la zona de estudio presenta un tipo de clima mediterráneo continental. La época más lluviosa corresponde a la primavera y al otoño, mientras que las precipitaciones mínimas se producen en invierno. La precipitación total media se sitúa entre los 350 y 500 mm.

La temperatura media anual es de 12-16ºC. La temperatura media del mes más frío es de 4-8ºC y la del más caluroso de 22-26ºC.

No existe en la zona ningún sistema acuífero definido a escala regional. Se pueden destacar los depósitos cuaternarios por presentar una permeabilidad media, aunque debido a su escasa representatividad, en cuanto a superficie y espesor, su interés es escaso.

Los materiales identificados en la traza a estudiar presentan, desde el punto de vista hidrogeológico, comportamientos bien distintos según se trate de materiales cuaternarios o terciarios.

Dentro de los primeros tenemos los depósitos de fondo de valle que son permeables a semipermeables, dependiendo de su contenido en arcillas. Los coluviales son materiales con una elevada permeabilidad, por lo que el agua se infiltra rápidamente.

Dentro de los materiales terciarios, las arcillas, margas, yesos y calizas son impermeables, circulando el agua sobre ellos por escorrentía superficial produciéndose encharcamientos en zonas subhorizontales, infiltrándose una pequeña parte lentamente a través de pequeñas fisuras superficiales. Respecto a las areniscas, éstas son semipermeables, circulando en ellas el agua en parte por escorrentía superficial y en parte por infiltración.

2. GEOTECNIA DEL CORREDOR

En el presente capítulo se definen de una manera aproximada las características geotécnicas de los materiales atravesados por la traza que se proyecta.

Para el estudio informativo se excavaron un total de 9 calicatas denominadas C-1 a C-9. Para el estudio de trazado se realizaron otras 16 calicatas denominadas con las iniciales CT, CD ó CP, según se realizasen para terraplén, desmonte o plataforma respectivamente.

En el apéndice II se presenta junto con el corte estratigráfico y demás observaciones, la situación de las muestras y los resultados de los ensayos y análisis de laboratorio.

Su situación se encuentra en las plantas de geología a escala 1/2.000 en el apéndice I.

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

A partir de los resultados de los ensayos de laboratorio, se establecen unas características geotécnicas generales de los materiales afectados, que pueden no ser aplicables a casos concretos.

2.1.1 - SUSTRATO

A continuación se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para las fases de estudio informativo y estudio de trazado.

Los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras tomadas en esta unidad fueron los siguientes:

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS QUÍMICOS

Cata	Profund. (m)	Humedad (%)	T_{200} (%)	Límite Líquido	Índice de Plasticidad	Clasif.	Sales solubles	Contenido Yeso	Materia Orgánica
C-3	0,40-2,20	13,6	82,1	35,7	19,3	CL	7,44%	9,37%	0,16%
C-7	1,10-1,50	--	78,3	32,0	15,7	CL	9,30%	10,93%	0,16%
C-9	1,30-1,50	--	79,1	27,7	13,3	CL	14,98%	16,68%	0,21%
CD-2	MA1+MA2	--	81,2	30,0	14,2	CL	2,28%	2,28%	0,21%
CT-5	1,20-1,70	--	97,9	30,0	13,1	CL	0,54%	0,45%	0,43%
CT-6	0,80-1,20	--	73,7	26,5	10,6	CL	--	--	--

HINCHAMIENTO Y COMPACTACIÓN

Cata	Profund. (m)	Hinch. Libre	Próctor Modificado		CBR		
			Humedad óptima	Densidad seca max	95% PM	98% PM	Hinch.
C-3	0,40-2,20	0,75%	10,4%	2,03 t/m^3	9,5	14,0	0,4%
C-7	1,10-1,50	2,75%	10,7%	2,09 t/m^3	6,7	11,0	0,8%
C-9	1,30-1,50	1,65%	11,7%	1,97 t/m^3	11	18,0	0,5%
CD-2	MA1+MA2	4,50%	11,2%	1,9 t/m^3	5,1	7,5	0,7%
CT-5	1,20-1,70	1,85%	12,8%	1,98 t/m^3	--	--	--

Dado que no se han realizado ni investigaciones ni ensayos de caracterización geotécnica específicos sobre estos materiales, se va a tratar de realizar una caracterización geotécnica en base a las observaciones de campo y a experiencias similares en materiales parecidos o del entorno, datos bibliográficos y la experiencia de los autores del presente informe.

A los efectos de asignar parámetros geotécnicos, se ha realizado una segregación de las diferentes litologías descritas dentro del apartado de litoestratigrafía, tratando de agrupar materiales de idénticos comportamientos geotécnicos, ya que dentro de los materiales del sustrato puede haber litologías de comportamientos geotécnicos muy distintos.

En este sentido caben destacar las diferencias existentes entre las arcillas-pelitas-lutitas por un lado, la de las areniscas o areniscas calcáreas por otro, y por último el grupo de las calizas o alternancias de calizas y margas por otro. Se discretizarán pues estos **tres grupos litológicos** a los efectos de la caracterización geotécnica:

Arcillas, pelitas y lutitas

Estos materiales presentan cuando está meteorizados el comportamiento propio de los suelos, y admiten los ensayos que se suelen realizar sobre este tipo de materiales. En ocasiones hacia la parte baja de algunos desmontes se les observa más sobreconsolidados (lutitas), pudiendo presentar incluso resistencias a compresión simple propias de las rocas muy blandas o blandas. En general están afectados por desmoronamiento en su parte más superficial

Se trata de materiales arcillosos con contenidos variables de limos y arenas, pero en rara ocasión el porcentaje de arena supera el 25 %, siendo común que el contenido en finos sea de entre el 80-95 %. Colores ocre y pardo rojizos. Presenta este nivel consistencias duras en todos los casos.

A continuación se incluyen una fotografía con el aspecto que presentan estos materiales:

Fotografía 1 Aspecto de los niveles de lutita-arcilla.

Identificación

En los ensayos de identificación con los que se cuenta y atendiendo a la Clasificación Unificada de Suelos (USCS), estos materiales se suelen clasificar como CL.

Respecto a la plasticidad, estos materiales presentan plasticidad por lo general baja, ocasionalmente media.

La humedad determinada en una de las muestras resulto ser del 13,6 %. La densidad aparente presumiblemente se sitúe entre de 2,0 y 2,2 g/cm^3, pudiendo ser algo más alta 2,3 y 2,4 g/cm^3 en los términos más sobreconsolidados y litificados.

Resistencia y Deformabilidad

Presumiblemente estos materiales arrojarán rechazo a los ensayos SPT en la mayor parte de las ocasiones. A estos materiales se les puede atribuir por tanto una consistencia dura en los términos granulares.

A partir de información tomada de ensayos realizados en materiales de características similares, se estima que la resistencia a compresión simple se puedan situar en un rango de entre 2 y 250 Kp/cm^2, con valores promedios del orden de 35 Kp/cm^2.

Los módulos de deformación del terreno en este caso, se podrán obtener mediante métodos empíricos basados en correlaciones entre los valores del ensayo SPT y los ensayos de resistencia a compresión simple:

TIPO DE SUELO	N_{SPT}	q_u (kN/m^2)	E (MN/m^2)
Suelos blandos o flojos	10 - 25	80 - 150	8 – 40
Suelos medios	25 - 50	150 - 300	40 -100
Suelos Duros	50 - Rechazo	300 - 500	100 -500

Los módulos de deformación del terreno en este caso, se podrán obtener mediante métodos empíricos basados en correlaciones entre los valores del ensayo SPT y los ensayos de resistencia a compresión simple. Atendiendo a esta tabla se deducirían para los materiales lutíticos subsuelo de la zona investigada, módulos de deformación de entre 100-500 MPa ≈ 1000-5000 Kp/cm2.

También, dentro de los métodos empíricos existentes, a los efectos de la determinación del módulo de deformación de la arcilla o material cohesivo, está recogido el empleo de la siguiente tabla:

RANGO DE SOBRECONSOLIDACIÓN	Eu/Cu		
	IP<30	30<IP<50	IP>50
< 3	800	350	150
3 – 5	600	250	100
> 5	300	130	50

Se podrá considerar una presión de sobreconsolidación alta (>5), y un índice plástico menor de 30.

Asumiendo una resistencia al corte sin drenaje de 17,5 Kp/cm^2 (Qu/2) se deducirían un módulo de deformación no drenado superior a 5000 Kp/cm^2.

Parámetros geotécnicos

Los Materiales litificados no admitirían ensayos de determinación de la resistencia al corte. En lo que se refiere a los materiales degradados hasta la condición de suelos, en base a información bibliográfica (ROM 5-05), para este litotipo se pueden considerar los siguientes parámetros resistentes:

Material sano:

C= 50 KPa

Φ= 28º

Recurriendo a experiencias de ensayos de corte directo en materiales similares, podrían asignarse los siguientes parámetros:

C= 30 KPa

Φ= 29º

Del lado de la seguridad se podrían adoptar los siguientes parámetros:

C= 30 KPa

Φ= 28º

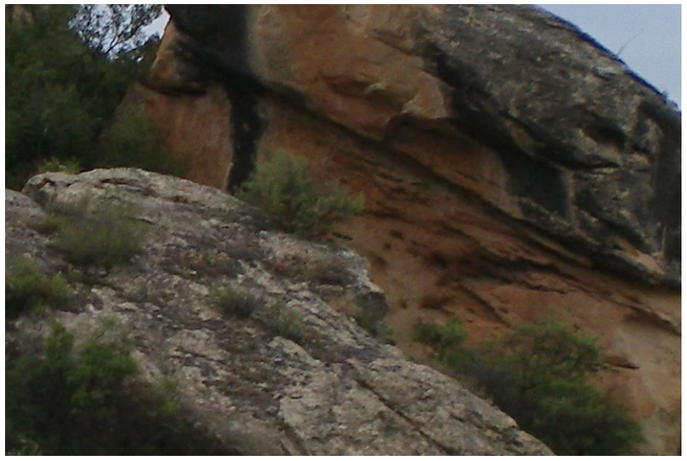
Areniscas

En base a las observaciones realizadas en campo, pueden considerarse como materiales rocosos. Pueden estar afectados por un nivel de alteración de grado moderado, o en ocasiones sanos, de tal modo que presenta características mecánicas propias de la roca.

El valor estimado de la densidad aparente será de entre 2,4-2,6 g/cm^3.

Se trata de materiales con una resistencia a compresión simple de baja a alta (ISRM, 1981), con valores estimados de entre 50 y 1000 kp/cm^2, siendo los valores promedios probablemente del orden de entre 200-400 kp/cm^2.

Las areniscas en general se presentan estratificadas y moderadamente fracturadas, predominando espaciados moderadamente juntos (predominan los que se sitúan entre 200-2000). La condición de las juntas es tal que predominan los valores de JRC de entre 6 y 12.



Fotografía 2 Aspecto de los niveles de arenisca.

Deformabilidad y Resistencia

A partir de las observaciones de campo se ha estimado el valor del RQD (Rock Quality Designation), entre 25 y 75.

Se ha estimado el índice RMR (Rock Mass Rating) de estos materiales, obteniéndose un valor de entre 43 y 75, lo que indica que se está ante una roca de calidad media a buena (Clases II-III).

A partir del índice RMR establecido (se adoptará 50 del lado de la seguridad), y asumiendo un índice GSI=RMR (89)-5, se obtiene un GSI de cálculo de 45.

Se va a adoptar un valor de la resistencia a compresión simple de 20 MPa, el cual se considera razonable para estos materiales y lo suficientemente conservador. El valor de mi se ha obtenido de la bibliografía (Hoek y Brown), mediante la utilidad existente en el programa RocLab a este efecto. Sobre los datos introducidos se genera una curva de ajuste mediante la técnica de ajuste de Marquardt-Levenberg, y se obtienen así los valores de mi y de σci. Para el factor D (Disturbance) de afección del macizo rocoso por la metodología de excavación se ha asumido un valor de 0,7.

El valor de mi considerado a partir de datos bibliográficos ha sido de 17.

El programa RocLab presenta una opción general, dentro del dialogo Failure Envelope Range, en la que el límite superior del rango de ajuste es σ3max= σci/4.

Esto se basa en la observación empírica de que el rango de esfuerzos asociado con la rotura frágil, ocurre para valores de σ3 inferiores a un cuarto del valor de σci.

Se ha considerado primeramente un caso para la opción general de Roclab, y otros tres casos con alturas de talud de 5 y 15 m.

En el programa RocLab se obtienen las siguientes figuras.

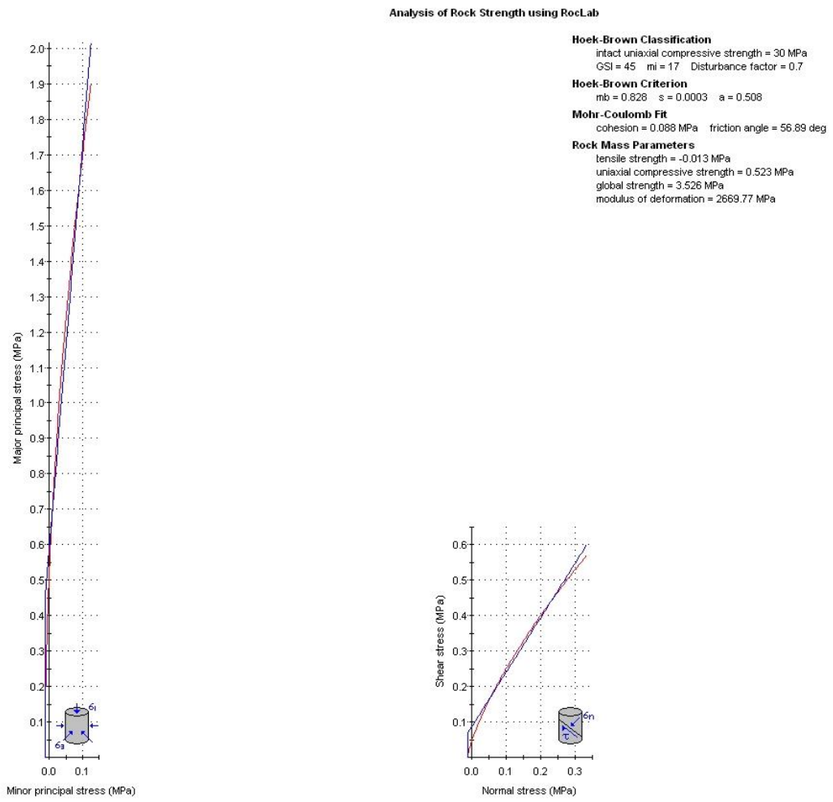


Figura.a. Salida del programa RocLab para desmonte de 5 m.

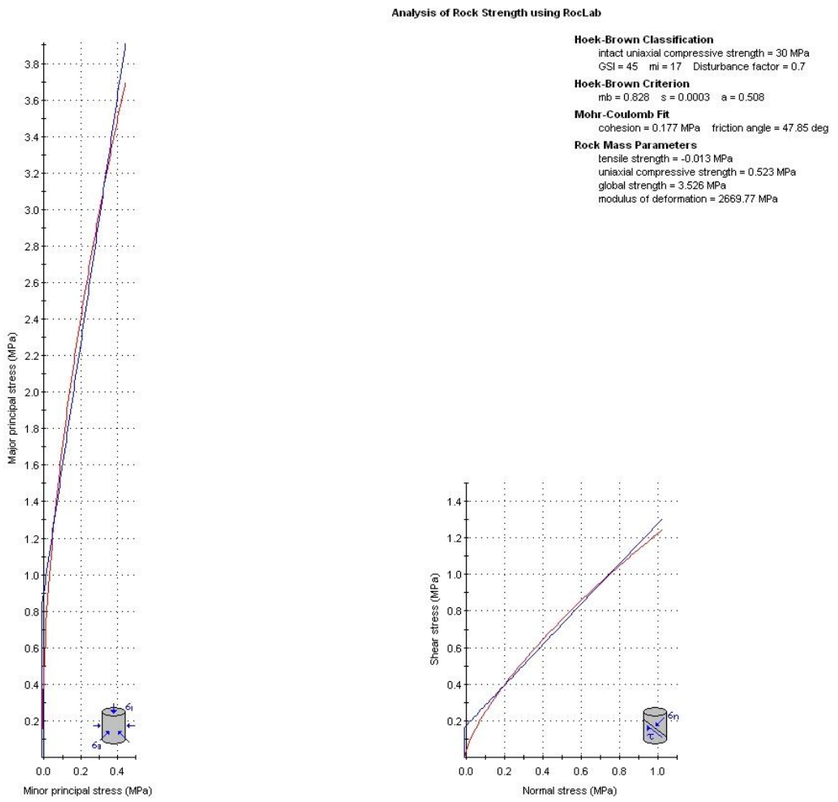


Figura.b. Salida del programa RocLab para excavación de 20 m.

Se deducen los siguientes parámetros geotécnicos:

Densidad aparente: 2,58 a 2,68 (media de 2,63) g/m^3.

Resistencia a compresión simple en laboratorio: 42,27 a 96,21 (media de 70,60) MPa.

Parámetro mi de Hoek y Brown recomendado: 28

Los parámetros correspondientes al criterio de rotura de Hoek y Brown, serían los siguientes:

- m: 0,828
- s: 0,0003
- a: 0,508
-

Los valores equivalentes del criterio de Mohr-Coulomb para los casos supuestos serían:

- Desmonte de 5 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 56,89º
  - Cohesión: 0,088 MPa.
- Desmonte de 20 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 47,85º
  - Cohesión: 0,177 MPa.

El módulo de deformación estimado para el macizo rocoso es de 2670 MPa

Como parámetros geotécnicos pueden considerarse con carácter general para las areniscas, los siguientes valores:

- Densidad aparente 2,5-2,5 t/m^3
- Cohesión efectiva 8,0-17,0 t/m^2
- Angulo de rozamiento 47-56º
- Resistencia a compresión simple 200-400 kp/cm^2
- Módulo de deformación 2.669 MPa

Calizas y margas

En base a las observaciones realizadas en campo, estos materiales pueden considerarse como rocosos. Pueden estar afectados por un nivel de alteración de grado moderado, o en ocasiones sanos, de tal modo que presenta características mecánicas propias de la roca. El valor estimado de la densidad aparente será de entre 2,4-2,7 g/cm^3.

Por lo general predominan los materiales calizos frente a los margosos, que se disponen en estratos más finos. Se trata de materiales con una resistencia a compresión simple de baja a alta (ISRM, 1981), con valores estimados de entre 25 y 800 kp/cm^2, siendo los valores promedios probablemente del orden de entre 100-500 kp/cm^2.

Las calizas y margas en general se presentan estratificadas y moderadamente fracturadas, predominando espaciados moderadamente juntos (predominan los que se sitúan entre 200-600). La condición de las juntas es tal que predominan los valores de JRC de entre 6 y 12.

Fotografía 3 Aspecto de las calizas y margas e la zona de Puerto.

Deformabilidad y Resistencia

A partir de las observaciones de campo se ha estimado el valor del RQD (Rock Quality Designation), entre 25 y 50. Se ha estimado también el índice RMR (Rock Mass Rating) de estos materiales, obteniéndose un valor de entre 33 y 70, lo que indica que se está ante una roca de calidad mala a buena, predominando la calidad media (Clases VI-II, predominando la III).

A partir del índice RMR establecido (se adoptará 40 del lado de la seguridad), y asumiendo un índice GSI=RMR (89)-5, se obtiene un GSI de cálculo de 35.

Se va a adoptar un valor de la resistencia a compresión simple de 30 MPa, el cual se considera razonable para estos materiales y lo suficientemente conservador. El valor de mi se ha obtenido de la bibliografía (Hoek y Brown), mediante la utilidad existente en el programa RocLab a este efecto. El valor de mi considerado a partir de datos bibliográficos, tomando términos margosos, ha sido de 7. Para el factor D (Disturbance) de afección del macizo rocoso, y a vista de la posible necesidad de voladura para su excavación, se ha asumido un valor de 1.

Se han analizado dos casos con alturas de excavación de 5 y 10 m. En el programa RocLab se obtienen las siguientes figuras.

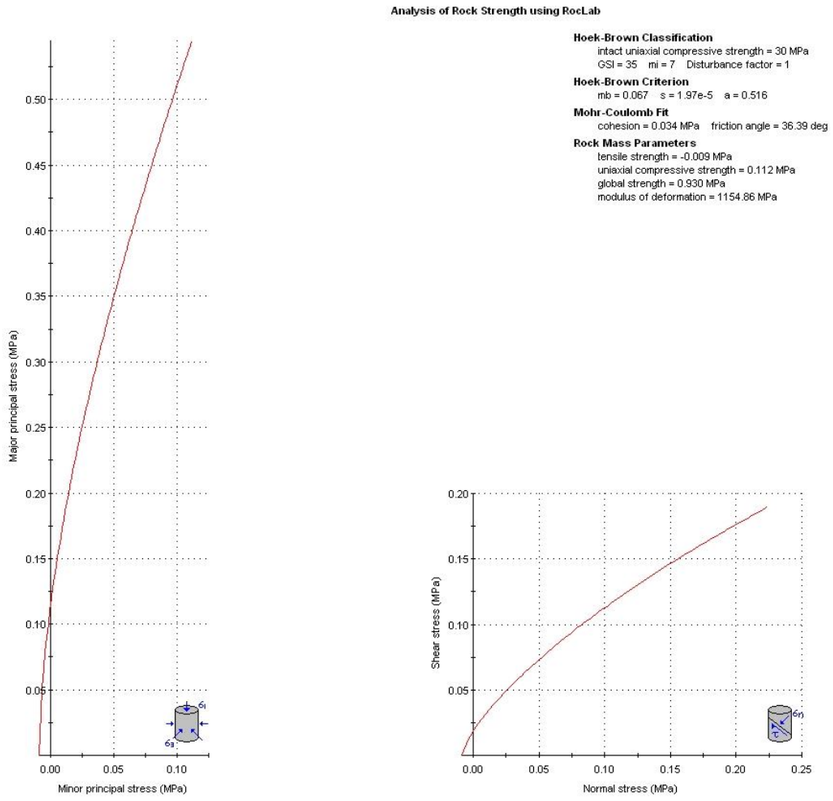


Figura.c. Salida del programa RocLab para desmonte de 5 m.

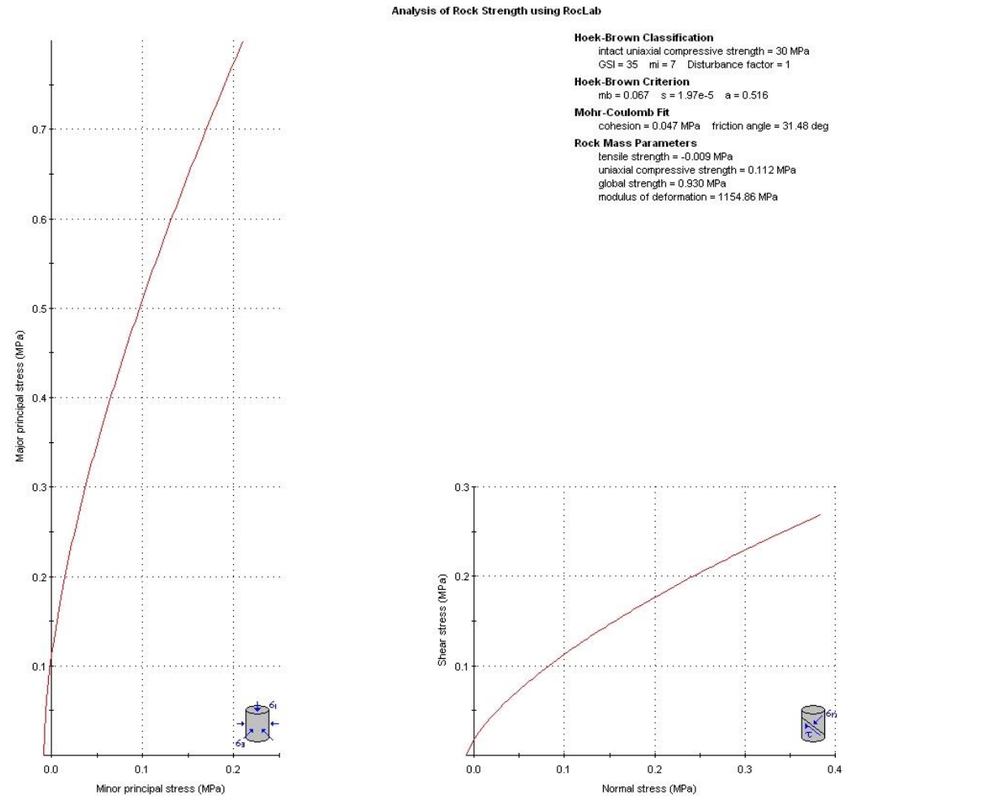


Figura.d. Salida del programa RocLab para excavación de 10 m.

Se deducen los siguientes parámetros geotécnicos:

Densidad aparente: 2,4 a 2,7 (media de 2,55) g/m^3.

Resistencia a compresión simple en laboratorio: 300-600 kp/cm^2.

Parámetro mi de Hoek y Brown recomendado: 7

Los parámetros correspondientes al criterio de rotura de Hoek y Brown, serían los siguientes:

- m: 0,197
- s: 0,0001
- a: 0,516

Los valores equivalentes del criterio de Mohr-Coulomb para los casos supuestos serían:

- Desmonte de 5 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 36,39º

- Cohesión: 0,034 MPa.

- Desmonte de 10 m:
  - Ángulo de rozamiento interno: 31,48º
  - Cohesión: 0,047 MPa.

El módulo de deformación estimado para el macizo rocoso es de 1154 MPa

Como parámetros geotécnicos pueden considerarse con carácter general para las calizas y margas, los siguientes valores:

- Densidad aparente 2,4-2,7 t/m^3
- Cohesión efectiva 3,4-4,7 t/m^2
- Angulo de rozamiento 31-36º
- Resistencia a compresión simple 100-500 kp/cm^2
- Módulo de deformación 1.154 MPa

2.1.2 FORMACIONES SUPERFICIALES

Los materiales superficiales afectados por la traza son depósitos de fondo de valle, coluviales y aluvial actual.

Los suelos de fondo de valle y coluviales son predominantemente de granulometría fina; en los ensayos de laboratorio realizados se han obtenido los siguientes resultados, correspondiendo las muestras de las calicatas C-1, C-4, CT-1 y CD-3.

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS QUÍMICOS									
Cata	Profund. (m)	Humedad (%)	T_{200} (%)	Límite Líquido	Índice de Plasticidad	Clasif.	Sales solubles	Contenido Yeso	Materia Orgánica
C-1	0,50-2,00		76,2	30,0	13,4	CL	10,89%	13,66%	0,19%
C-2	0,80-1,00	5,0	55,4	20,1	4,2	CL-ML	0,13%*		
C-4	1,70-2,90		79,0	23,8	7,7	CL	6,85%	7,20%	0,19%
C-5	1,00-1,20	5,0	85,2	26,0	7,7	CL	0,16%*		
C-6	1,00-1,20	10,3	74,5	28,9	12,4	CL	0,45%*		
C-8	1,00-1,20	8,1	82,3	32,0	14,2	CL			
CT-1	0,30-0,60		80,2	27,8	8,2	CL			
CT-2	0,60-1,20		77,4	34,5	15,6	CL			
CD-3	1,20-1,60		95,4	NP	NP	ML	2,53%	2,51%	0,185%
CT-4	0,40-1,00		78,2	26,1	7,6	CL		1,03%*	

(*) Contenido en sulfatos

COLAPSO Y COMPACTACIÓN								
Cata	Profund. (m)	Densidad seca	Índice de Colapso	Proctor Modificado		CBR		
				Humedad óptima	Densidad seca max	95% PM	98% PM	Hinch.
C-1	0,50-2,00			11,0%	1,86 t/m^3	5,5	8,1	1,1%
C-2	0,80-1,00	1,64 t/m^3	1,45%					
C-4	1,70-2,90			11,0%	1,86 t/m^3	8,9	13,5	0,2%
C-5	1,00-1,20	1,41 t/m^3	5,0%					
C-6	1,00-1,20	1,57 t/m^3	0,55%					
C-6	0,80-2,00							
C-8	1,00-1,20	1,57 t/m^3	2,45%					
CD-3	1,20-1,60	1,57 t/m^3	4,55%	11,0%	1,86 t/m^3	7,5	11	0,1%

Como puede apreciarse se trata de materiales eminentemente cohesivos, con porcentaje de finos comprendido entre el 55 y 85 % su aspecto más destacable para los fondos de valle es su potencial colapsabilidad, obteniéndose en uno de los ensayos realizados un índice de colapso del 5% con densidad seca en el entorno de 1,40 t/m3.

No obstante debe señalarse que este tipo de materiales, al extenderse en tongadas, con humedad y densidad de compactación del Próctor, pierden su colapsabilidad, pudiendo considerarse a los efectos de aprovechamiento como suelo TOLERABLE, apto para núcleo y cimiento de terraplenes en condiciones de no saturación. Adicionalmente al presentar un contenido de yesos entre el 5 y 20 %, deberán tomarse las oportunas medidas de impermeabilización y drenaje para evitar que le entre agua al relleno.

Respecto a los derrubios de ladera, podrán emplearse también en la construcción de rellenos tipo "todo-uno" o "terraplén", incluso estos últimos, con un cierto tratamiento y selección previa, retirando los bolos de dimensiones superiores a 10 cm y los posibles niveles limosos intercalados, en coronación de terraplenes.

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA

Se puede considerar que los materiales presentes a cota de rasante en desmontes no constituyen ninguno de los tipos de explanada contemplados en la Instrucción 6.1-I.C. al tratarse, como máximo, de suelos tipo 0. Para conseguir la explanada proyectada E-2, se deberá disponer de la correspondiente capa de suelo seleccionado con CBR>10.

Debido a la presencia de sulfatos, no debe emplearse suelo estabilizado con cemento o con cal.

2.3. DESMONTES

Los taludes en los desmontes, atendiendo a las condiciones geotécnicas de los tramos diferenciados del presente Proyecto, son:

	TRAMO (UE-4) MEQUINENZA – PUERTO (P.K. 0+000 AL P.K. 2+900)	Altura max (m)	Ángulo Talud
Desmontes	P.K. 1+780	8,00	1H:5V
	P.K. 2+460	8,90	1H:5V

	TRAMO (UE-4) PUERTO - FABARA (P.K. 2+900 AL P.K. 30+991)	Altura max (m)	Ángulo Talud
Desmontes	P.K. 2+900	7,00	1H:1V
	P.K. 7+300	7,50	1H:1V
	P.K. 16+340	6,90	1H:1V
	P.K. 21+500	9,35	1H:1V
	P.K. 25+520	8,30	1H:1V
	P.K. 27+320	7,80	1H:1V

2.3.1 DRENAJES Y CUNETAS DE RECOGIDA DE AGUAS

En el caso de presencia de goteos y filtraciones a favor de niveles colgados de agua en época de precipitaciones, se disponen tipos de drenes de superficie:

- Cunetas de recogida de agua en la coronación del talud.

El diseño de las cunetas será robusto, ya que de lo contrario podría agrietarse, inyectando agua en el interior del talud en lugar de evacuarla. Deberán ser capaces de absorber movimientos apreciables sin perder su funcionalidad.

2.3.2 MEDIDAS PARA EVITAR LA DEGRADACIÓN DEL TALUD POR EROSIÓN

Los terrenos margosos, y la lutitas son susceptibles de sufrir degradación por la granulometría que presentan, por lo que se hace necesario proponer una serie de medidas para evitar dicha degradación.

La primera de ellas es el diseño de un drenaje de los taludes adecuado mediante cunetas de recogida de aguas, drenes californianos y drenes subterráneos.

La segunda es la adopción de inclinaciones de talud poco elevadas. En este sentido, menores pendientes de talud minimizan la generación de derrubios por degradación de la cara de los taludes.

La tercera el diseño de bermas intermedias en aquellos taludes de altura considerable.

Por último la aplicación puntual de repiés y parches de escollera, la necesidad de esta medida se determinará en fase de obra, considerándola a efectos de medición en el proyecto.

Todas estas medidas han sido desarrolladas en apartados anteriores.

Teniendo en cuenta que se trata de litologías que se alteran con el tiempo es conveniente proyectar una cuneta revestida a pie de talud para recoger los materiales erosionados. Durante la ejecución de los desmontes, deberá tenerse en cuenta los bloques de areniscas inestables adosados a las laderas que puede quedar situados próximos a coronación, siendo aconsejable en estos casos retirarlos como medida de precaución.

Además para taludes de altura mayor de 8-10 m, convendría colocar una barrera en el extremo del sobreancho más próximo a la carretera, que pueda parar los bloques desprendidos.

2.4. RELLENOS

Se detallan a continuación los principales rellenos, con dimensiones superiores a los 5 m de altura máxima. El resto de los rellenos Los demás rellenos no sobrepasan los 5 metros de altura máxima tal como muestra la siguiente tabla:

	P.K.		Altura max (m)	Ángulo Talud	Litología en superficie
Rellenos	27+800	28+160	6,50	3H:2V	Qfv, Tm
	30+180	30+440	5,70	3H:2V	Qfv, Tm

Las descripciones de las abreviaciones de las litologías presentes en los rellenos se detallan en la siguiente tabla:

	Abreviaturas	Litología
Cuaternario	Qal	Aluvial actual: Limos y gravas.
	Qan	Rellenos antrópicos.
	Qant	Rellenos antrópicos: terraplenes.
	Qc	Depósitos coluviales: Arcillas limosas a arenosas con cantos dispersos
	Qfv	Depósitos de fondo de valle: Gravas, arenas y arcillas.
Terciario	To	Margas y calizas con niveles de areniscas.
	Tm	Calizas, arcillas, yesos con niveles de areniscas.

No existen rellenos singulares, no considerando rellenos de alturas inferiores a 1,5 m., por lo adoptamos taludes 3H:2V en todos los casos.

2.5. ESTRUCTURAS

En posibles estructuras situadas sobre sustrato pueden preverse cimentaciones superficiales mediante zapatas apoyadas directamente sobre estos materiales. La presión admisible por hundimiento será de cómo mínimo 3,0 kp/cm^2 resultando asientos totales y diferenciales despreciables.

En el caso de suelos, si el espesor es moderado, del orden o inferior a 3,0 m, puede preverse una cimentación mediante pozos hasta el sustrato.

Si se disponen cimentaciones sobre materiales granulares de características geotécnicas favorables, puede proyectarse también zapatas apoyadas en las gravas con presiones admisibles del orden de 2,0-2,50 kg/cm^2.

En los suelos de fondo de valle, debido a su reducida consistencia y elevada deformabilidad, se precisará mejorar el terreno retirando los suelos desfavorables y sustituir por rellenos compactados; únicamente en el supuesto bastante improbable de suelos de fondo de valle de cierto espesor y que debido a la presencia del freático próximo a la superficie no fuese posible una mejora del terreno cabría plantear una cimentación profunda mediante pilotes.

APÉNDICES

APÉNDICE Nº I. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA

LITOLOGÍA

FORMACIONES DEL SUSTRATO (TERCIARIO)

T_O	OLIGOCENO MARGAS Y CALIZAS CON NIVELES DE ARENISCAS
T_M	MIOCENO ARCILLAS, MARGAS, ARENISCAS, CALIZAS Y YESOS

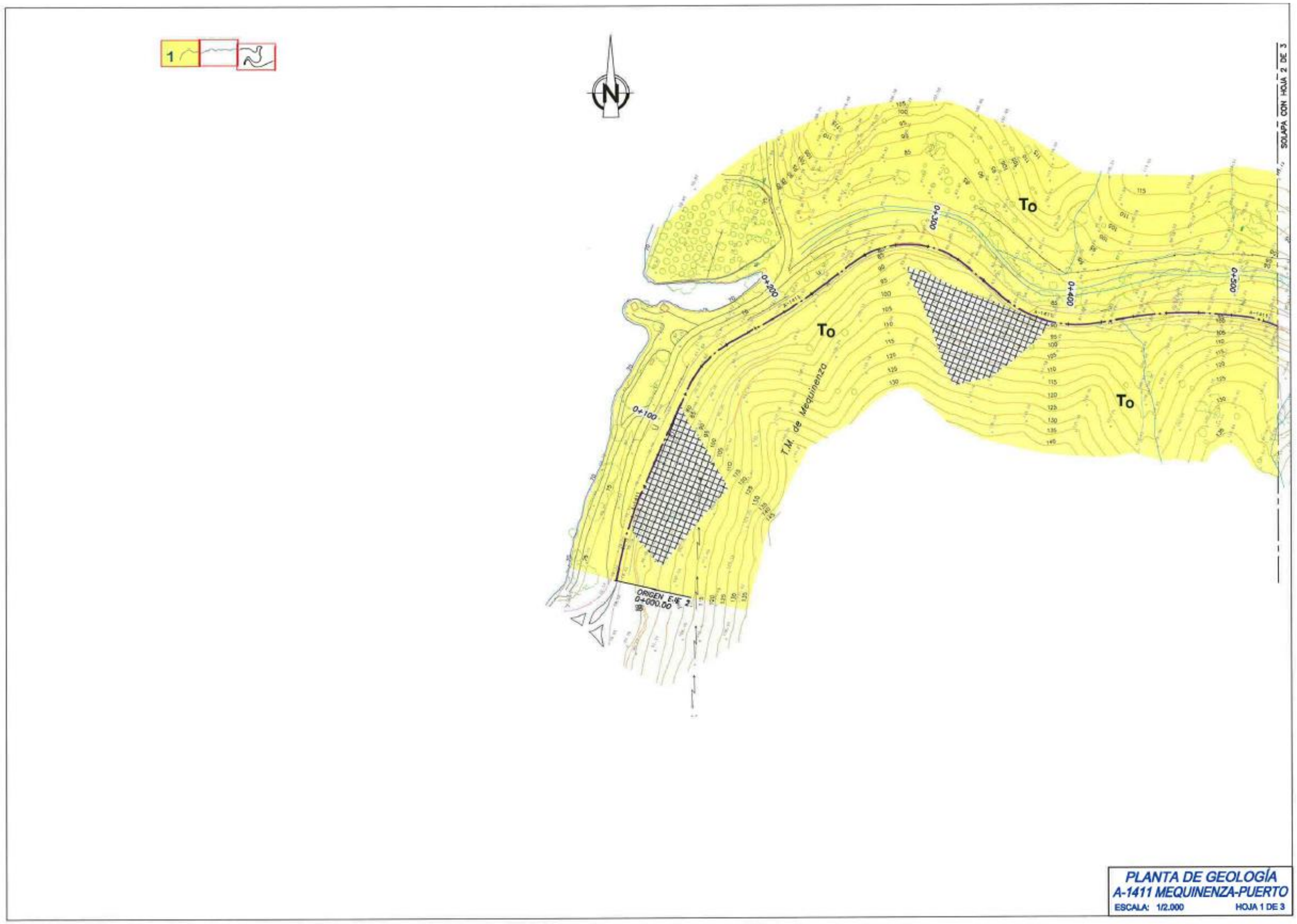
FORMACIONES SUPERFICIALES (RECUBRIMIENTO)

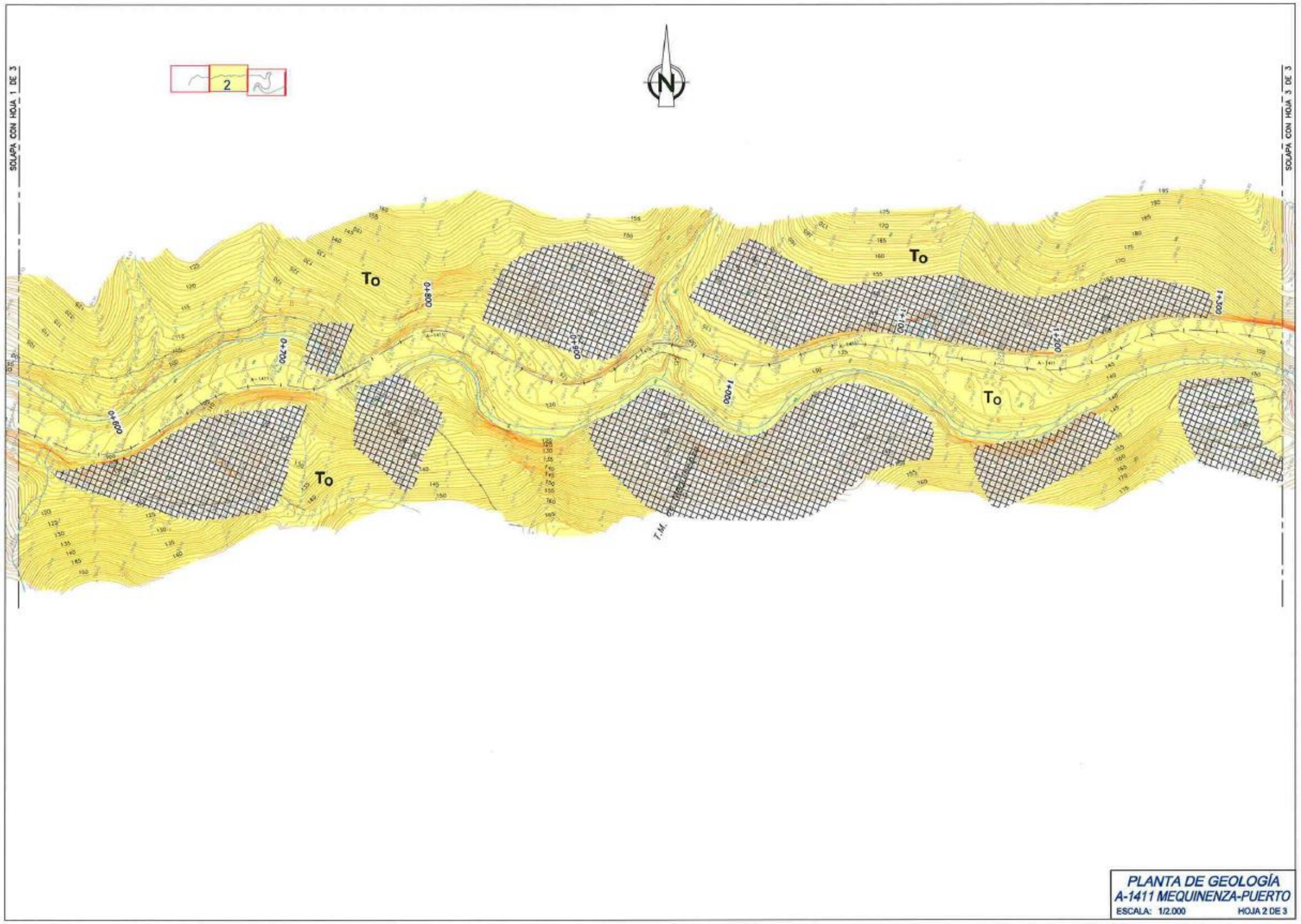
Q_{TS}	DEPÓSITOS DE TERRAZAS SUPERIORES–GRAVAS ARENOSAS
Q_C	COLUVIALES–ARCILLAS LIMO ARENOSAS CON ALGÚN CANTO
Q_{FV}	DEPÓSITOS DE FONDO DE VALLE–ARCILLAS LIMO ARENOSAS CON ALGÚN CANTO
Q_{DL}	DERRUBIOS DE LADERA – BLOQUES Y CANTOS EN MATRIZ ARCILLOSA
Q_{AN}	RELLENOS ANTRÓPICOS
Q_{ANT}	RELLENOS ANTRÓPICOS. TERRAPLENES

SIMBOLOGÍA

———	CONTACTO ENTRE FORMACIONES
- - - - -	CONTACTO SUPUESTO ENTRE FORMACIONES
C-	CALICATA DEL ESTUDIO INFORMATIVO
CP-	CALICATA PLATAFORMA
CD-	CALICATA DESMONTE
CT-	CALICATA TERRAPLÉN
(<1m)	ESPESOR ESTIMADO DE RECUBRIMIENTO SOBRE EL SUSTRATO

LEYENDA DE LAS PLANTAS DE GEOLOGÍA A-1411


1
N
SOLAPA CON HOJA 2 DE 3
To
To
To
0+300
0+400
0+500
0+200
0+100
T.M. de Mequinenza
ORIGEN E.E. 2
0+000.00
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 MEQUINENZA-PUERTO
ESCALA: 1/2.000
HOJA 1 DE 3

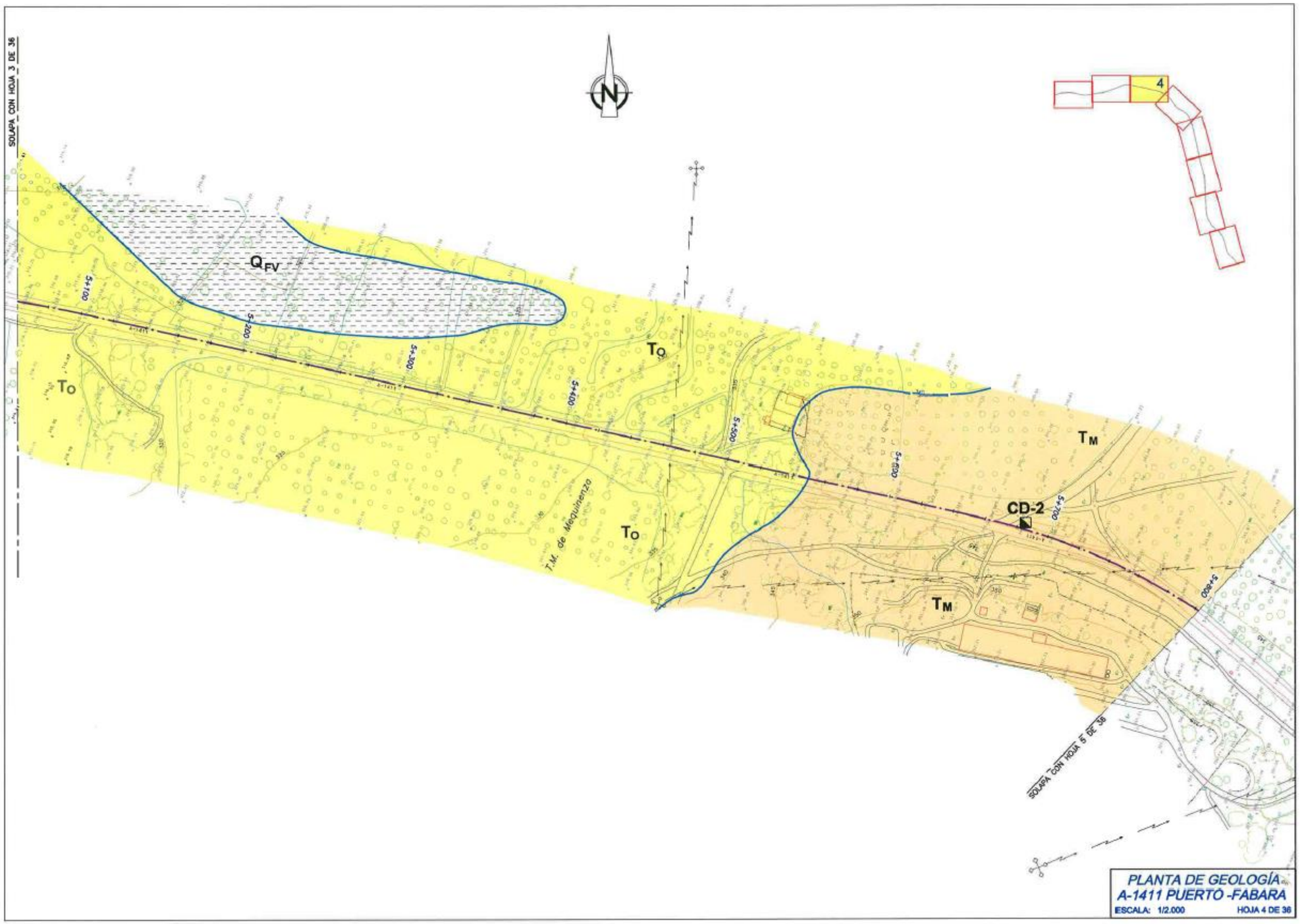

SOLAPA CON HOJA 1 DE 3
SOLAPA CON HOJA 3 DE 3
2
N
To
To
To
To
0+600
0+700
0+800
0+900
1+000
1+100
1+200
1+300
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 MEQUINENZA-PUERTO
ESCALA: 1/2.000
HOJA 2 DE 3

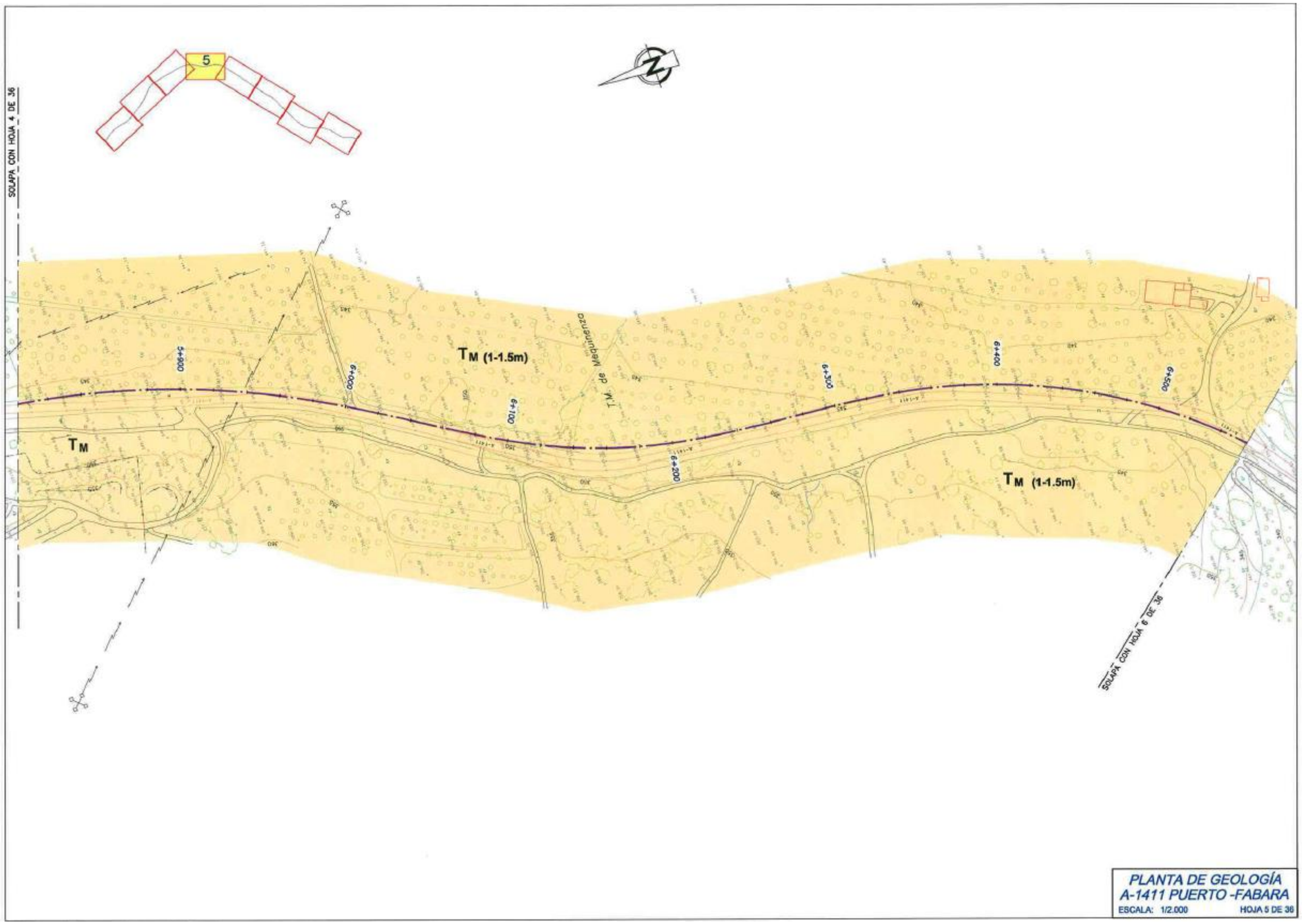
SOLAPA CON HOJA 2 DE 3
N
3
To
QAN
CD-1
SUBTRAMO MEQUINENZA-PUERTO
SUBTRAMO PUERTO-FABARA
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 MEQUINENZA-PUERTO
ESCALA: 1/2.000
HOJA 3 DE 3

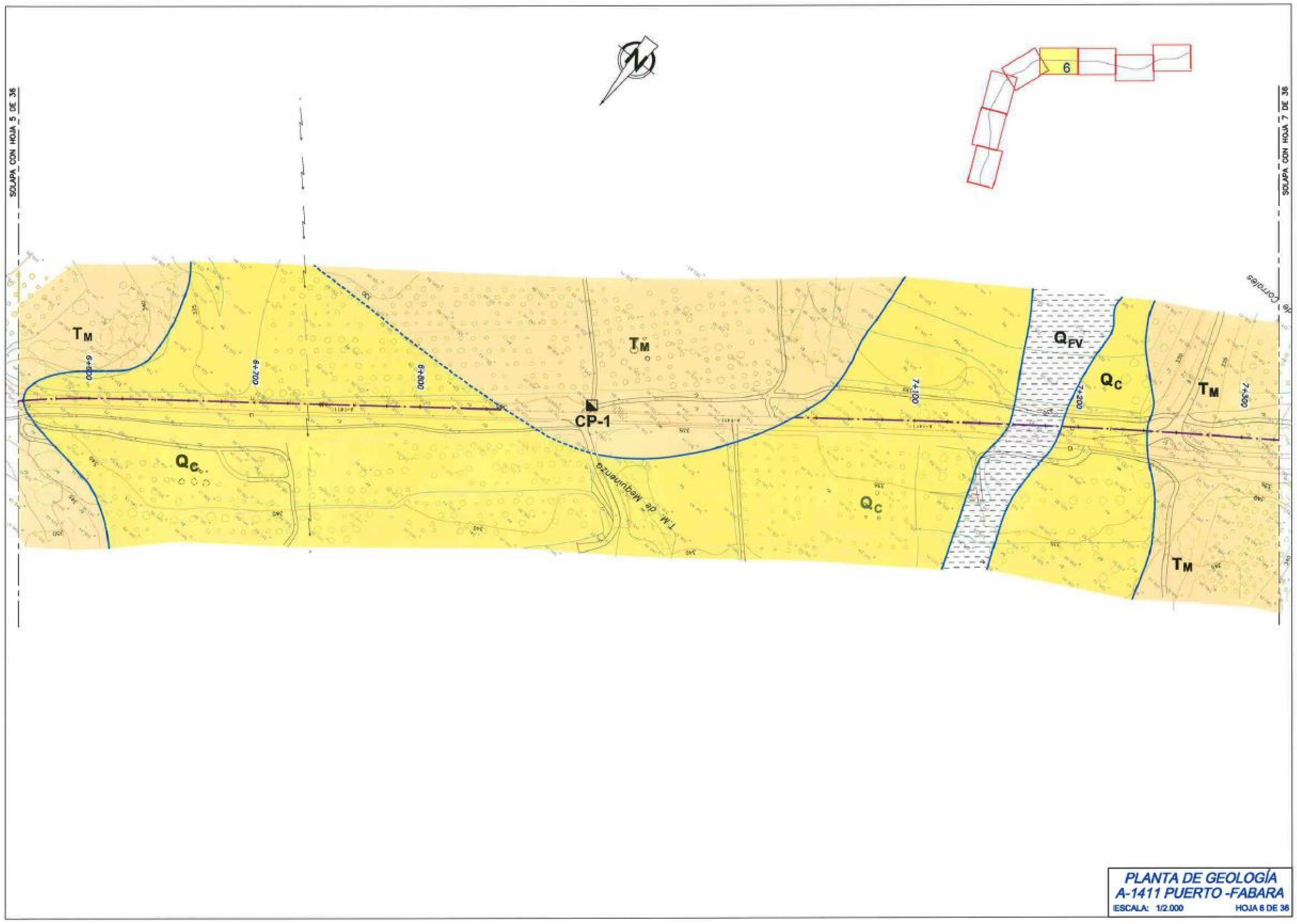
N
1
SOLAPA CON HOJA 2 DE 36
To
QAN
CD-1
SUBTRAMO MEQUINENZA-PUERTO
SUBTRAMO PUERTO-FABARA
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 1 DE 36

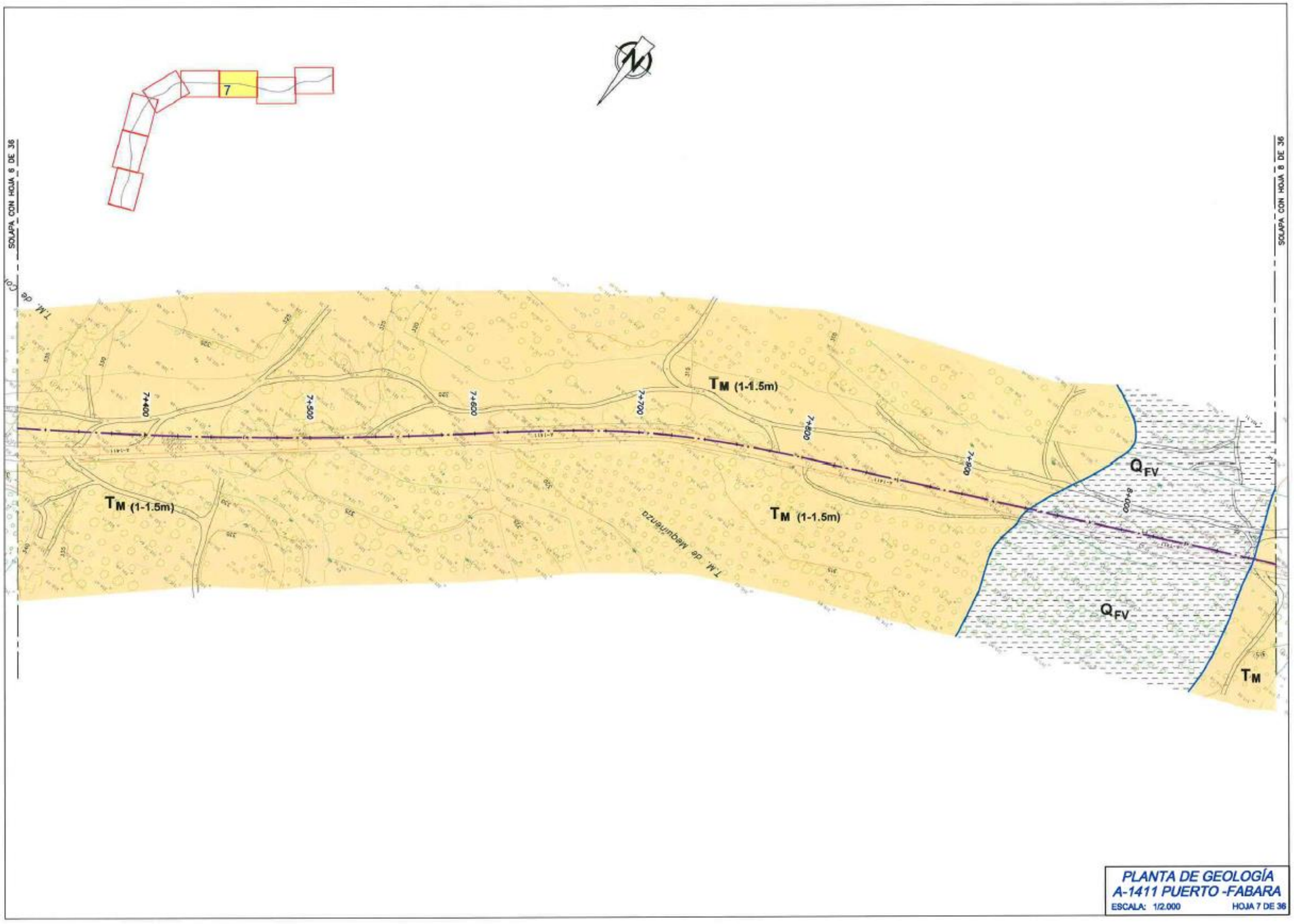
SOLAPA CON HOJA 1 DE 38
SOLAPA CON HOJA 3 DE 36
2
N
To
Qfv
(<1 m) CT-1
T.M. de Alequinenza
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 2 DE 36

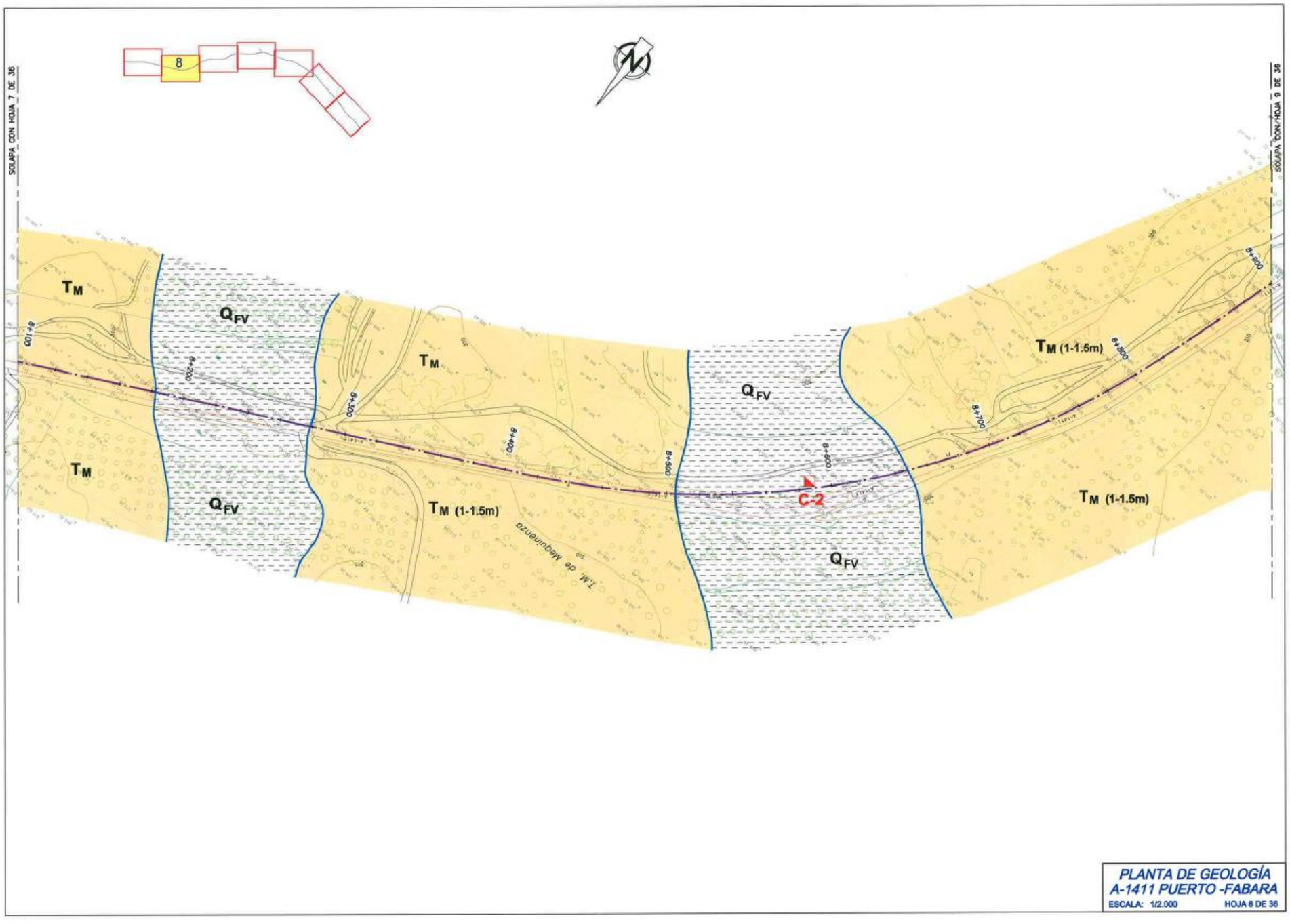
3
SOLAPA CON HOJA 2 DE 36
SOLAPA CON HOJA 4 DE 36
C.M. de Mequinenza
To
To
To
To
C-1
4+300
4+400
4+500
4+600
4+700
4+800
5+000
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 3 DE 36

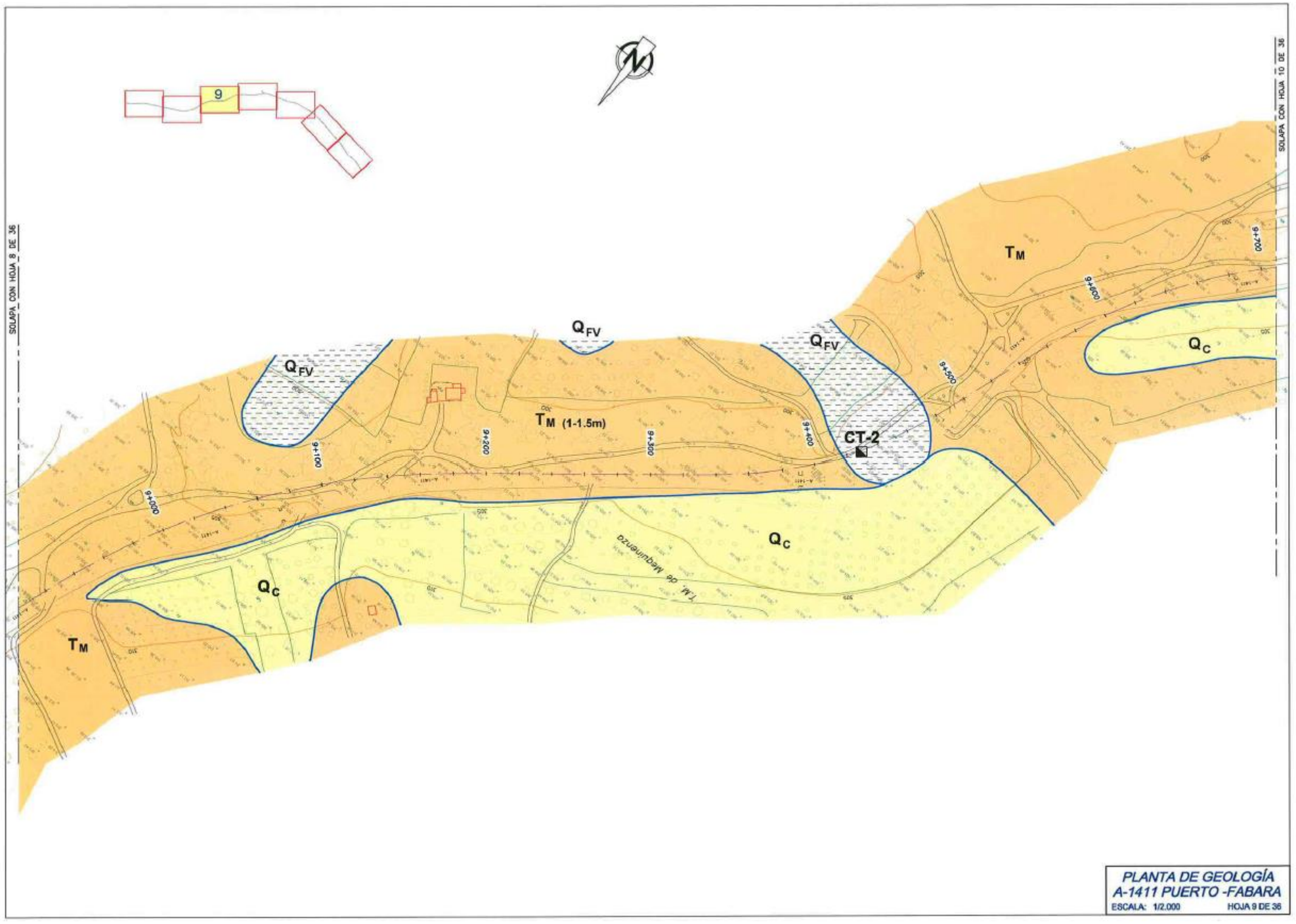

SOLAPA CON HOJA 3 DE 36
N
4
Q_{FV}
To
To
To
T_M
T_M
CD-2
T.M. de Mequinenza
SOLAPA CON HOJA 5 DE 36
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 4 DE 36

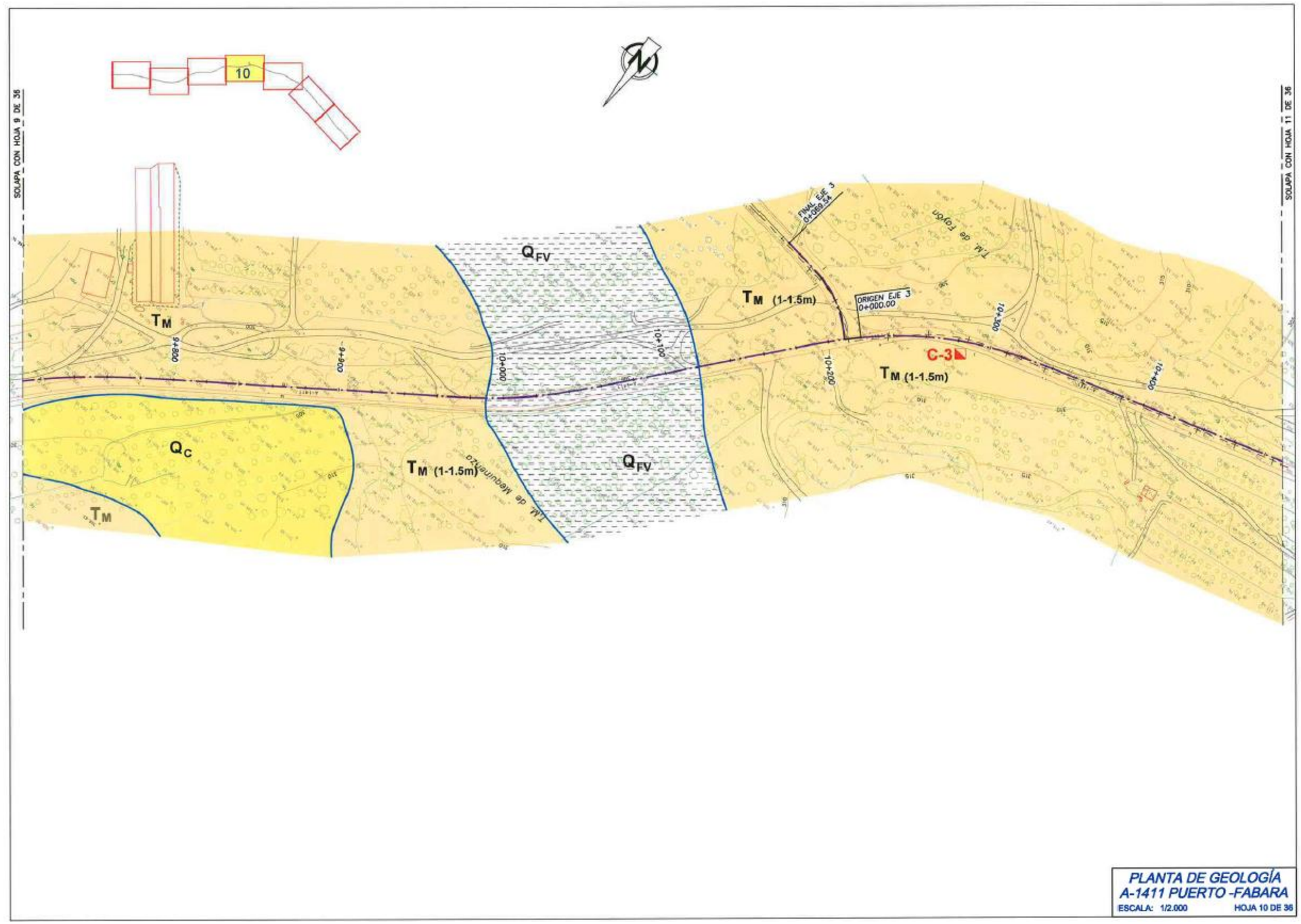

5
SOLAPA CON HOJA 4 DE 36
TM (1-1.5m)
TM
TM (1-1.5m)
SOLAPA CON HOJA 6 DE 36
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 5 DE 36

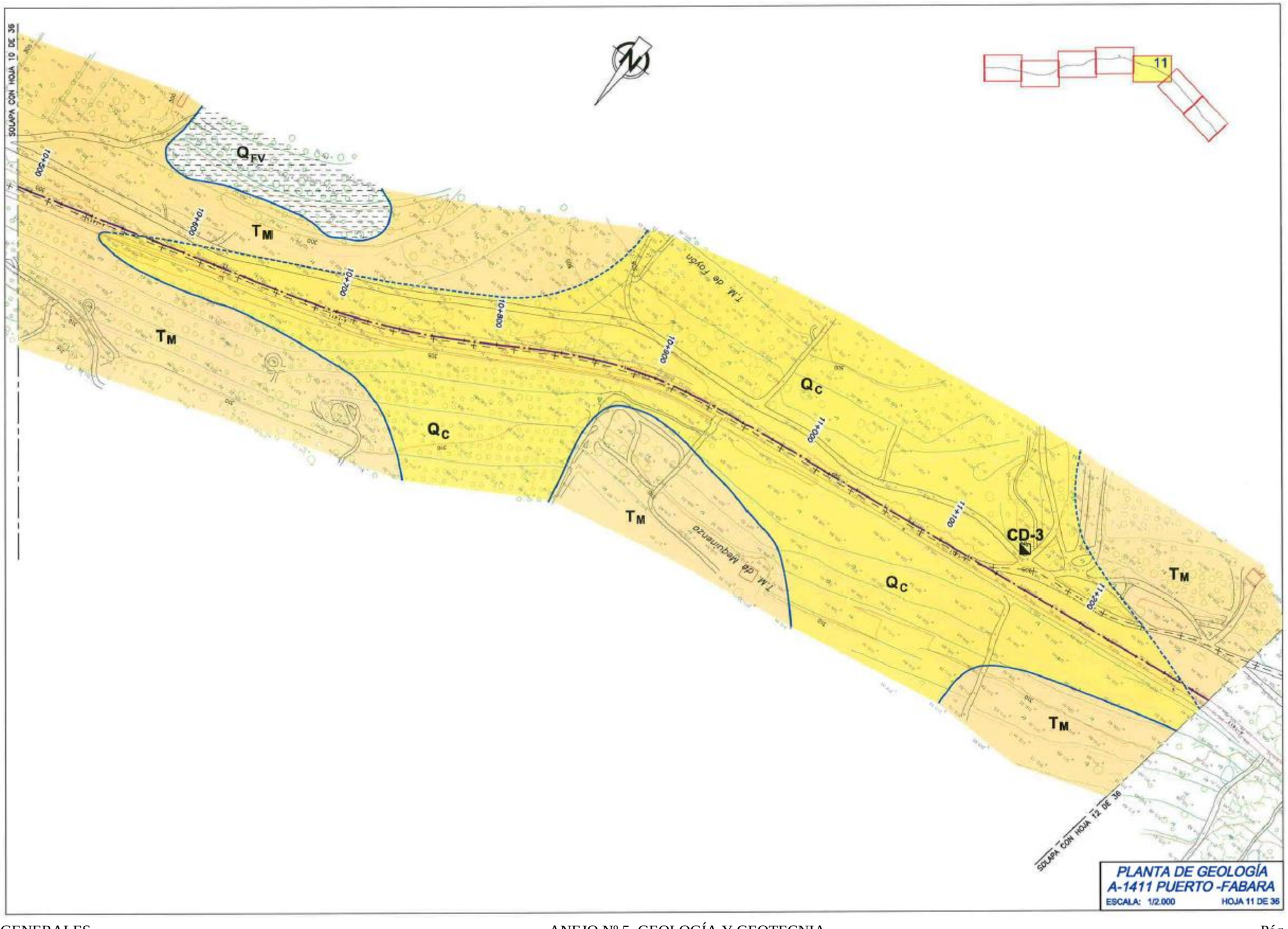

SOLAPA CON HOJA 5 DE 36
SOLAPA CON HOJA 7 DE 36
6
TM
TM
TM
TM
QFV
QC
QC
QC
CP-1
6+600
6+700
6+800
7+100
7+200
7+300
T.M. de Mequinenza
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 6 DE 36

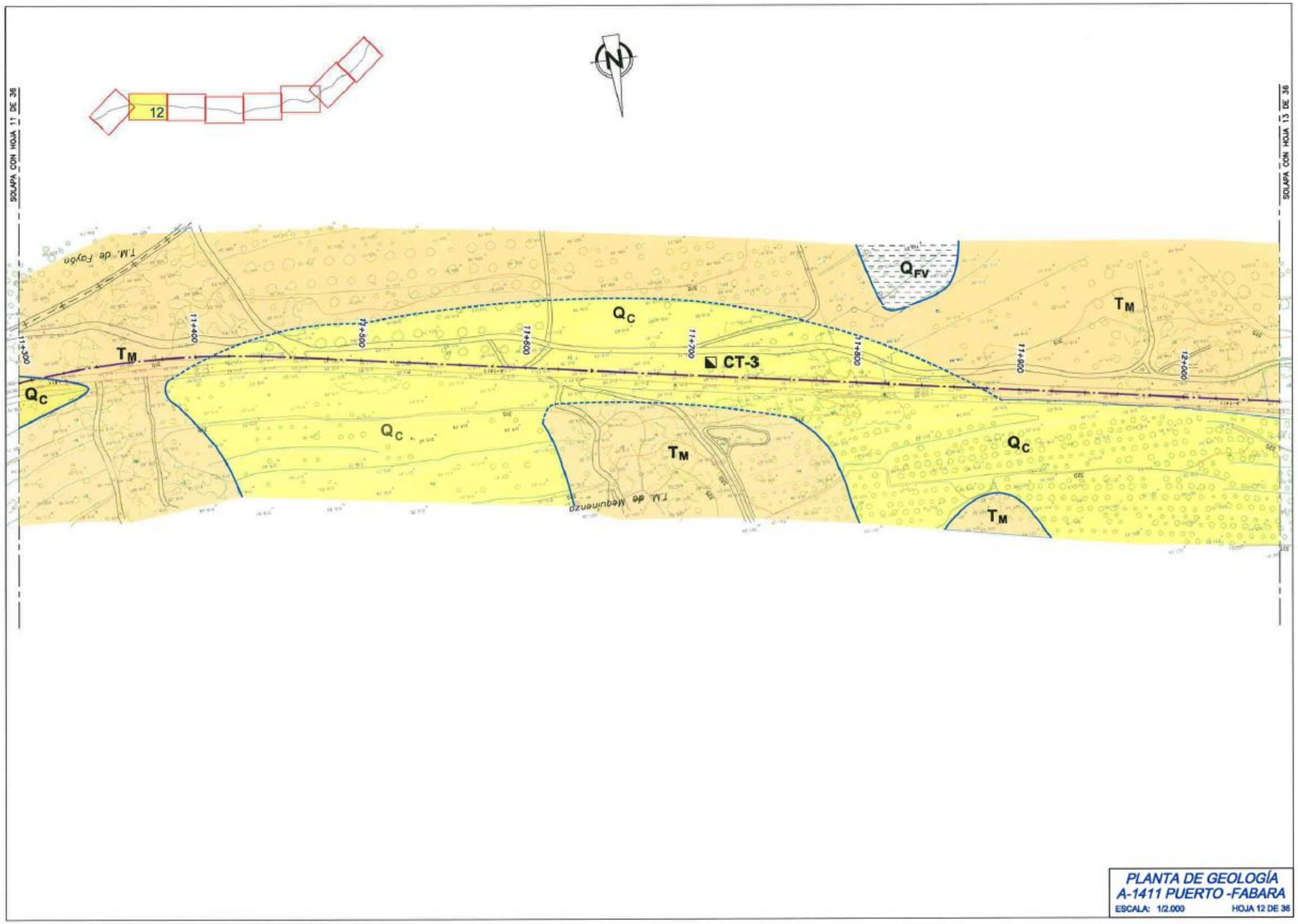

7
SOLAPA CON HOJA 6 DE 36
SOLAPA CON HOJA 8 DE 36
T.M. de Coi
T.M. de Mequinenza
7+400
7+500
7+600
7+700
7+800
7+900
8+000
TM (1-1.5m)
TM (1-1.5m)
TM (1-1.5m)
QFV
QFV
TM
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 7 DE 36

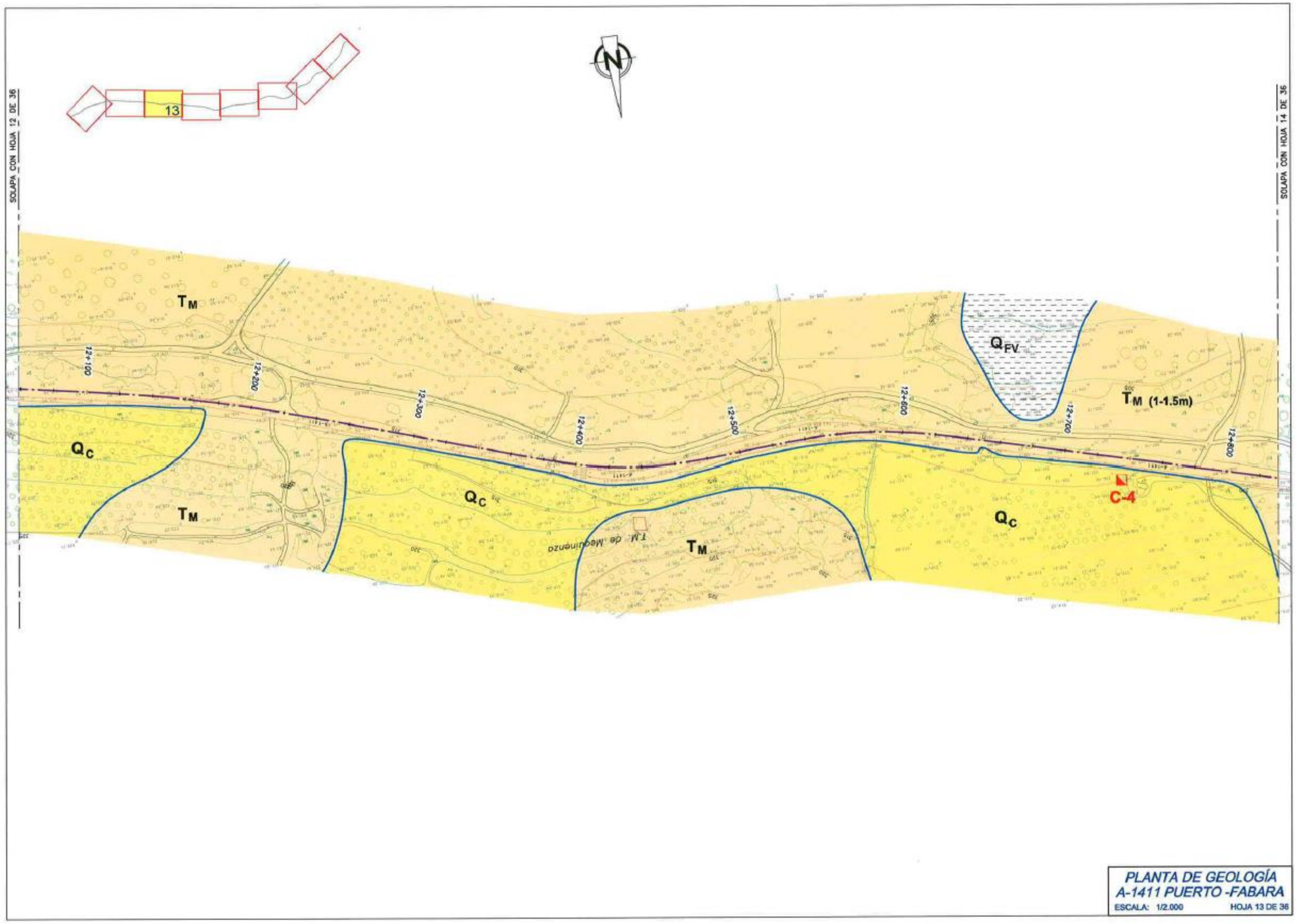

SOLAPA CON HOJA 7 DE 36
SOLAPA CON HOJA 9 DE 36
8
T_M
Q_{FV}
T_M
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
T_M
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
C-2
8+100
8+200
8+300
8+400
8+500
8+600
8+700
8+800
T.M. de Mequinenza
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 8 DE 36

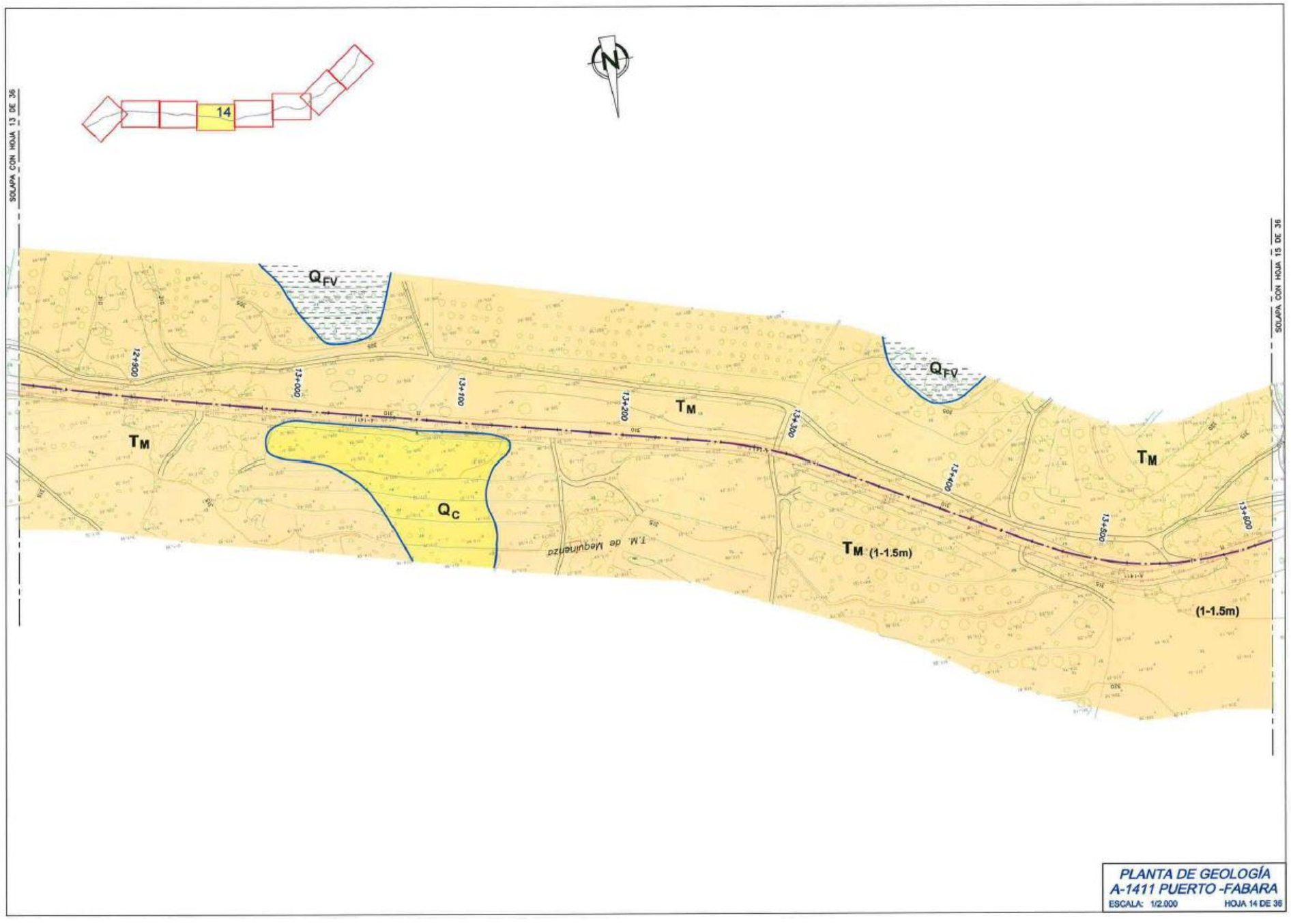

9
SOLAPA CON HOJA 8 DE 36
SOLAPA CON HOJA 10 DE 36
Q_{FV}
Q_{FV}
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
T_M
Q_C
Q_C
Q_C
T_M
CT-2
9+100
9+200
9+300
9+400
9+500
9+600
9+700
T.M. de Mequinenza
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 9 DE 36

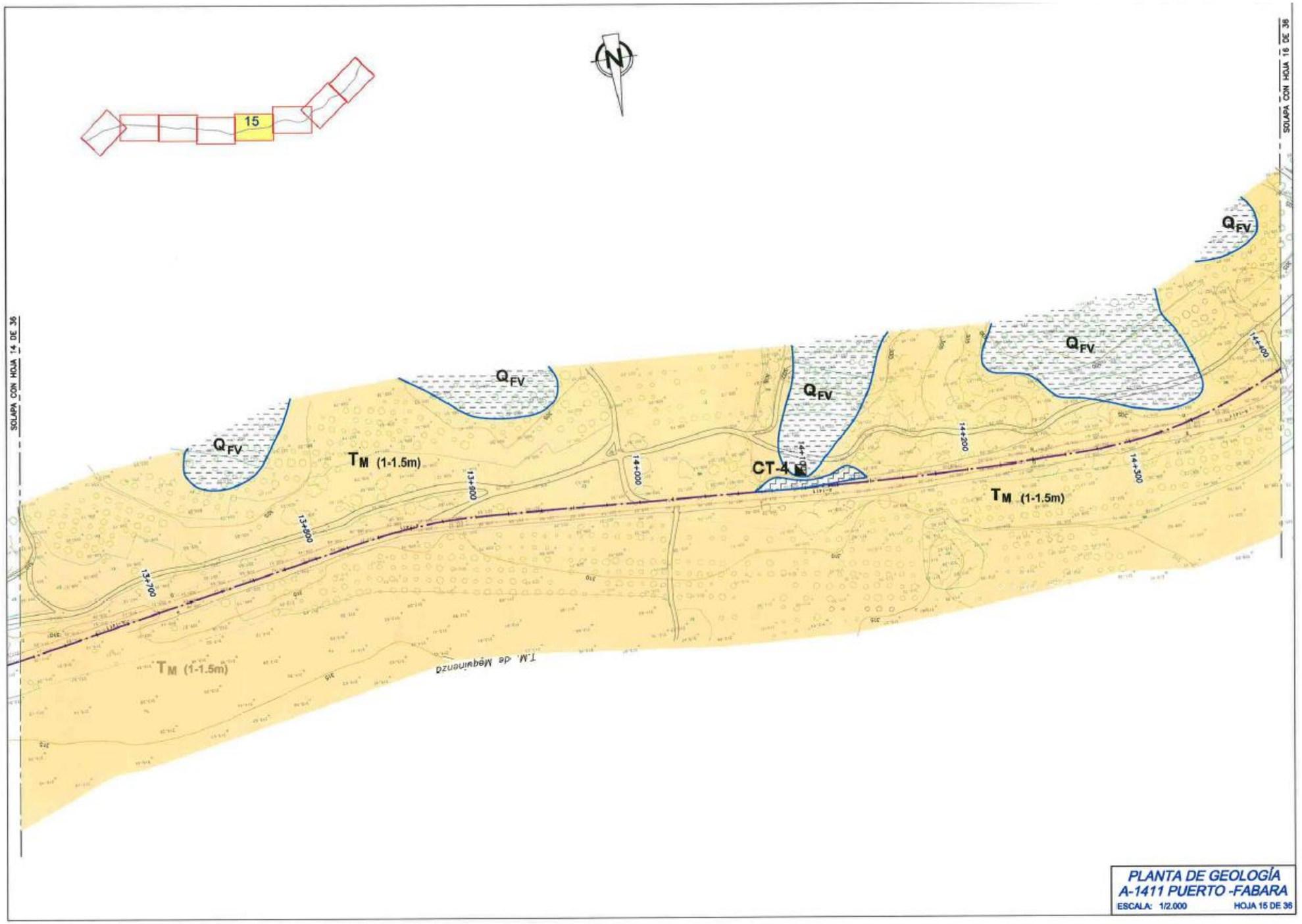

10
SOLAPA CON HOJA 9 DE 36
SOLAPA CON HOJA 11 DE 36
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
T_M
Q_C
FINAL EJE 3
0+069.54
ORIGEN EJE 3
0+000.00
C-3
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 10 DE 36

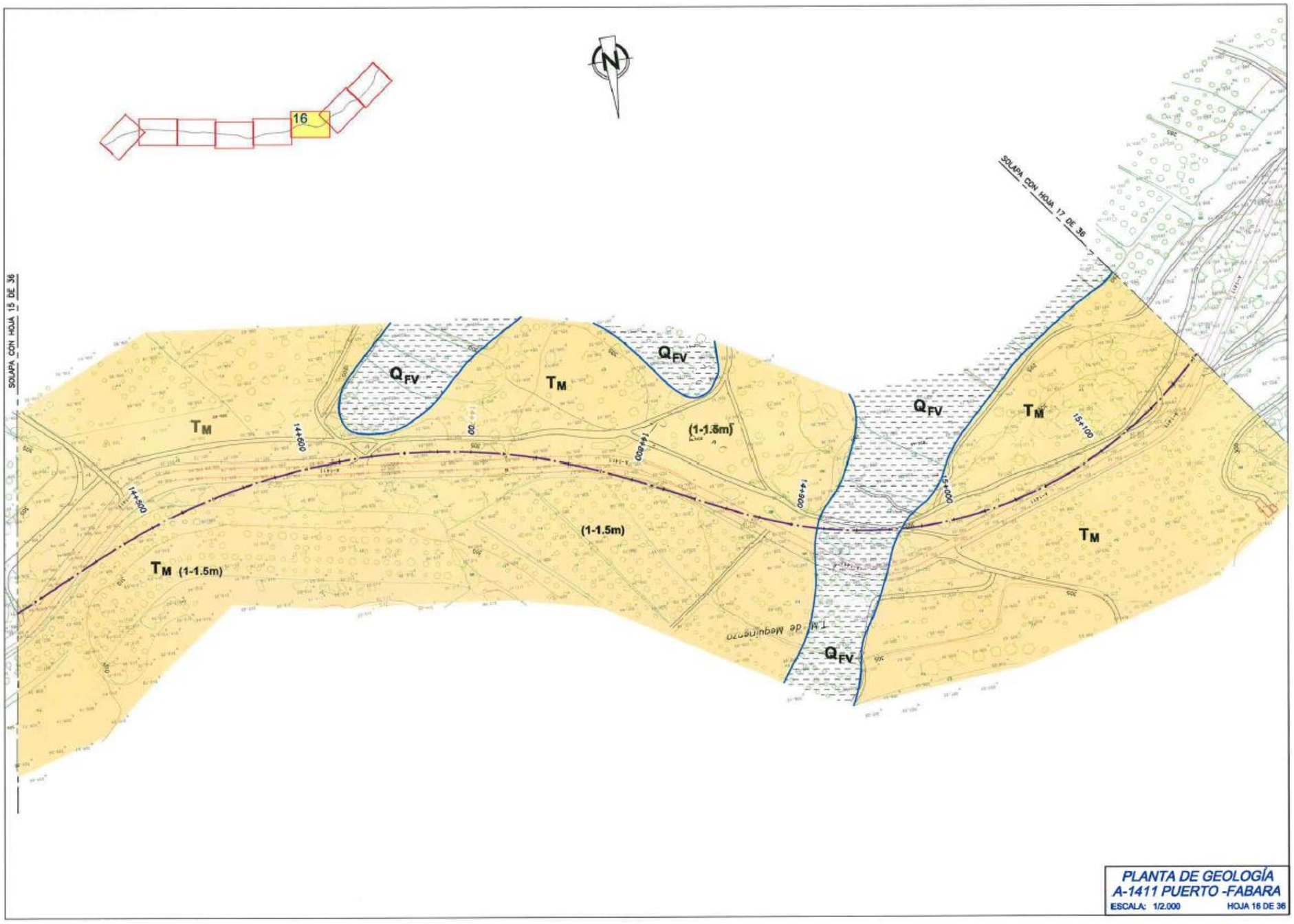

SOLAPA CON HOJA 10 DE 36
11
Q_{FV}
T_M
Q_C
T.M. de Foyón
T.M. de Mequinenza
CD-3
SOLAPA CON HOJA 12 DE 36
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 11 DE 36

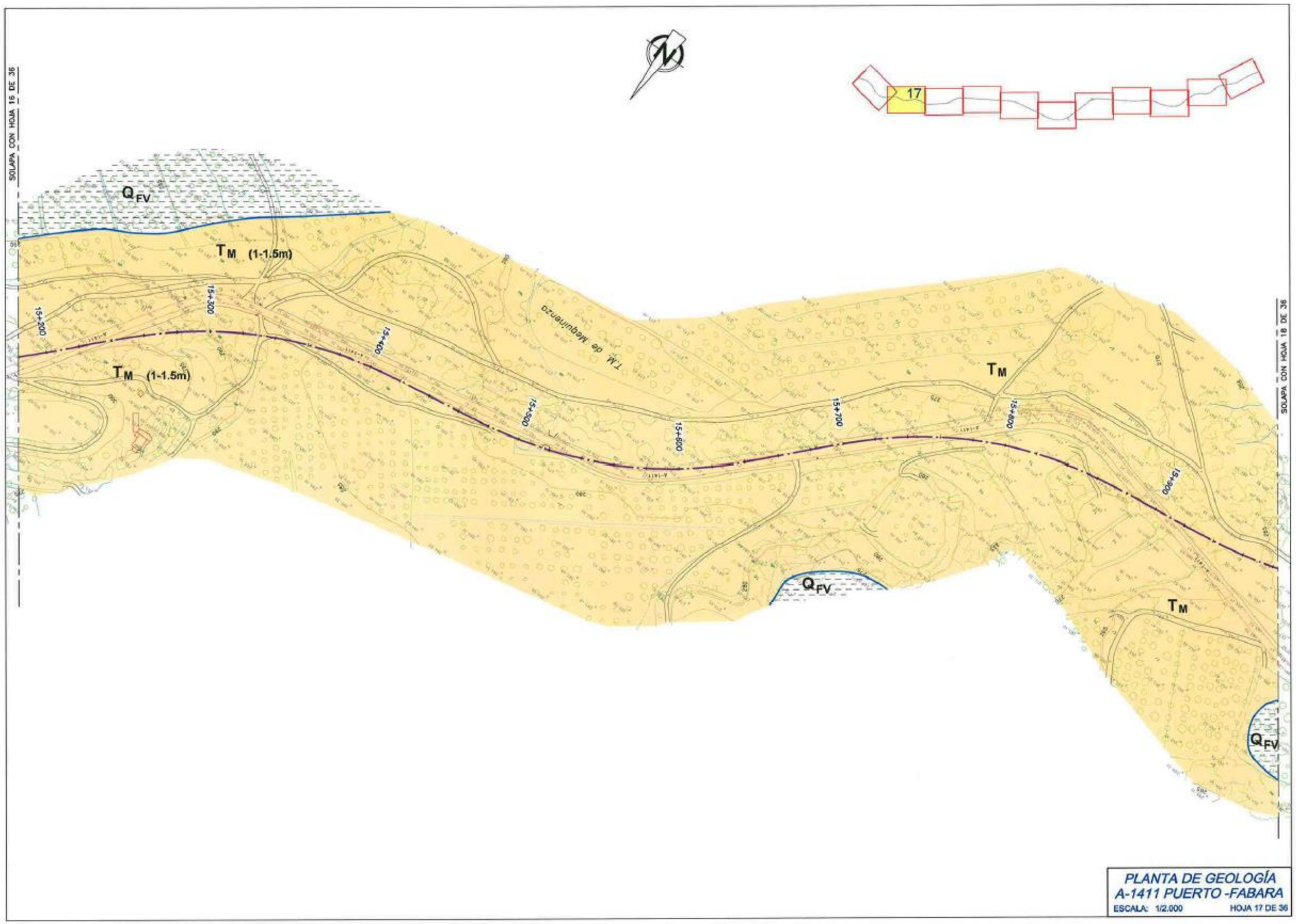

12
N
SOLAPA CON HOJA 11 DE 36
SOLAPA CON HOJA 13 DE 36
T.M. de Fayón
T.M. de Mequinenza
11+300
11+400
11+500
11+600
11+700
11+800
11+900
12+000
CT-3
Q_C
T_M
Q_{FV}
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 12 DE 38

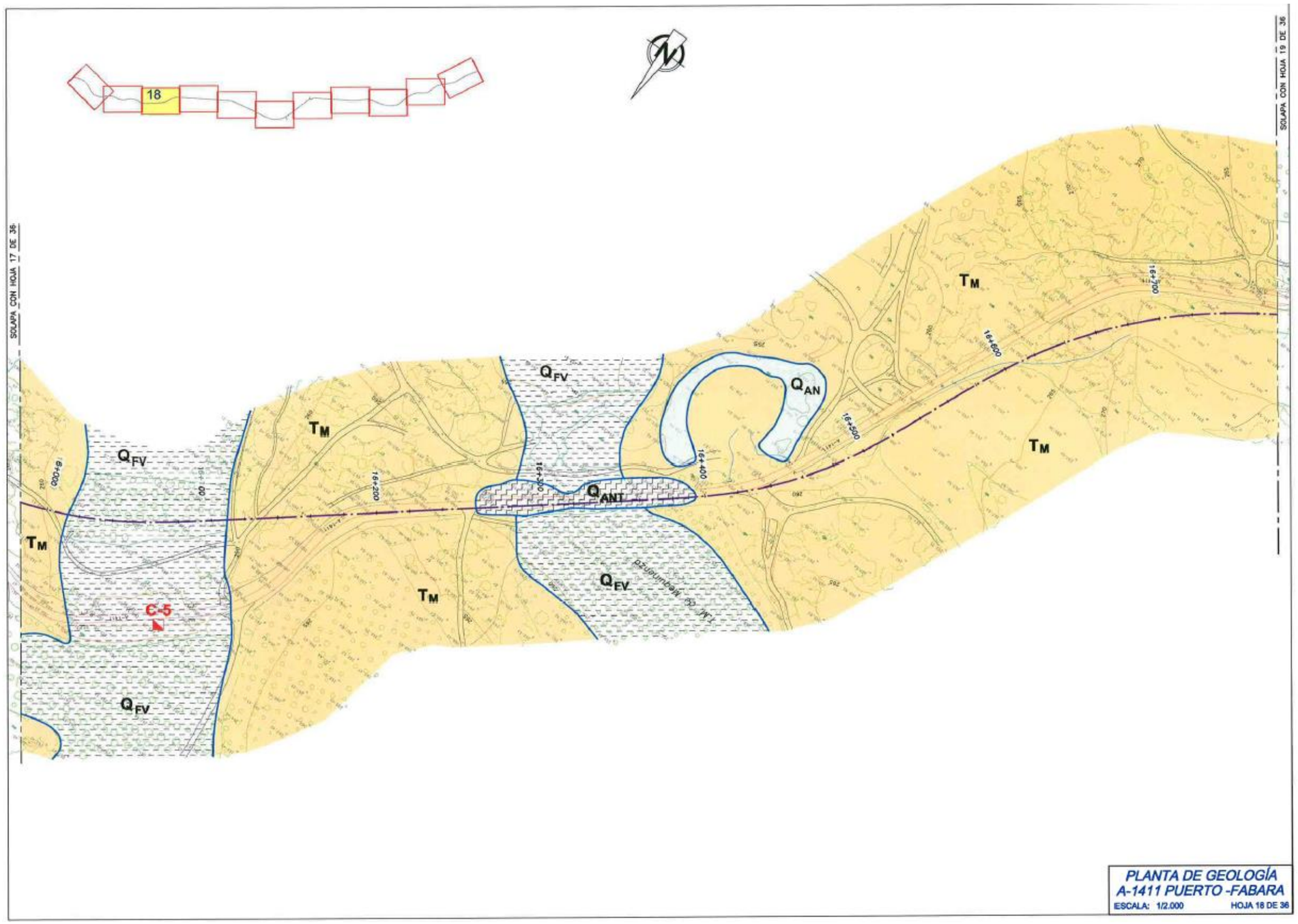

13
SOLAPA CON HOJA 12 DE 36
SOLAPA CON HOJA 14 DE 36
N
T_M
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
Q_C
T_M
Q_C
T_M
Q_C
C-4
T.M. de Mesquinenza
12+100
12+200
12+300
12+400
12+500
12+600
12+700
12+800
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 13 DE 36

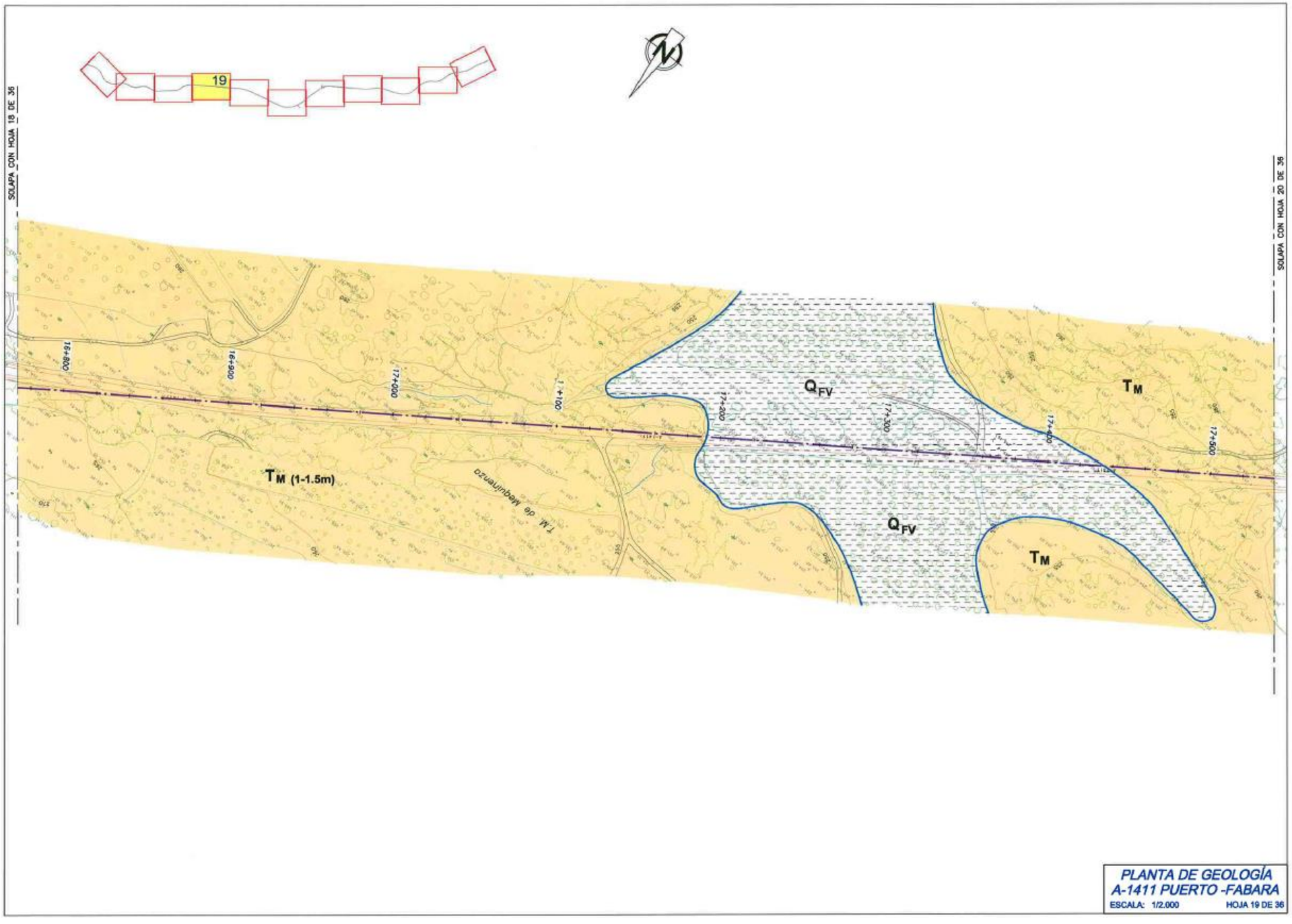

14
N
SOLAPA CON HOJA 13 DE 36
SOLAPA CON HOJA 15 DE 36
Q_{FV}
Q_{FV}
T_M
T_M
T_M
T_M (1-1.5m)
(1-1.5m)
Q_C
T.M. de Mequinenza
12+900
13+000
13+100
13+200
13+300
13+400
13+500
13+600
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 14 DE 36

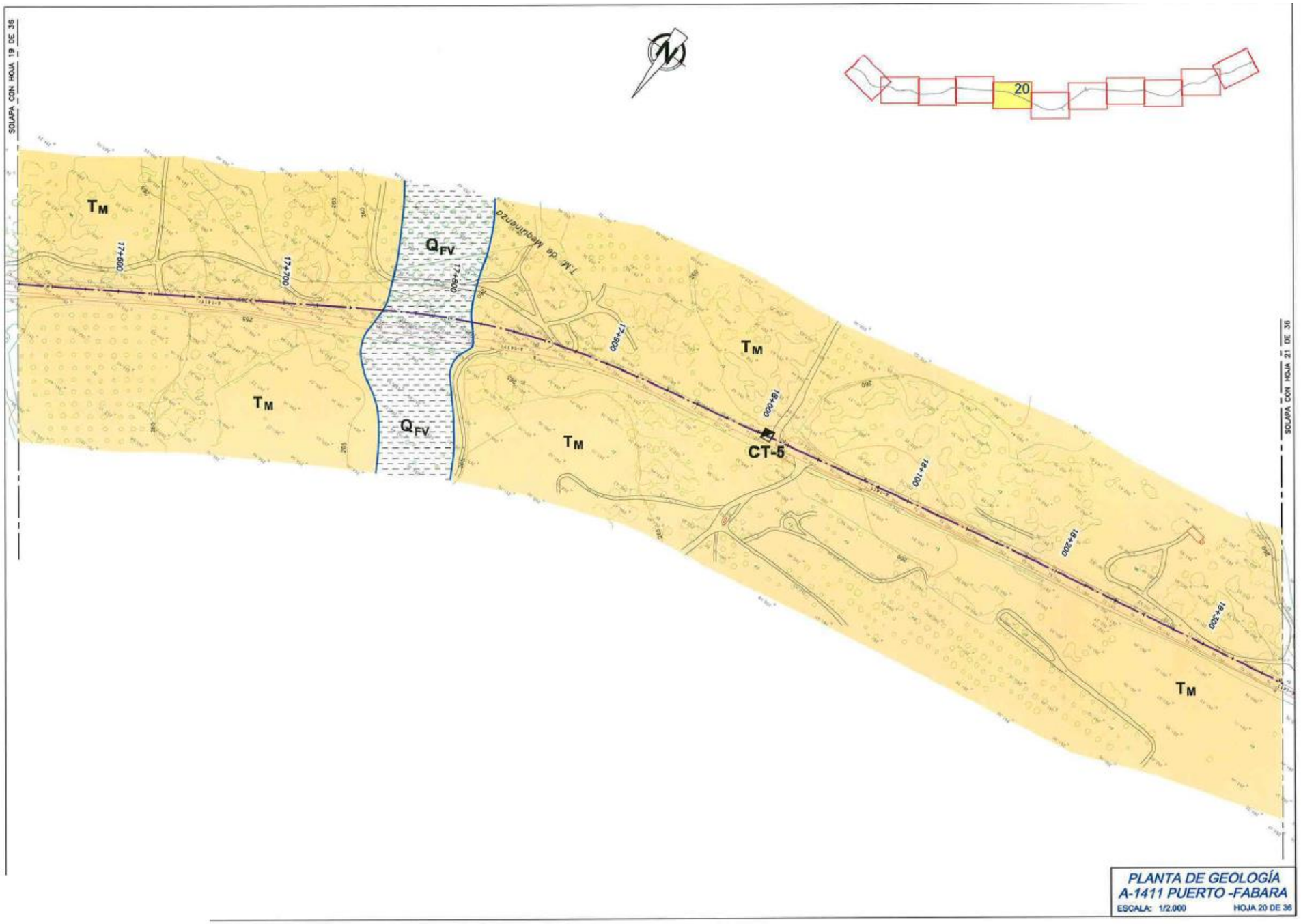

15
N
SOLAPA CON HOJA 14 DE 36
SOLAPA CON HOJA 16 DE 36
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
CT-4
13+700
13+800
13+900
14+000
14+100
14+200
14+300
14+400
T.M. de Mequinenza
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 15 DE 36

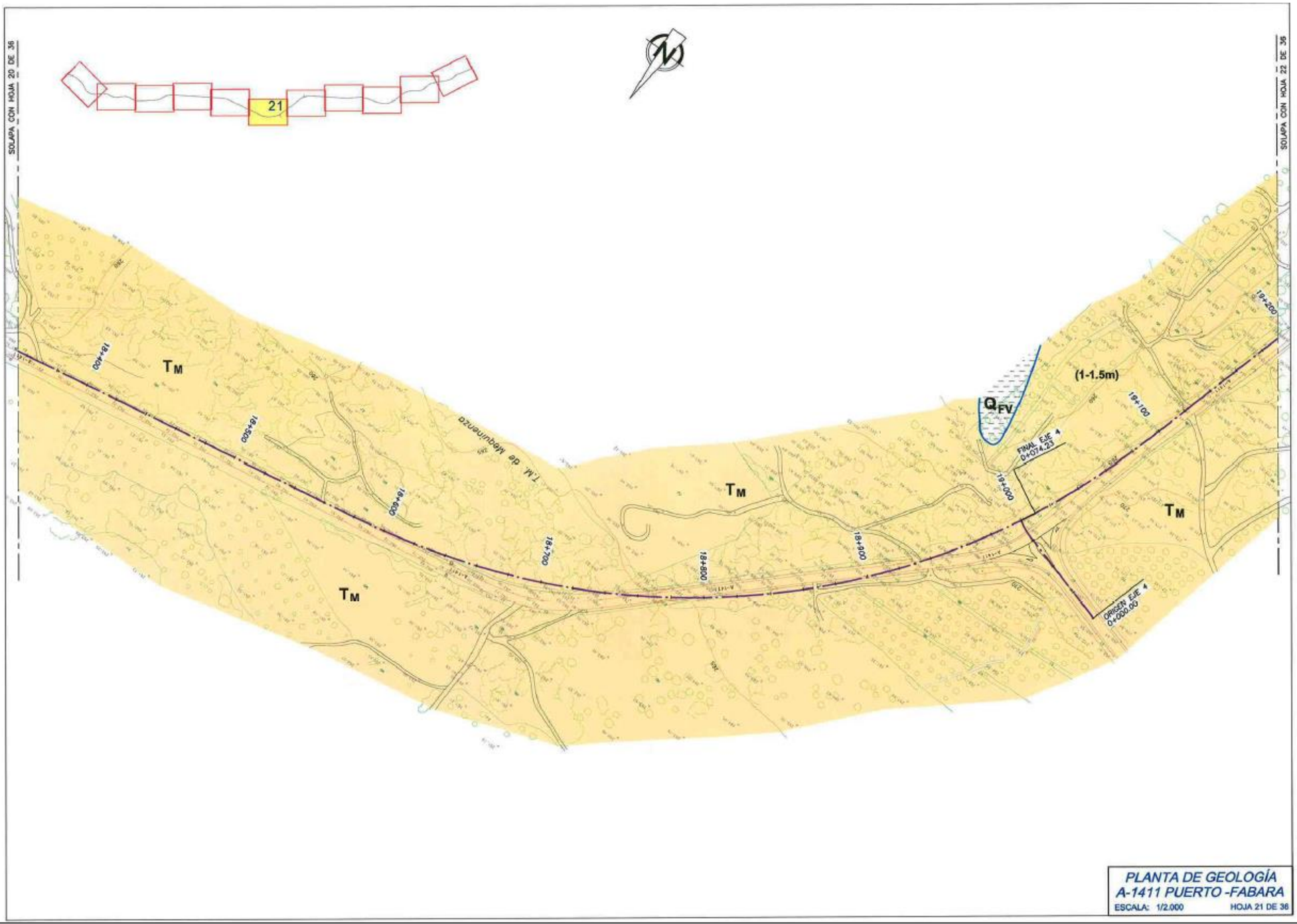

16
N
SOLAPA CON HOJA 15 DE 36
SOLAPA CON HOJA 17 DE 36
Q_{FV}
T_M
(1-1.5m)
14+600
15+000
15+100
T.M. de Mequinenza
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 16 DE 36

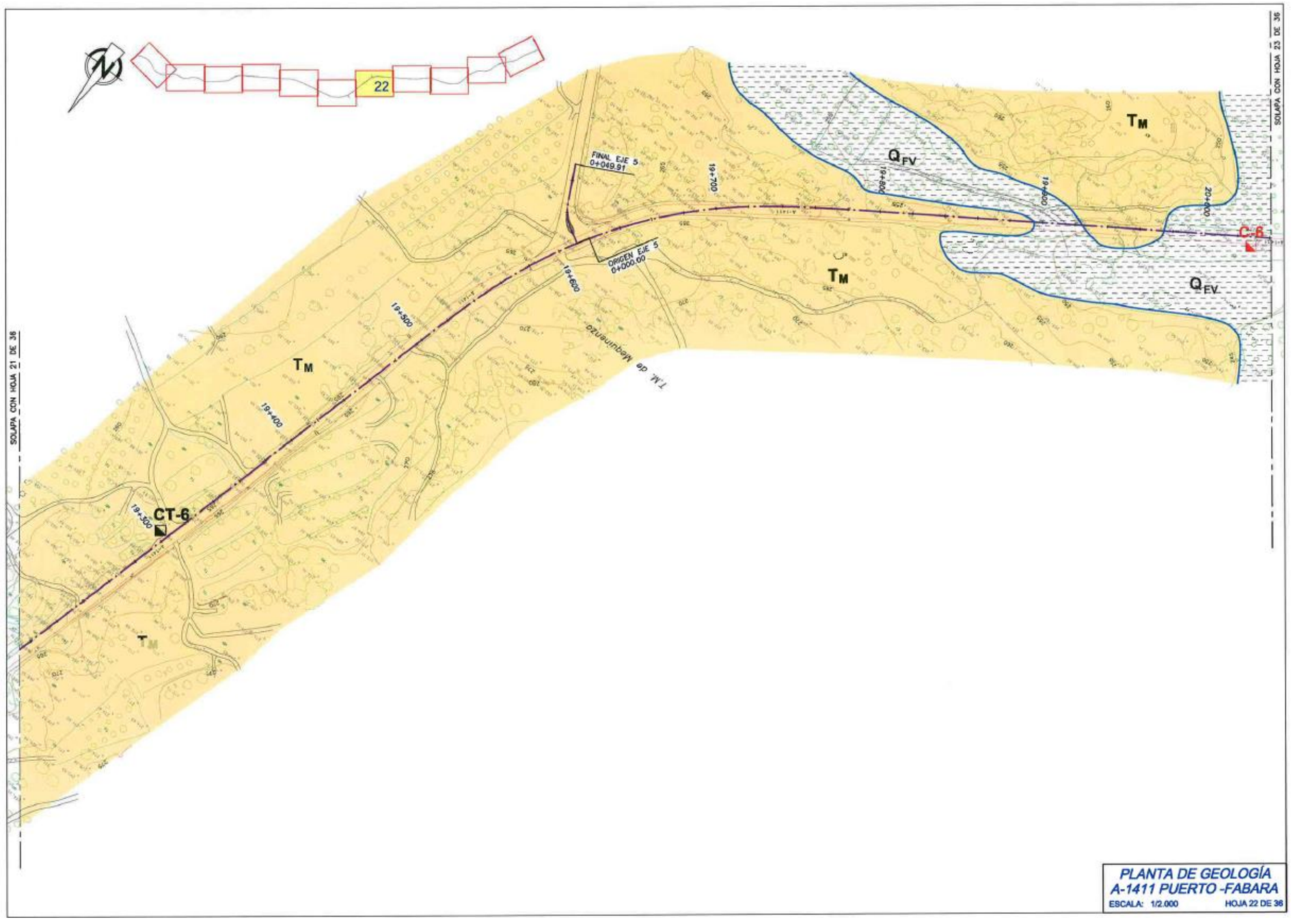

SOLAPA CON HOJA 16 DE 36
17
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
15+200
15+400
15+500
15+600
15+700
15+800
15+900
T.M. de Mequinenza
T_M
Q_{FV}
T_M
Q_{FV}
SOLAPA CON HOJA 18 DE 36
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 17 DE 36

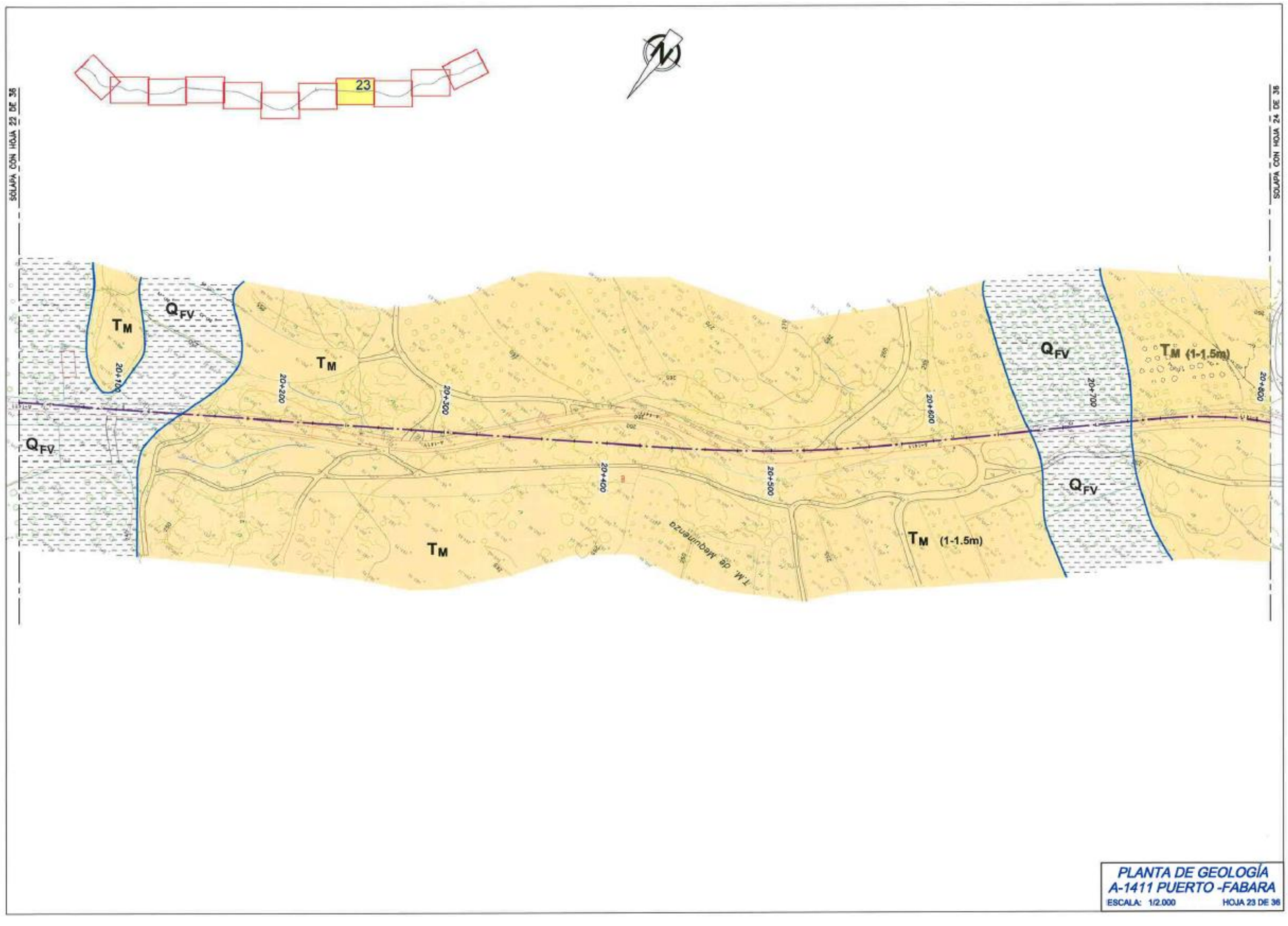

18
SOLAPA CON HOJA 17 DE 36
SOLAPA CON HOJA 19 DE 36
Q_{FV}
T_M
Q_{AN}
Q_{ANT}
C-5
16+000
16+200
16+300
16+400
16+500
16+600
16+700
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 18 DE 36

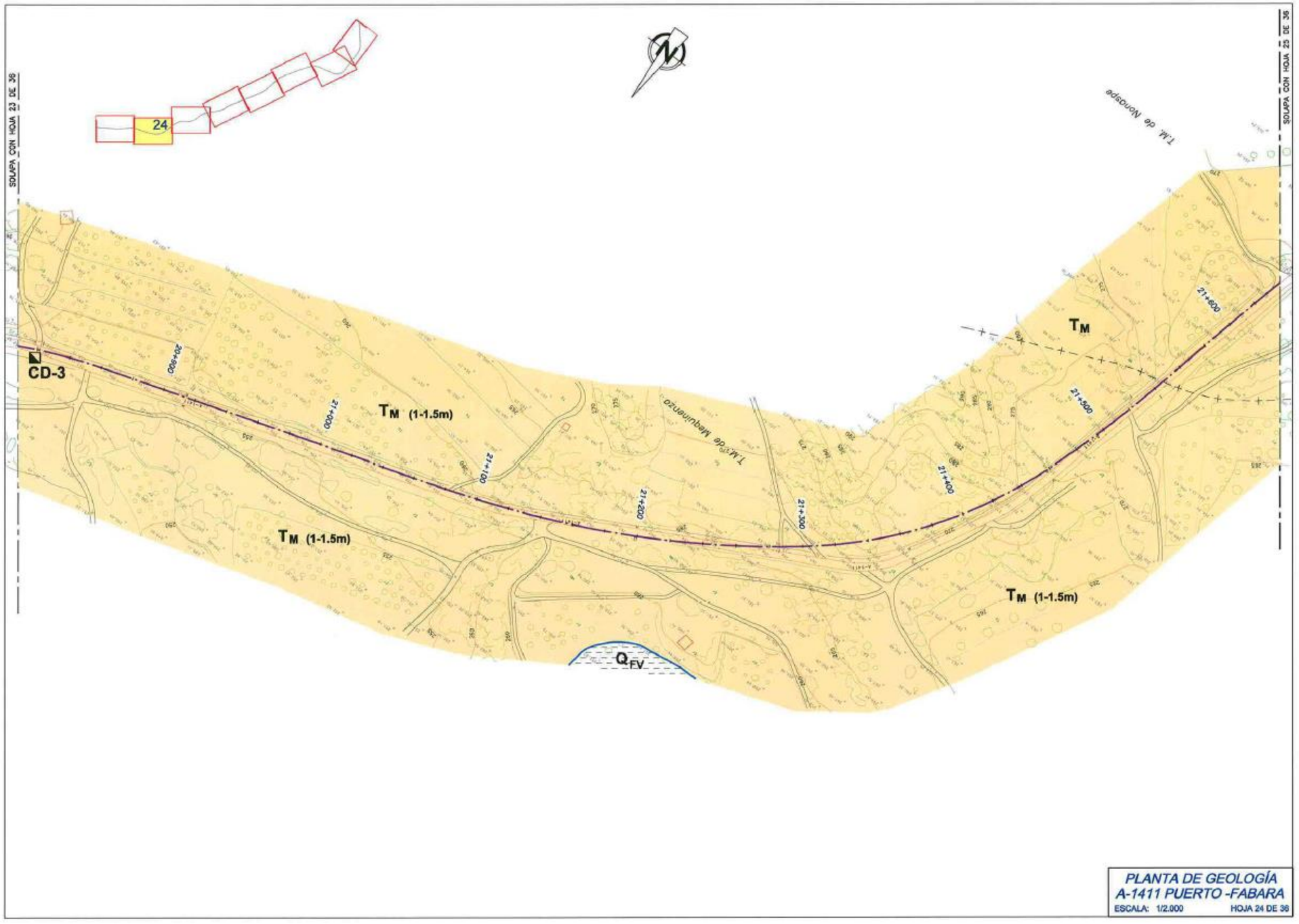

19
SOLAPA CON HOJA 18 DE 36
SOLAPA CON HOJA 20 DE 36
16+800
16+900
17+000
1 + 100
17+200
17+300
17+400
17+500
T_M (1-1.5m)
T.M. de Mequinenza
Q_{FV}
T_M
Q_{FV}
T_M
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 19 DE 36

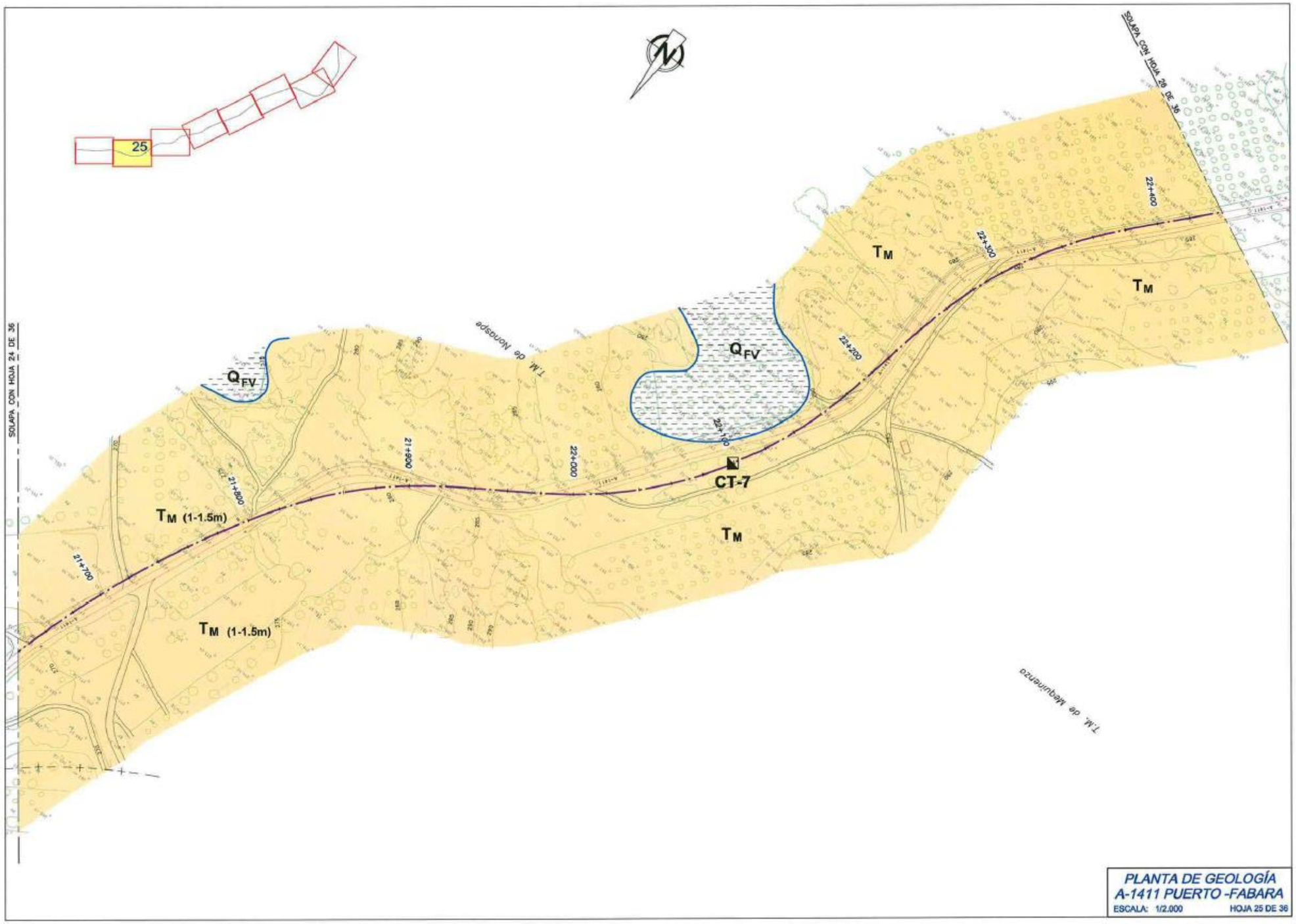

SOLAPA CON HOJA 19 DE 36
SOLAPA CON HOJA 21 DE 36
20
T.M. de Mequinenza
T_M
Q_FV
17+600
17+700
17+800
17+900
18+000
18+100
18+200
18+300
CT-5
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 20 DE 36


SOLAPA CON HOJA 20 DE 36
SOLAPA CON HOJA 22 DE 36
21
TM
QFV
(1-1.5m)
18+400
18+500
18+600
18+700
18+800
18+900
19+000
19+100
19+200
FINAL EJE 4
0+074.25
ORIGEN EJE 4
0+000.00
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 21 DE 36

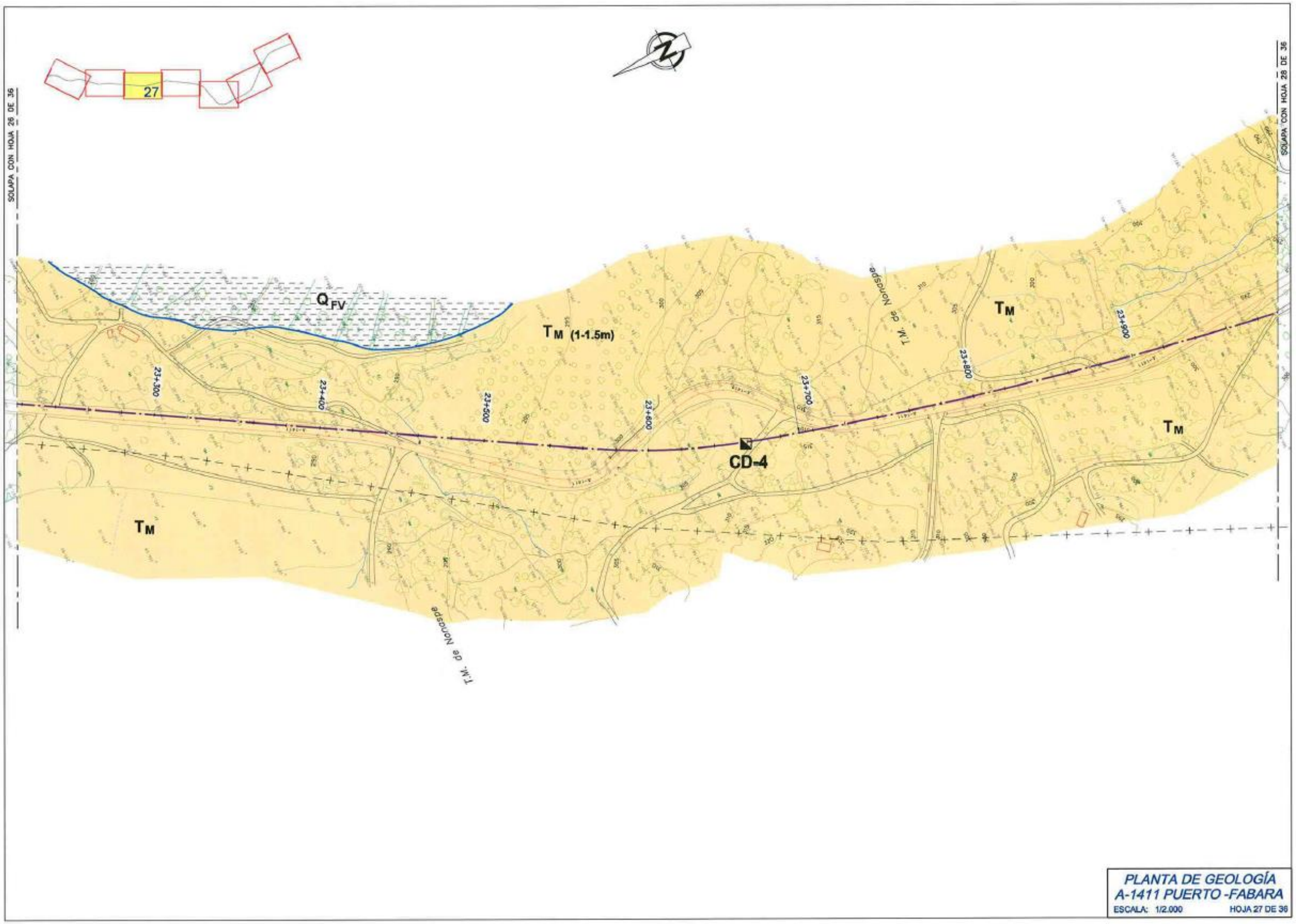

22
FINAL EJE 5
0+049.91
ORIGEN EJE 5
0+000.00
19+700
19+800
19+600
20+000
19+500
19+400
19+300
C-6
CT-6
T_M
Q_{FV}
T.M. de Mequinenza
SOLAPA CON HOJA 21 DE 36
SOLAPA CON HOJA 23 DE 36
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 22 DE 36

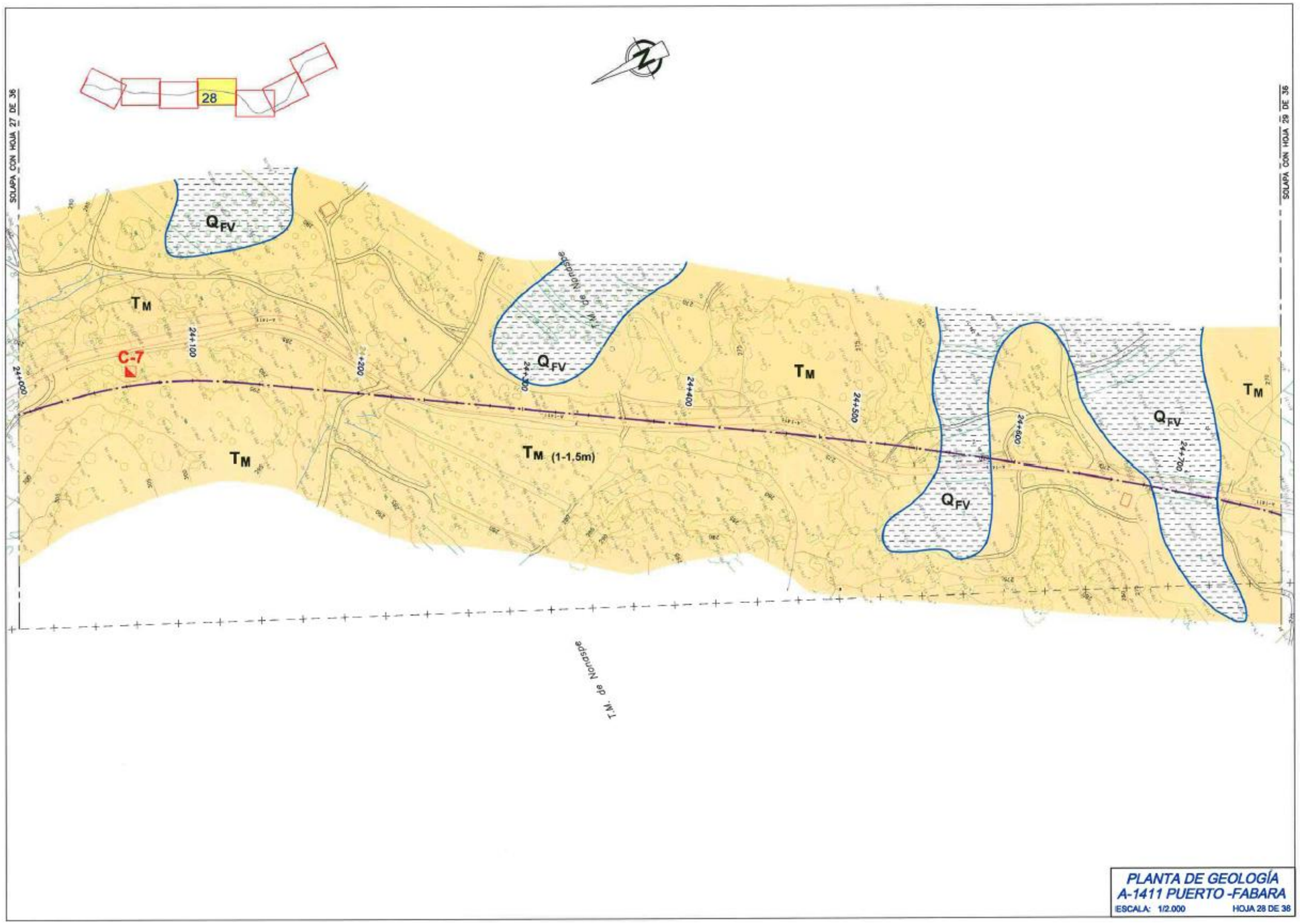

SOLAPA CON HOJA 22 DE 36
SOLAPA CON HOJA 24 DE 36
23
N
T_M
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
20+100
20+200
20+300
20+400
20+500
20+600
20+700
20+800
T.M. de Mequinenza
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 23 DE 36

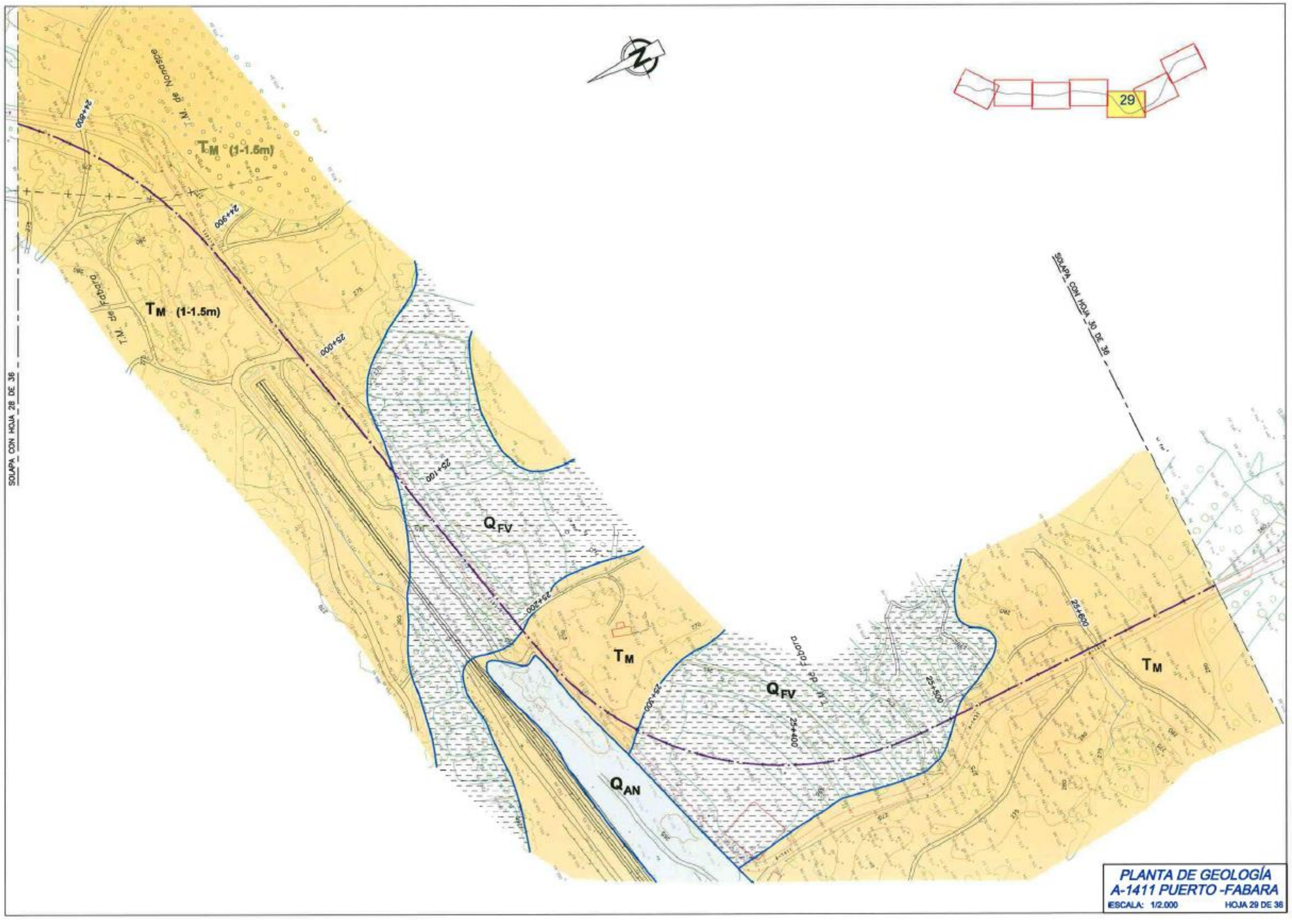

24
SOLAPA CON HOJA 23 DE 36
SOLAPA CON HOJA 25 DE 36
CD-3
TM (1-1.5m)
TM (1-1.5m)
TM (1-1.5m)
TM
QFV
T.M. de Nonaspe
T.M. de Mequinenza
20+600
21+000
21+100
21+200
21+300
21+400
21+500
21+600
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 24 DE 36

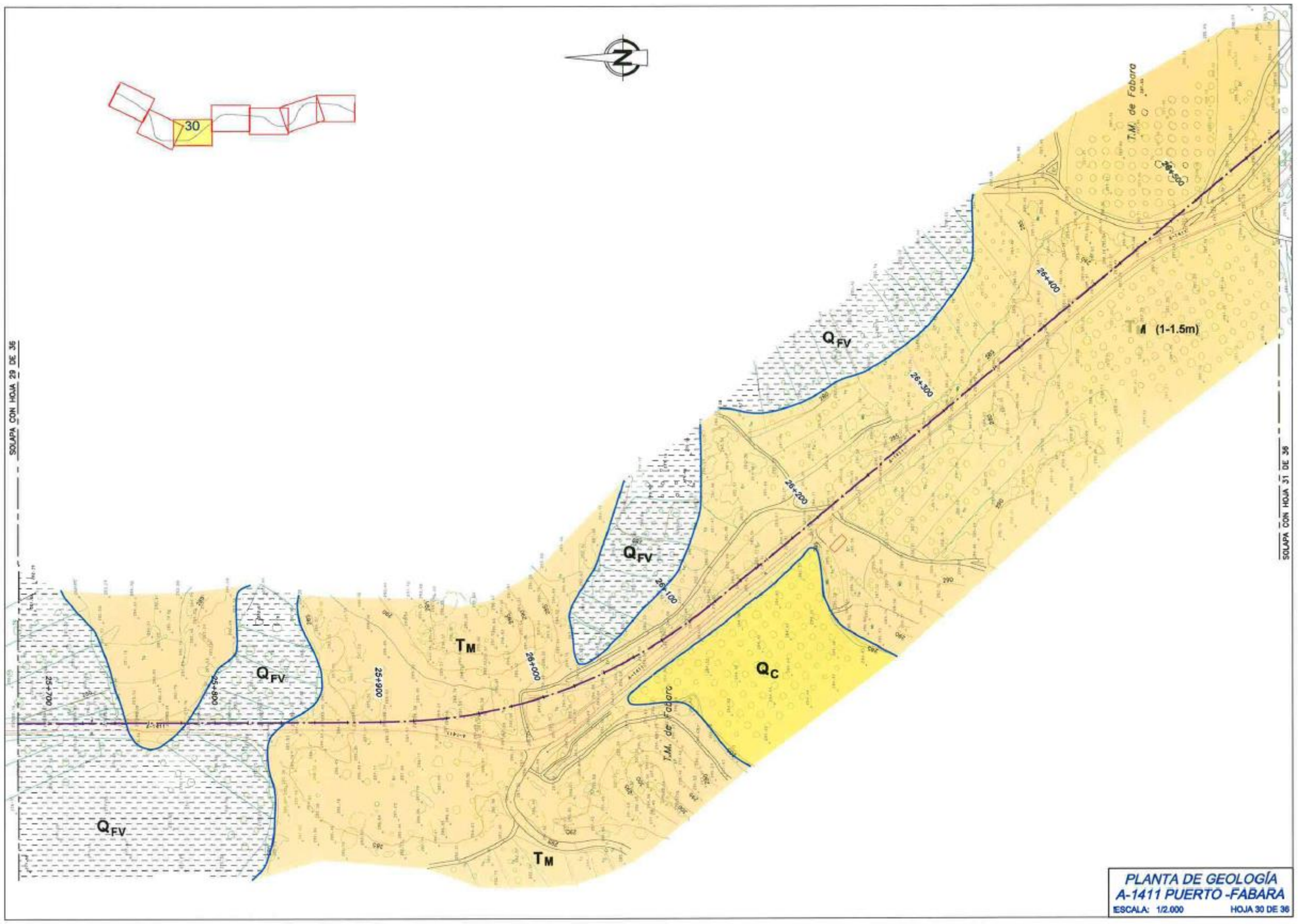

25
SOLAPA CON HOJA 24 DE 36
SOLAPA CON HOJA 26 DE 36
T.M. de Nonaspe
T.M. de Mequinenza
Q_{FV}
T_M
T_M (1-1.5m)
CT-7
21+500
21+700
21+900
22+000
22+100
22+200
22+300
22+400
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 25 DE 36

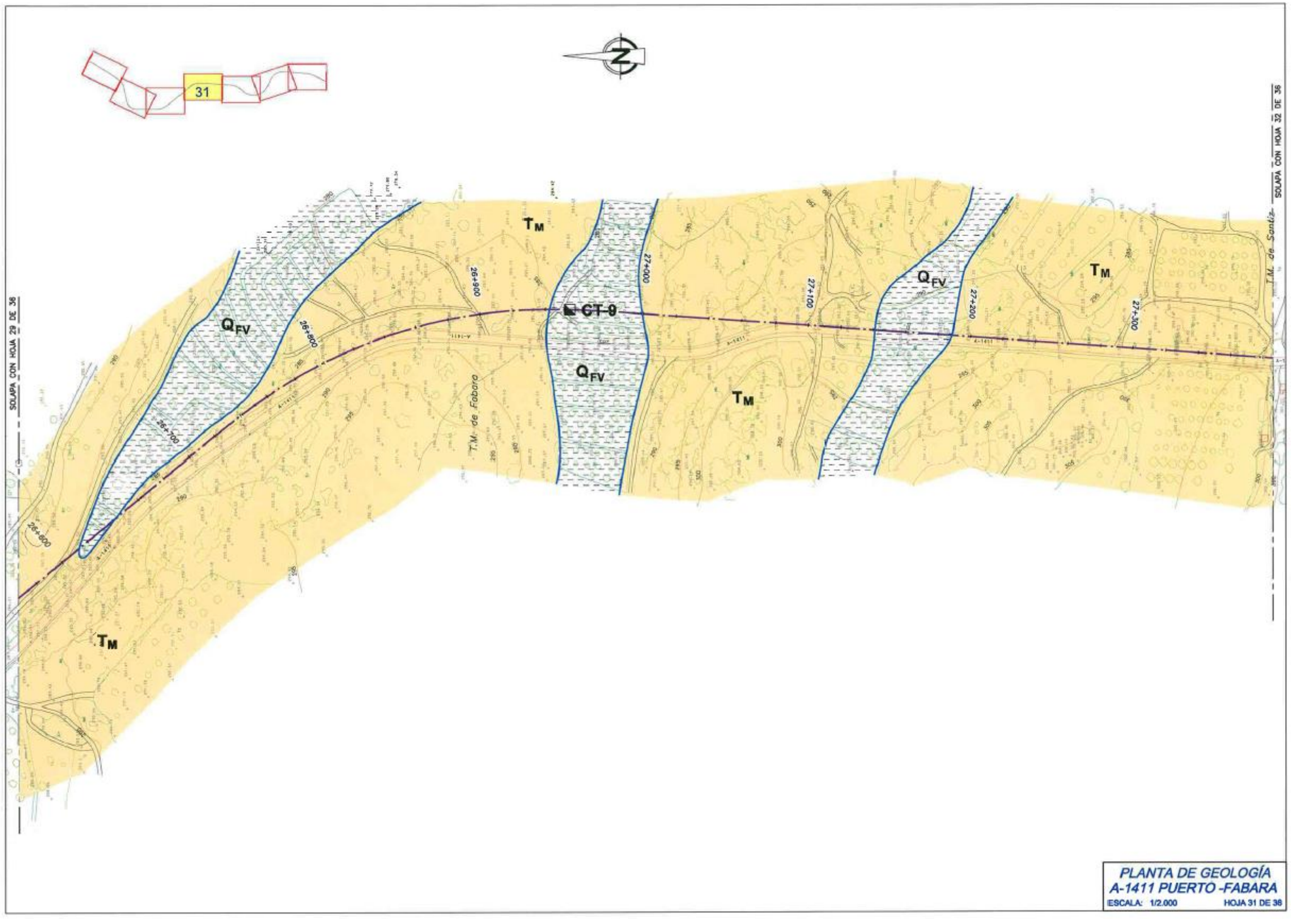
26
SOLAPA CON HOJA 25 DE 36
SOLAPA CON HOJA 27 DE 36
T.M. de Nonaspe
T.M. de Maquinenza
T.M. de Nonaspe
22+500
22+600
22+700
22+800
22+900
23+000
23+100
23+200
CT-8
TM
TM
TM
TM
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 26 DE 36

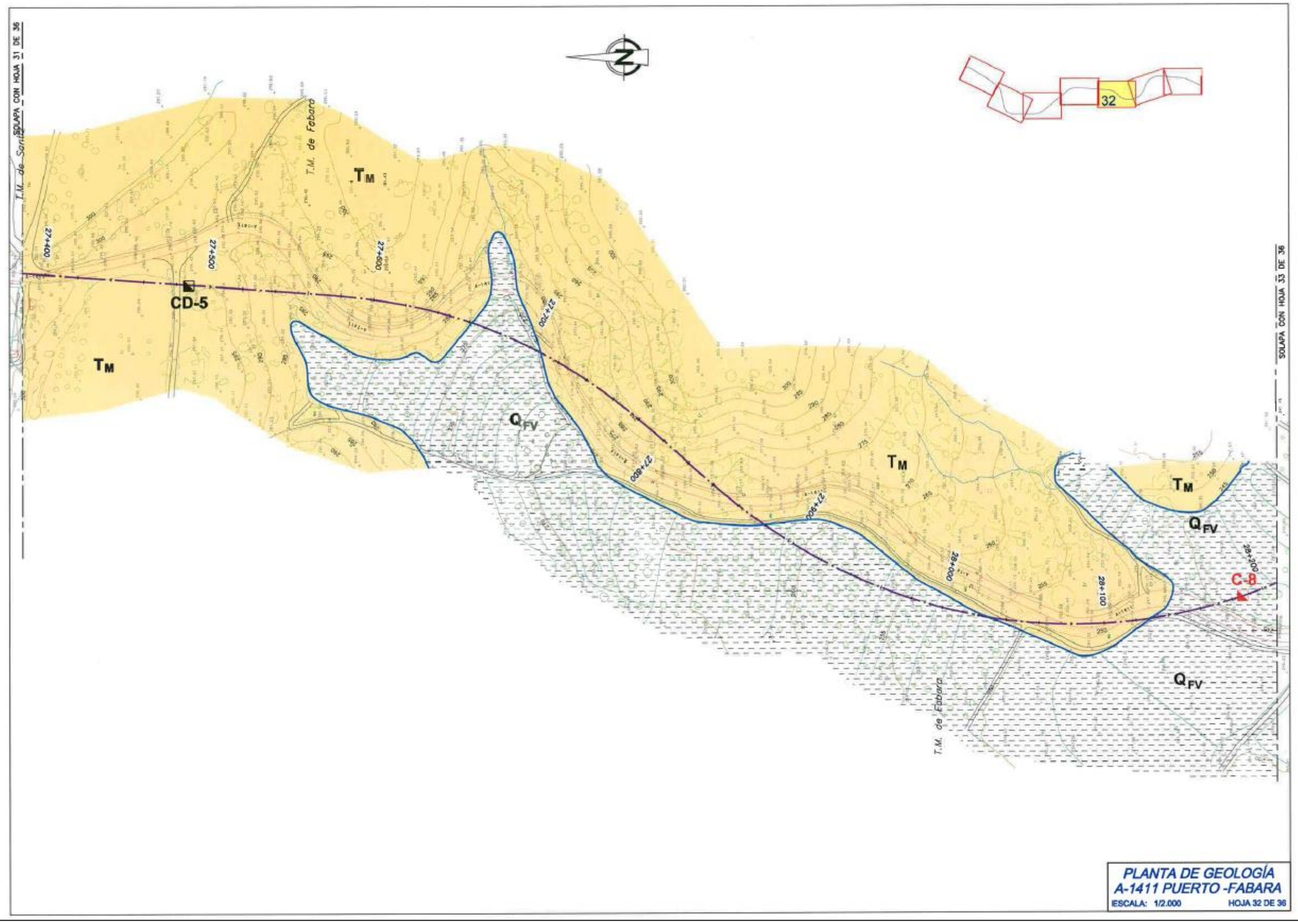

27
SOLAPA CON HOJA 26 DE 36
SOLAPA CON HOJA 28 DE 36
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
T_M
T_M
T_M
T.M. de Nonaspe
T.M. de Nonaspe
23+300
23+400
23+500
23+600
23+700
23+800
23+900
CD-4
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 27 DE 36

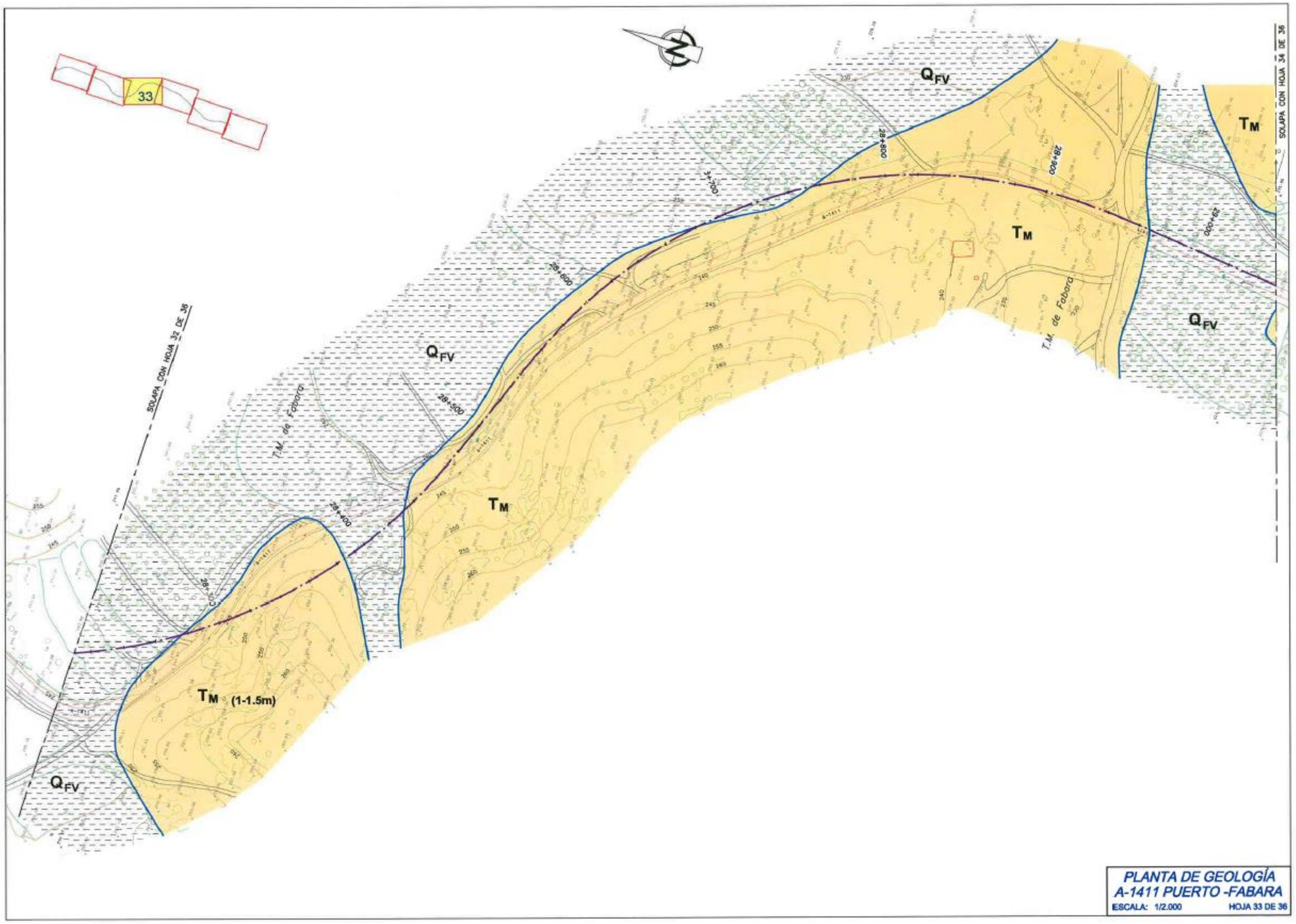

28
SOLAPA CON HOJA 27 DE 36
SOLAPA CON HOJA 29 DE 36
Q_{FV}
T_M
T_M (1-1,5m)
C-7
24+000
24+100
24+200
24+300
24+400
24+500
24+600
24+700
T.M. de Nonaspe
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 28 DE 36

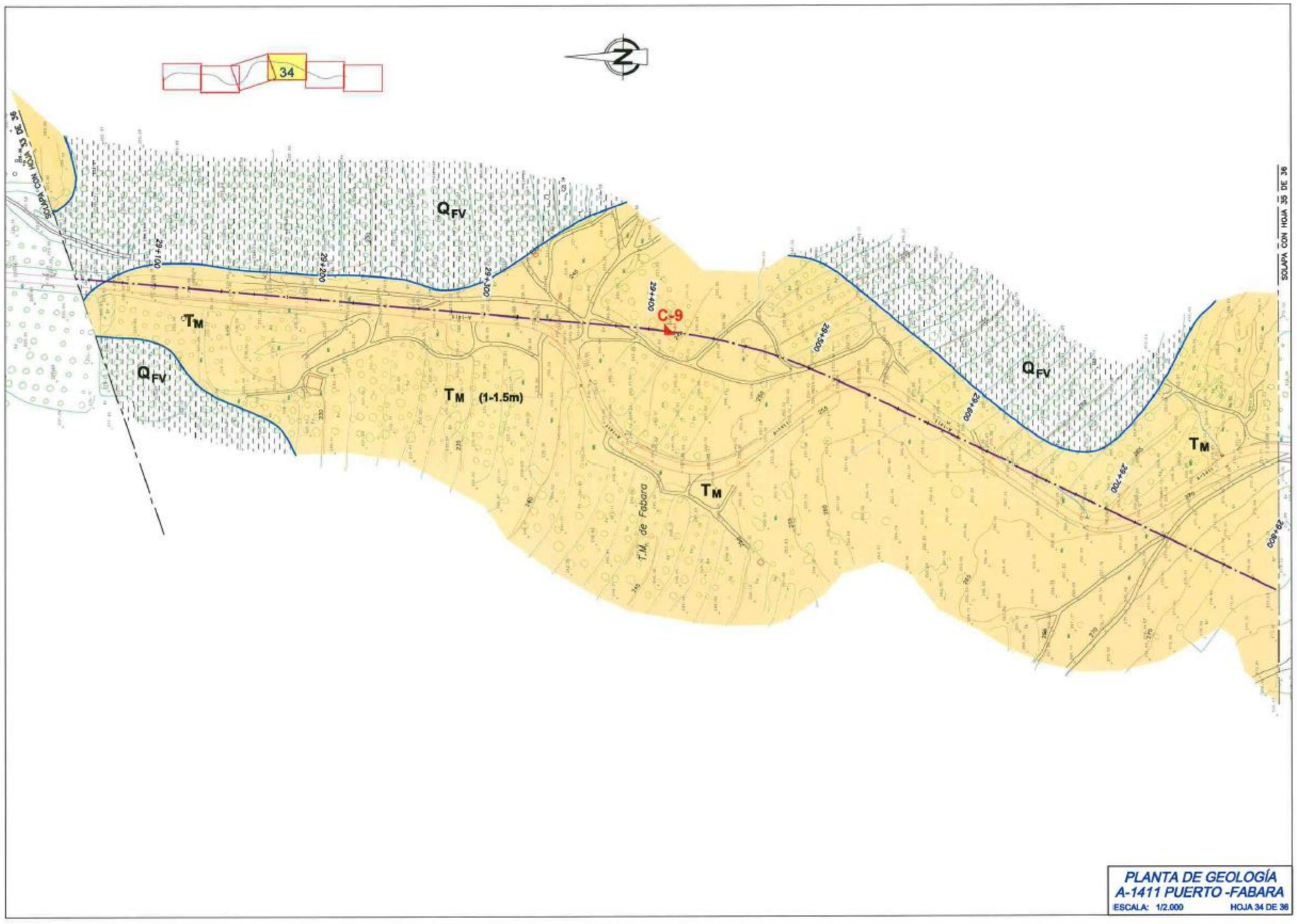

29
SOLAPA CON HOJA 30 DE 36
SOLAPA CON HOJA 28 DE 36
N. de Nonaspe
N. de Fabara
N. de Fabara
24+500
24+900
25+000
25+100
25+200
25+300
25+400
25+500
25+600
T_M (1-1.5m)
T_M (1-1.5m)
Q_{FV}
Q_{FV}
Q_{AN}
T_M
T_M
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 29 DE 36

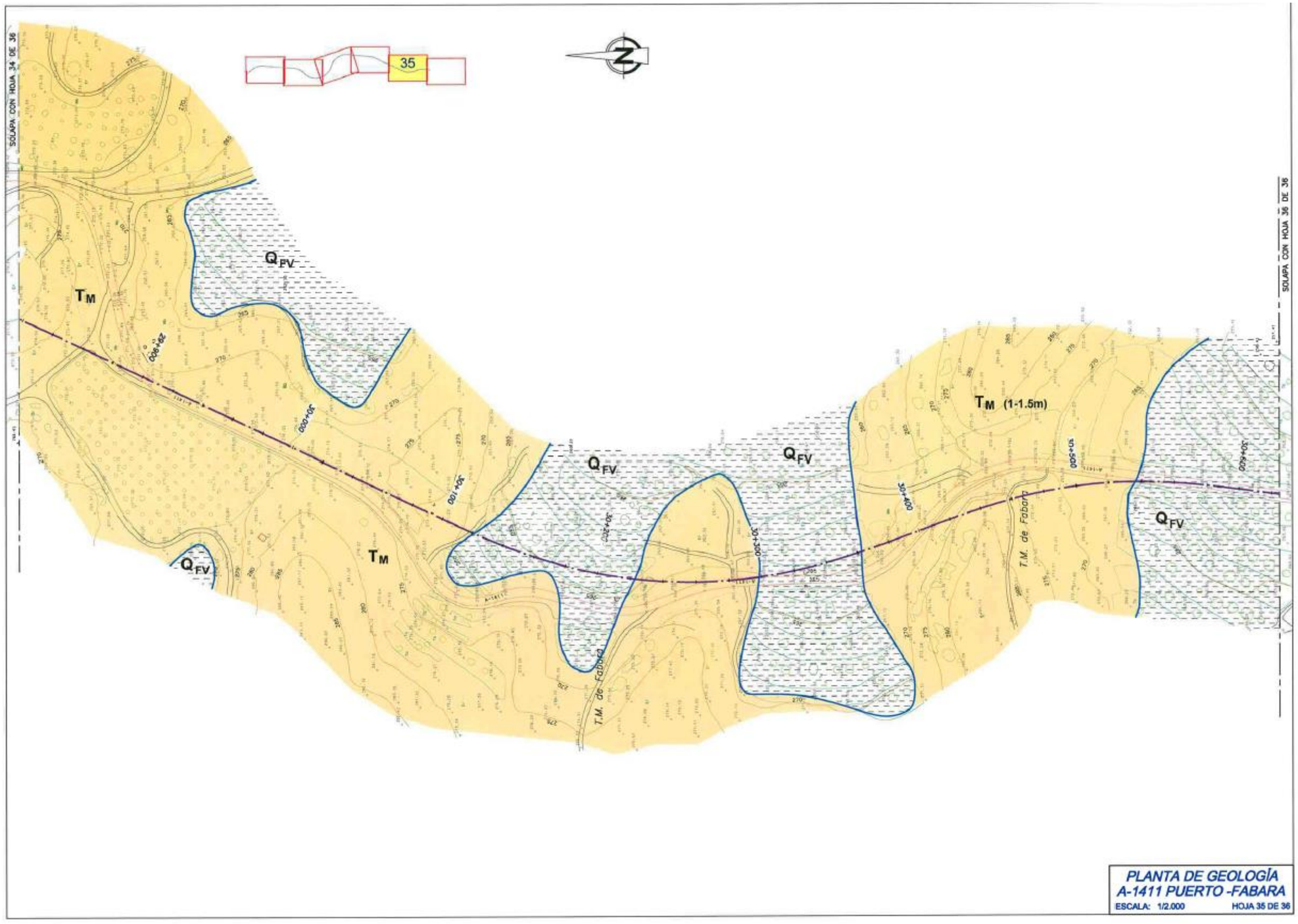

30
SOLAPA CON HOJA 29 DE 36
SOLAPA CON HOJA 31 DE 36
T.M. de Fabara
T.M. de Fabara
26+500
26+400
26+300
26+200
26+100
26+000
25+900
25+800
25+700
Q_{FV}
Q_{FV}
Q_{FV}
Q_{FV}
T_M (1-1.5m)
T_M
T_M
Q_C
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 30 DE 36

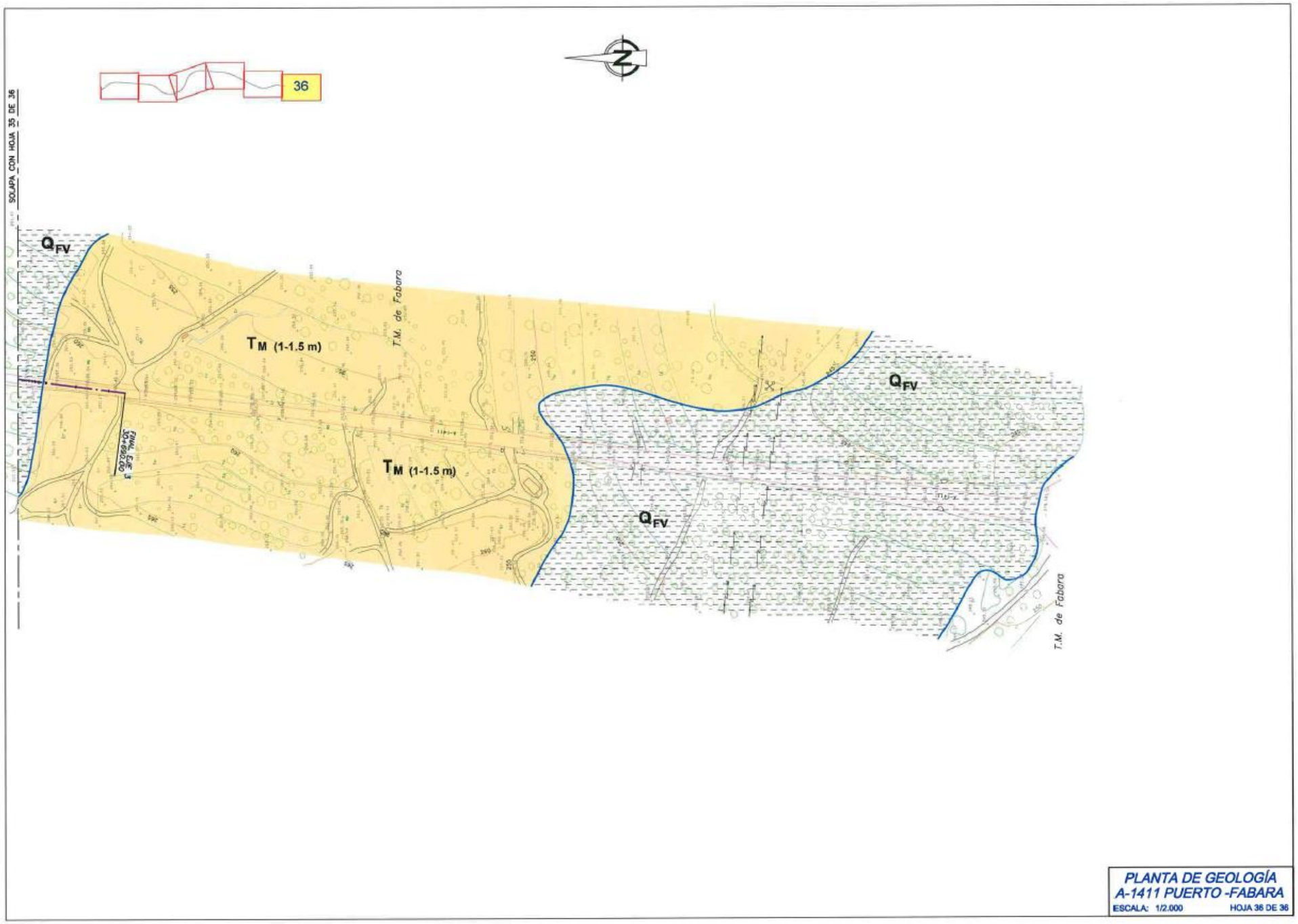

31
N
SOLAPA CON HOJA 29 DE 36
SOLAPA CON HOJA 32 DE 36
T.M. de Fabara
T.M. de Santa
CT-9
26+600
26+700
26+800
26+900
27+000
27+100
27+200
27+300
Q_{FV}
T_M
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 31 DE 36


T.M. de Sariñena
SOLAPA CON HOJA 31 DE 36
T.M. de Fabara
27+400
27+500
27+600
27+700
27+800
27+900
28+000
28+100
28+200
CD-5
C-8
TM
QFV
32
SOLAPA CON HOJA 33 DE 36
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 32 DE 36

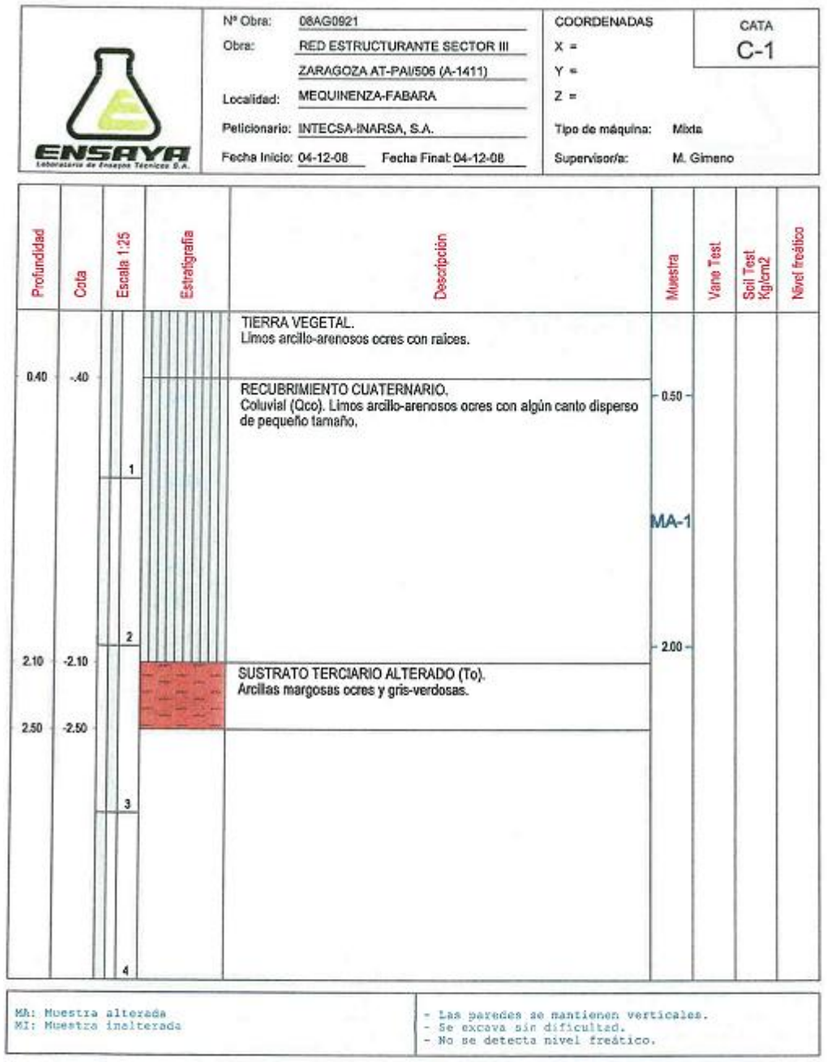

33
QFV
TM
TM (1-1.5m)
SOLAPA CON HOJA 32 DE 36
SOLAPA CON HOJA 34 DE 36
T.M. de Fabara
28+500
28+600
28+700
28+800
28+900
29+000
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 33 DE 36

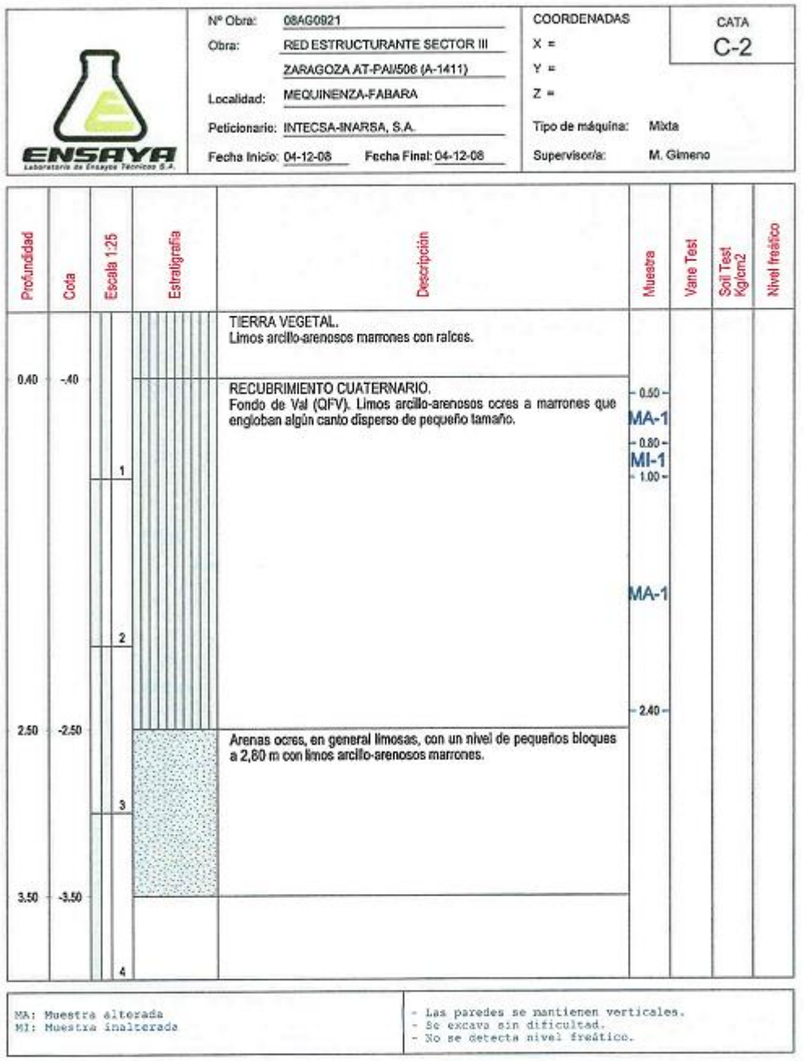

34
N
SOLAPA CON HOJA 33 DE 36
SOLAPA CON HOJA 35 DE 36
Q_{FV}
T_M
T_M (1-1.5m)
C-9
29+100
29+200
29+300
29+400
29+500
29+600
29+700
29+800
T.M. de Fabara
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 34 DE 36


35
SOLAPA CON HOJA 34 DE 36
SOLAPA CON HOJA 36 DE 36
Q_{FV}
T_M
T_M (1-1.5m)
29+900
30+000
30+100
30+200
30+300
30+400
30+500
30+600
T.M. de Fabara
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 35 DE 36


36
SOLAPA CON HOJA 35 DE 36
QFV
TM (1-1.5 m)
T.M. de Fabara
QFV
TM (1-1.5 m)
QFV
T.M. de Fabara
PLANTA DE GEOLOGÍA
A-1411 PUERTO -FABARA
ESCALA: 1/2.000
HOJA 36 DE 36

APÉNDICE Nº II. GRÁFICOS DE LAS CALICATAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO


ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08
COORDENADAS
X =
Y =
Z =
CATA
C-1
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno
Profundidad
Cota
Escala 1:25
Estratigrafía
Descripción
Muestra
Vane Test
Soil Test Kg/cm2
Nivel freático
0.40 -.40
TIERRA VEGETAL.
Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.
RECUBRIMIENTO CUATERNARIO.
Coluvial (Qco). Limos arcillo-arenosos ocres con algún canto disperso de pequeño tamaño.
0.50
MA-1
2.00
2.10 -2.10
SUSTRATO TERCIARIO ALTERADO (To).
Arcillas margosas ocres y gris-verdosas.
2.50 -2.50
1
2
3
4
MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada
- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava sin dificultad.
- No se detecta nivel freático.


ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08
COORDENADAS
X =
Y =
Z =
CATA
C-2
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno
Profundidad
Cota
Escala 1:25
Estratigrafía
Descripción
Muestra
Vane Test
Soil Test Kg/cm2
Nivel freático
0.40 -.40
TIERRA VEGETAL.
Limos arcillo-arenosos marrones con raíces.
RECUBRIMIENTO CUATERNARIO.
Fondo de Val (QFV). Limos arcillo-arenosos ocres a marrones que engloban algún canto disperso de pequeño tamaño.
0.50
MA-1
0.80
MI-1
1.00
MA-1
2.40
2.50 -2.50
Arenas ocres, en general limosas, con un nivel de pequeños bloques a 2,80 m con limos arcillo-arenosos marrones.
3.50 -3.50
1
2
3
4
MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada
- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava sin dificultad.
- No se detecta nivel freático.

1

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno

CATA C-3

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.35	-.35	1		TIERRA VEGETAL. Arcillas margosas rojizas con raíces. Sustrato alterado.				
				SUSTRATO TERCIARIO (TM). Margas arcillosas rojizas con inclusiones gris-verdosas.	0.40			
1.10	-1.10			Areniscas gris claras de grano fino.	MA-1			
1.40	-1.40			Margas rojizas con inclusiones gris-verdosas y venas de yeso blanco fibroso.				
2.20	-2.20	2			2.20			
		3						
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Ofrecen resistencia a la excavación.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08

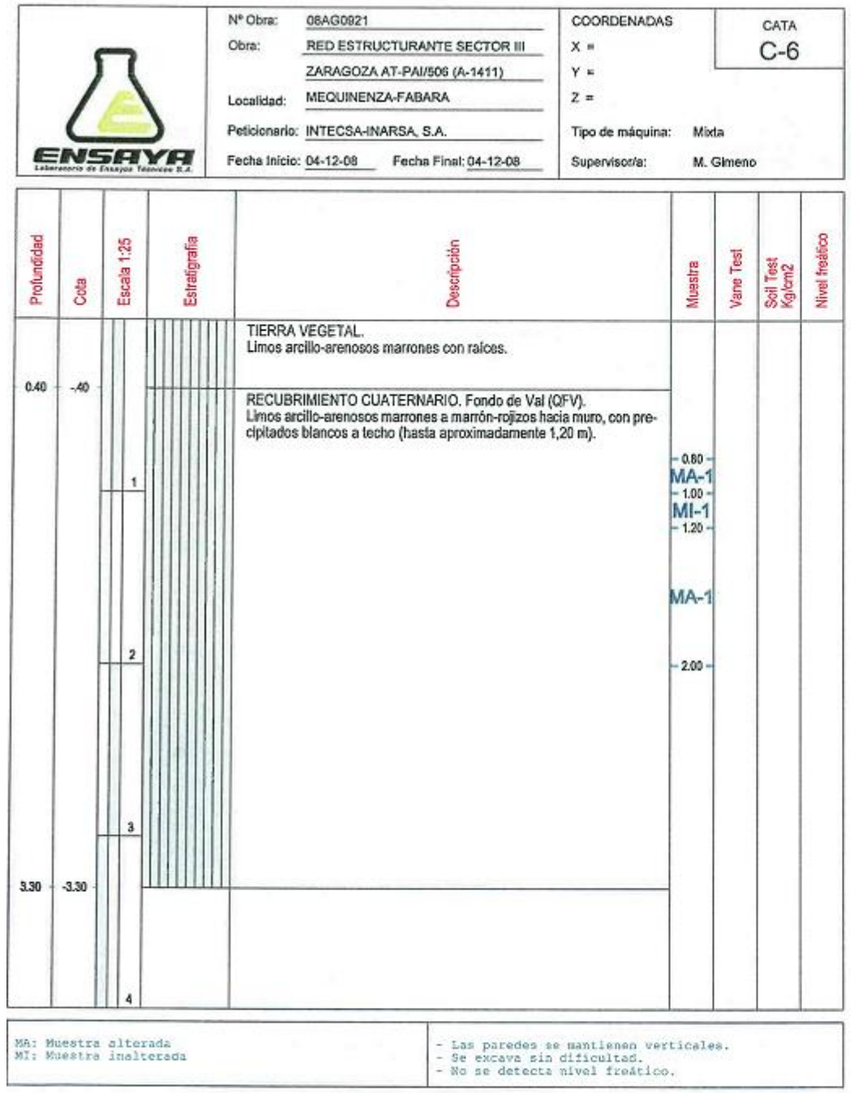
COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno

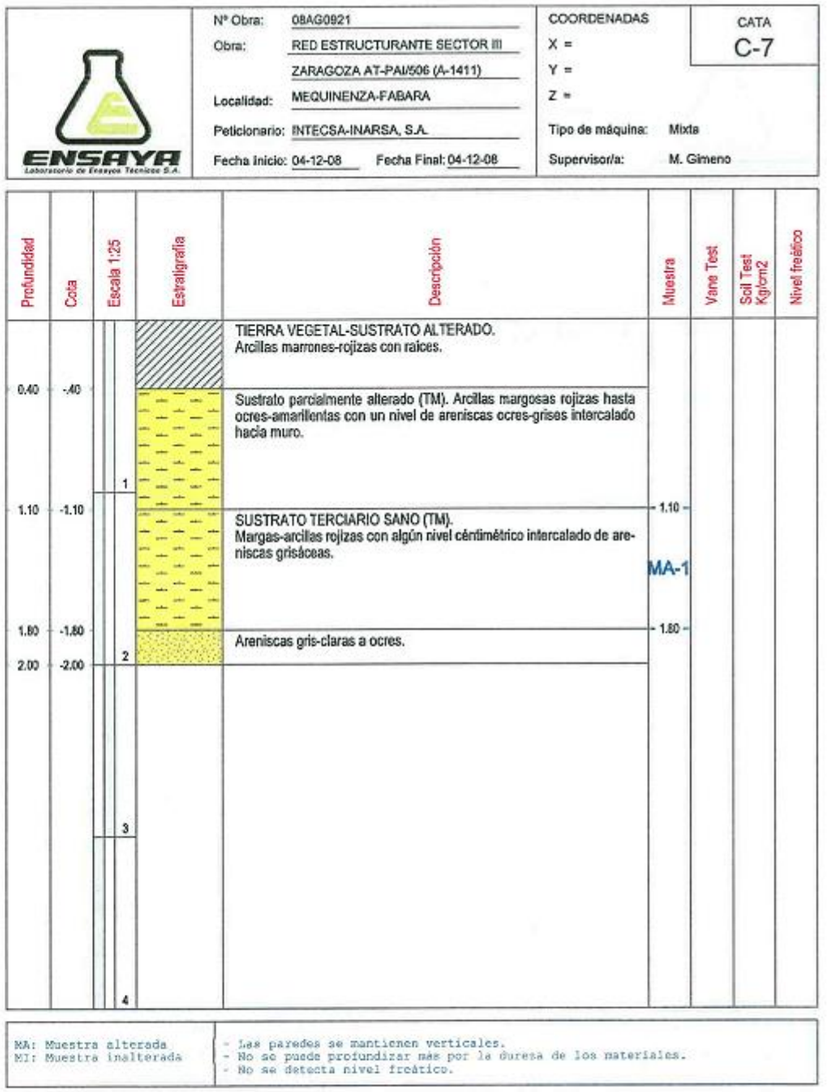
CATA C-4

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.40	-.40	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos marrones con raíces.				
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Coluvial (Qco). Limos arcillo-arenosos ocres con algún canto disperso de pequeño tamaño.	0.50			
					MA-1			
1.60	-1.60				1.50			
		2		Arenas ocres en general limosas ocres con algún canto de pequeño tamaño a techo.	1.70			
					MA-2			
					2.90			
3.00	-3.00	3		SUSTRATO TERCIARIO (TM). Arcillas rojizas algo alteradas a techo.				
3.60	-3.60	4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava sin dificultad.
- No se detecta nivel freático.


Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08
COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno
CATA
C-6
Profundidad
Cota
Escala 1:25
Estratigrafía
Descripción
Muestra
Vane Test
Soil Test Kg/cm2
Nivel freático
TIERRA VEGETAL.
Limos arcillo-arenosos marrones con raíces.
RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Fondo de Val (QFV).
Limos arcillo-arenosos marrones a marrón-rojizos hacia muro, con precipitados blancos a techo (hasta aproximadamente 1,20 m).
0.40
-.40
0.60
MA-1
1.00
MI-1
1.20
MA-1
2.00
3.30
-3.30
1
2
3
4
MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada
- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava sin dificultad.
- No se detecta nivel freático.


Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08
COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno
CATA
C-7
Profundidad
Cota
Escala 1:25
Estratigrafía
Descripción
Muestra
Vane Test
Soil Test Kg/cm2
Nivel freático
TIERRA VEGETAL-SUSTRATO ALTERADO.
Arcillas marrones-rojizas con raíces.
Sustrato parcialmente alterado (TM). Arcillas margosas rojizas hasta ocres-amarillentas con un nivel de areniscas ocres-grises intercalado hacia muro.
SUSTRATO TERCIARIO SANO (TM).
Margas-arcillas rojizas con algún nivel centimétrico intercalado de areniscas grisáceas.
Areniscas gris-claras a ocres.
0.40
-.40
1.10
-1.10
MA-1
1.80
-1.80
2.00
-2.00
1
2
3
4
MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada
- Las paredes se mantienen verticales.
- No se puede profundizar más por la dureza de los materiales.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno

CATA C-8

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.40	-.40	1		TIERRA VEGETAL. Limos arenosos ocres-rojizos con raíces.				
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO. Fondo de Val (QFV). Limos arenosolimos ocres-rojizos con algún canto disperso.	0.80 MA-1 1.00 MI-1 1.20 MA-1 1.80			
1.90	-1.90	2		Arenas ocres-rojizas poco limosas.				
3.50	-3.50	3						
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava sin dificultad.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 04-12-08 Fecha Final: 04-12-08

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: M. Gimeno

CATA C-9

Profundidad	Cota	Escala 1:25	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.35	-.35	1		TIERRA VEGETAL. Arenas limosas marrones con raíces y algún canto calcáreo en superficie.				
				SUSTRATO TERCIARIO MUY ALTERADO (TM). Limos arcillosos marrón-ocres hasta arenas limosas ocres.				
1.20	-1.20	2		SUSTRATO TERCIARIO SANO (TM). Margas-arcillas ocres y rojizas con venas de yeso blanco fibroso.	1.30 MA-1 2.50			
2.50	-2.50	3						
		4						

MA: Muestra alterada
MI: Muestra inalterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava sin dificultad.
- No se detecta nivel freático.

4

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-2. De 0,80 a 1,00 m. MI-1.

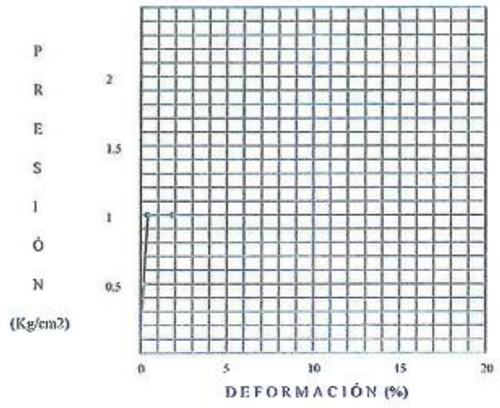
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32839

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo _____ NLT-254
- Humedad inicial (%) _____ 5
- Humedad final (%) _____ 18
- Densidad seca (gr/cm3) _____ 1,64
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%) _____ 0,15
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) _____ 0,40
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) TS _____ 1,85

Gráfico Presión-Deformación.



- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GELA) Nº Reg. 01005 GTL 97 B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

6

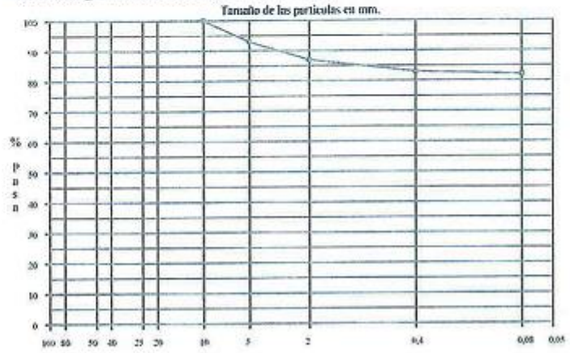
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-3. De 0,40 a 2,20 m. MA-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32858

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	93
2	87
0,4	83
0,08	82,1

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

- Límite Líquido _____ 35,7
- Límite Plástico _____ 16,4
- Indice de Plasticidad _____ 19,3

- Proctor Modificado (UNE-103501)

- Densidad máx. (gr/cm^3) _____ 2,03
- Humedad óptima (%) _____ 10,4

- Humedad (UNE-103300).

- w (%) _____

- Densidad (UNE-103301).

- Dens. húmeda (gr/cm^3) _____
- Dens. seca (gr/cm^3) _____

- Ensayos Químicos

- Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____ 0,16
- Yesos (NLT 115) (%) _____ 9,37
- Sales solubles (NLT 114) (%) _____ 7,44

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

- Indice al 95% PM _____ 9,5
- Indice al 98% PM _____ 14
- Hinchamiento (%) _____ 0,4

- Clasificación

- Casagrande _____ CL
- PG-3 _____ MARGINAL
- H.R.B. _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GELA) Nº Reg. 01005 GTL 97 B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anelo, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-3. De 0,40 a 2,20 m. MA-1.

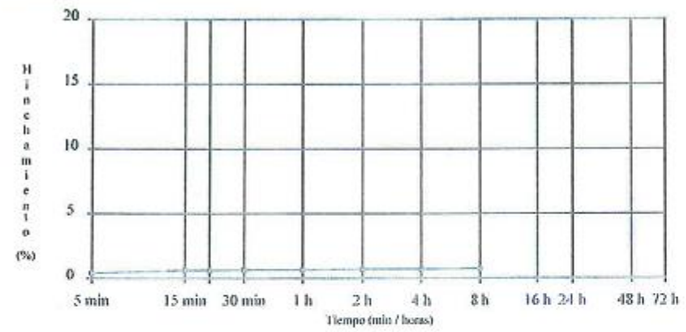
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32872

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 601
- Tipo de probeta ____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 83,40
- Humedad inicial (%) ____ 9,9
- Humedad final (%) ____ 14,1
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,93
- Presión Vertical (KPa) ____
- **Hinchamiento Libre (%)** ____ 0,75

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anelo, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-4. De 1,70 a 2,90 m. MA-2.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32860

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	
2	100
0,4	97
0,08	79

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

- Límite Líquido ____ 23,8
- Límite Plástico ____ 15,1
- Indice de Plasticidad ____ 7,7

- Proctor Modificado (UNE-103501)

- Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 1,93
- Humedad óptima (%) ____ 10,7

- Humedad (UNE-103300).

- w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).

- Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
- Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos

- Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,19
- Yesos (NLT 115) (%) ____ 7,20
- Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 6,85

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

- Indice al 95% PM ____ 8,9
- Indice al 98% PM ____ 13,5
- Hinchamiento (%) ____ 0,2

- Clasificación

- Casagrande ____ CL
- PG-3 ____ MARGINAL
- H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

7

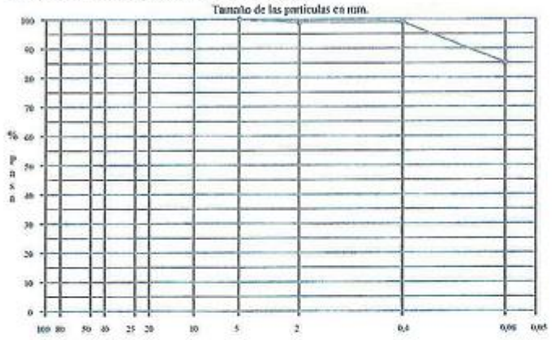
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anoto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-5. De 1,00 a 1,20 m. MI-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32845

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Famiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99
0,4	99
0,08	85,2

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 26
Límite Plástico ____ 19,3
Indice de Plasticidad ____ 7,7

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Sulfatos (UNE 103201) (%) ____ 0,16
Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (0714 - Nº Reg: 84/05 GTL 69 B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción de su contenido sin escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anoto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-5. De 1,00 a 1,20 m. MI-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32840

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo	NLT-254
- Humedad inicial (%)	5
- Humedad final (%)	25,8
- Densidad seca (gr/cm3)	1,41
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%)	1,20
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%)	1,65
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) TS	6,65

Gráfico Presión-Deformación.

Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matut
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (0714 - Nº Reg: 84/05 GTL 69 B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción de su contenido sin escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

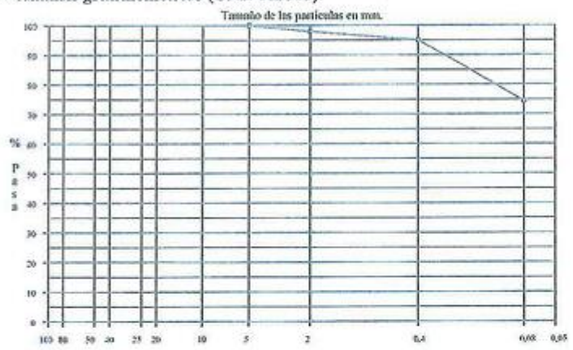
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anoto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-6. De 1,00 a 1,20 m. MI-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32846

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	98
0,4	95
0,08	74,5

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 28,9
Límite Plástico ____ 16,5
Indice de Plasticidad ____ 12,4

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Sulfatos (UNE 103201) (%) ____ 0,45
Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 03.005 GTL 07 B. C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

9

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anoto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-6. De 1,00 a 1,20 m. MI-1.

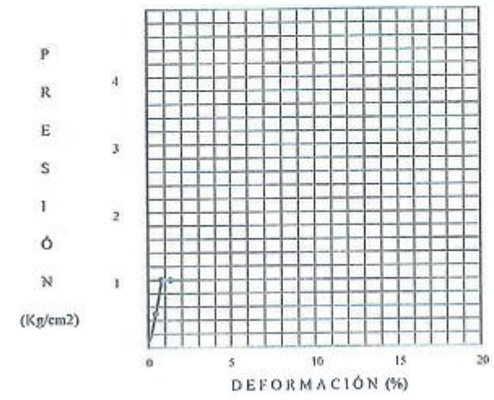
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32841

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ NLT-254
- Humedad inicial (%) ____ 10,3
- Humedad final (%) ____ 21,4
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,51
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%) ____ 0,45
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) ____ 0,80
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) TS ____ 1,35

Gráfico Presión-Deformación.



- Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
VºBº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 03.005 GTL 07 B. C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anoto, parcela nº 6 - A
50110 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-6. De 0,80 a 2,00 m. MA-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32875

ENSAYO DE SUELOS

- Contenido en Finos (UNE 103101).
Cernido 0,08 UNE (%) _____

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104).
Límite Líquido _____
Límite Plástico _____
Indice de Plasticidad _____

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) _____ 1,91
Humedad óptima (%) _____ 10,9

- Humedad (UNE-103300).
w (%) _____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) _____
Dens. seca (gr/cm^3) _____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____
Yesos (NLT 115) (%) _____
Sales solubles (NLT 114) (%) _____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502).
Indice al 95% PM _____
Indice al 98% PM _____
Hinchamiento (%) _____

- Clasificación
Casagrande _____
PG-3 _____
H.R.B. _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 04/605/GIL/07/B-C
Los datos consignados en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción y/o comentarios sin el consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos.

10

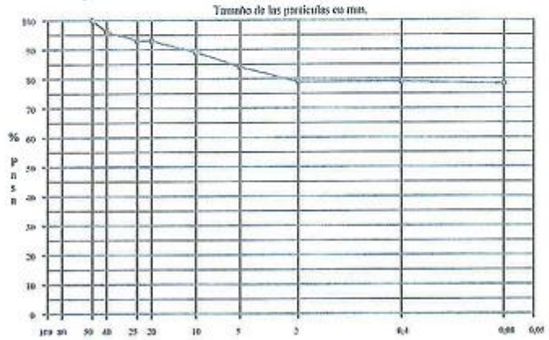
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Anoto, parcela nº 6 - A
50110 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-7. De 1,10 a 1,80 m. MA-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32861

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	100
40	96
25	93
20	93
10	89
5	84
2	79
0,4	79
0,08	78,3

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido _____ 32
Límite Plástico _____ 16,3
Indice de Plasticidad _____ 15,7

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) _____ 2,09
Humedad óptima (%) _____ 10,7

- Humedad (UNE-103300).
w (%) _____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) _____
Dens. seca (gr/cm^3) _____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____ 0,16
Yesos (NLT 115) (%) _____ 10,93
Sales solubles (NLT 114) (%) _____ 9,30

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM _____ 6,7
Indice al 98% PM _____ 11
Hinchamiento (%) _____ 0,8

- Clasificación
Casagrande _____ CL
PG-3 _____ MARGINAL
H.R.B. _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 04/605/GIL/07/B-C
Los datos consignados en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción y/o comentarios sin el consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos.

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-7. De 1,10 a 1,80 m. MA-1.

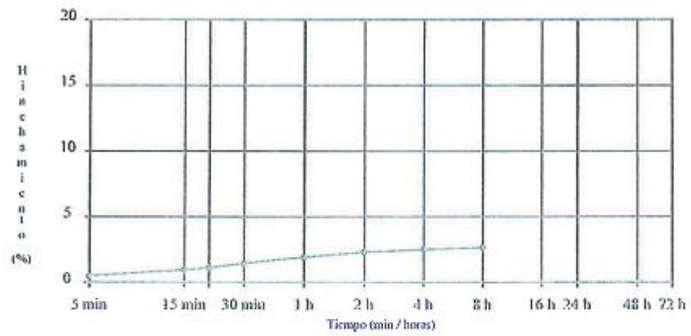
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32873

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 601:1.996
- Tipo de probeta ____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 86,40
- Humedad inicial (%) ____ 9,4
- Humedad final (%) ____ 12,7
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 2,01
- Presión Vertical (KPa) ____
- **Hinchamiento Libre (%)** ____ 2,75

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
V°B° Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg: 04/05 GEL 07/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-8. De 1,00 a 1,20 m. MI-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32847

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).

Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99
0,4	97
0,08	82,3

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

- Límite Líquido ____ 32
- Límite Plástico ____ 17,8
- Indice de Plasticidad ____ 14,2

- Proctor Modificado (UNE-103501)

- Densidad máx. (gr/cm^3) ____
- Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).

- w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).

- Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
- Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos

- Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
- Sulfatos (UNE 103201) (%) ____
- Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

- Indice al 95% PM ____
- Indice al 98% PM ____
- Hinchamiento (%) ____

- Clasificación

- Casagrande ____ CL
- PG-3 ____
- H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
V°B° Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados consignados en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg: 04/05 GEL 07/B-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida la reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYH
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Arneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-8. De 1,00 a 1,20 m. MI-1.

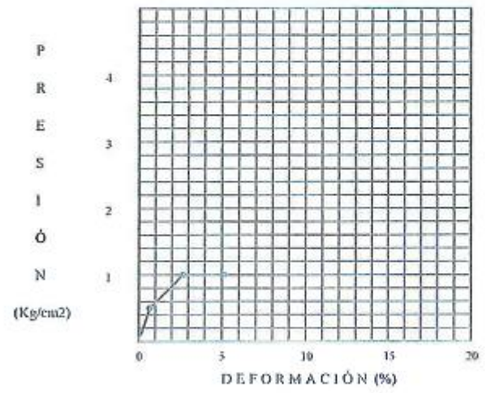
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32842

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo _____ NLT-254
- Humedad inicial (%) _____ 8,1
- Humedad final (%) _____ 25,6
- Densidad seca (gr/cm3) _____ 1,38
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%) _____ 0,65
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) _____ 2,70
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) TS _____ 5,15

Gráfico Presión-Deformación.



- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe solo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 01/05/GEL/05 B-C
Los datos consignados en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin autorización escrita de Laboratorio de Ensayos Técnicos

12

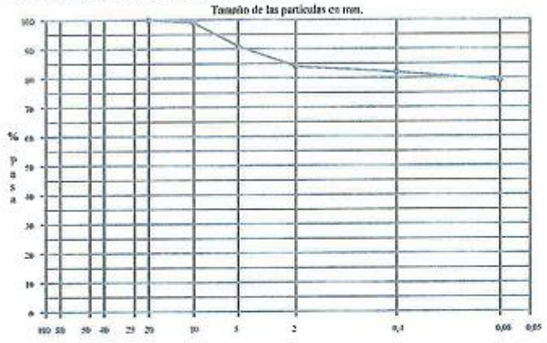
ENSAYH
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo C/ Arneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI 506
MUESTRA: A-1411. C-9. De 1,30 a 2,50 m. MA-1.

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32870

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	100
10	99
5	91
2	84
0,4	82
0,08	79,1

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

- Límite Líquido _____ 27,7
- Límite Plástico _____ 14,4
- Indice de Plasticidad _____ 13,3

- Proctor Modificado (UNE-103501)

- Densidad máx. (gr/cm^3) _____ 1,97
- Humedad óptima (%) _____ 11,7

- Humedad (UNE-103300).

- w (%) _____

- Densidad (UNE-103301).

- Dens. húmeda (gr/cm^3) _____
- Dens. seca (gr/cm^3) _____

- Ensayos Químicos

- Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____ 0,21
- Yesos (NLT 115) (%) _____ 16,68
- Sales solubles (NLT 114) (%) _____ 14,98

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)

- Indice al 95% PM _____ 11
- Indice al 98% PM _____ 18
- Hinchamiento (%) _____ 0,5

- Clasificación

- Casagrande _____ CL
- PG-3 _____ MARGINAL
- H.R.B. _____

- Observaciones _____

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008
Vº Bº Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe solo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GEL) Nº Reg. 01/05/GEL/05 B-C
Los datos consignados en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin autorización escrita de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela nº 8 - A
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza)

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PA1 506
MUESTRA: A-1411. C-9. De 1,30 a 2,50 m. MA-1.

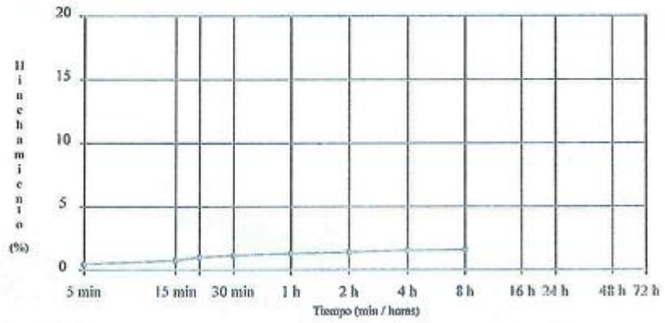
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 08AG32874

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo _____ UNE 103 601:1.996
- Tipo de probeta _____ Inalterada
- Diámetro de la muestra (mm) _____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) _____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) _____ 81,60
- Humedad inicial (%) _____ 10,1
- Humedad final (%) _____ 14,0
- Densidad seca (gr/cm3) _____ 1,89
- Presión Vertical (KPa) _____
- Hinchamiento Libre (%) _____ 1,65

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones _____

Zaragoza a 30 - diciembre - 2008

El Jefe del Area

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

V°B° Director Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe solo se refieren a la muestra entregada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 01.038 GTL 97 B+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin conocimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos.

13

Nº Obra:	08AG0921	COORDENADAS	CATA
Obra:	RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	CD-1
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
Localidad:	MEQUINENZA-FABARA	Z =	
Peticionario:	INTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina:	Mixta
Fecha Inicio:	11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a:	Eduardo Haro

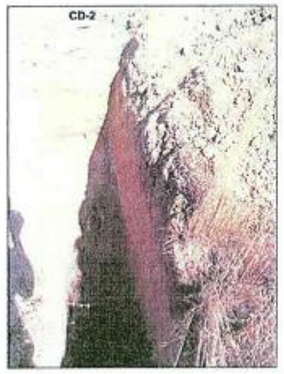
Profundidad	Cota	Escala 1:30	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.20	-.20	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
0.70	-.70	2		SUSTRATO TERCIARIO. Calizas blanquecinas, algo arenosas, ligeramente alteradas a techo.				

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava con dificultad, debiendo abandonar.
- No se detecta nivel freático.

Nº Obra:	08AG0921	COORDENADAS	CATA
Obra:	RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	CD-2
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
Localidad:	MEQUINENZA-FABARA	Z =	
Peticionario:	tNTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina:	Mixta
Fecha Inicio:	11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a:	Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.	0.30 MA-1 0.80			
				SUSTRATO TERCIARIO. Margas rojizas y blanquecinas, con elevada fracción arenosa hacia techo.				
1.50	-1.50	2		Margas rojizas, de mayor competencia, y con presencia de venas de yeso fibroso.	1.50 MA-2 2.00			
2.20	-2.20	3						

MA: Muestra alterada	- Las paredes se mantienen verticales. - Se excava con dificultad progresivo al profundizar - No se detecta nivel freático.



14

ENSAYA

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

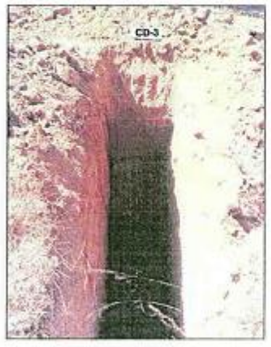
CATA CD-3

Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.	0.50 MB-1 0.70			
1.20	-1.20	2		RECUBRIMIENTO CUATERNARIO - COLUVIAL. Limo arenoso marrón con algún pequeño canto ocasional y precipitados blanquecinos que aumentan hacia muro.	1.20 MA-1 1.60			
3.00	-3.00	3		Arenas limosas marrones con intercalaciones de limos arenosos.				

MB: Muestra en bloque
MA: Muestra alterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava con facilidad.
- No se detecta nivel freático.



ENSAYA

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

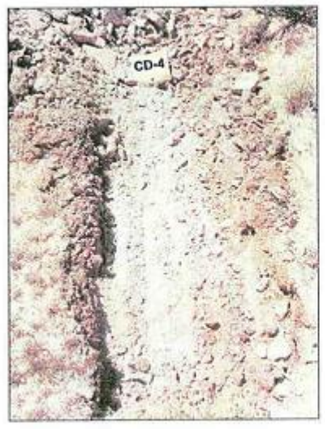
COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CATA CD-4

Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
0.40	-.40	2		SUSTRATO TERCIARIO. Nivel tabular de caliza blanquecina.				

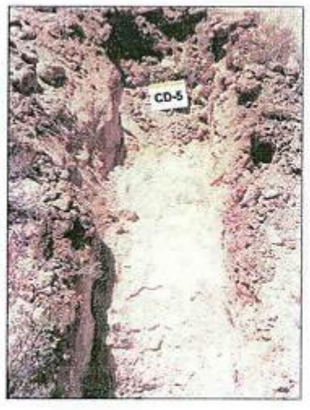
- Las paredes se mantienen verticales.
- No se puede traspasar el nivel calcáreo.
- No se detecta nivel freático.



Nº Obra:	08AG0921	COORDENADAS	CATA
Obra:	RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	CD-5
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
Localidad:	MEQUINENZA-FABARA	Z =	
Peticionario:	INTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina:	Mixta
Fecha Inicio:	11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a:	Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.20	-.20	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
0.60	-.60	2		SUSTRATO TERCIARIO. Nivel tabular de caliza blanquecina				

- Las paredes se mantienen verticales.
- No se puede atravesar el nivel de caliza.
- No se detecta nivel freático.



Nº Obra:	08AG0921	COORDENADAS	CATA
Obra:	RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	CD-6
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
Localidad:	MEQUINENZA-FABARA	Z =	
Peticionario:	INTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina:	Mixta
Fecha Inicio:	11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a:	Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.20	-.20	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
1.30	-1.30	2		SUSTRATO TERCIARIO. Calizas blanquecinas en niveles tabulares de 30-40 cm con intercalaciones de margas rojizas en niveles de menor potencia.				

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava con alta dificultad hasta abandono.
- No se detecta nivel freático.

16

ENSAYA

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

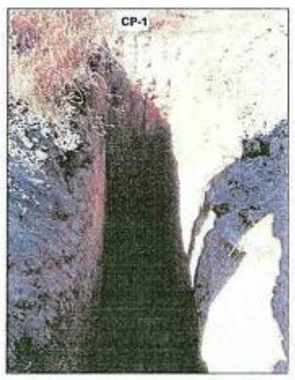
COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CATA CP-1

Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
0.60	-.60			SUSTRATO TERCIARIO. Nivel de calizas margosas de color marrón.	0.60			
				Margas grises y rojizas con presencia de venas de yeso fibroso que aumentan hacia muro.	MA-1			
					1.20			
2.20	-2.20	2						
		3						

MA: Muestra alterada	- Las paredes se mantienen verticales. - Se excava con dificultad progresiva al profundizar - No se detecta nivel freático.



ENSAYA

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CATA CT-1

Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: Eduardo Haro

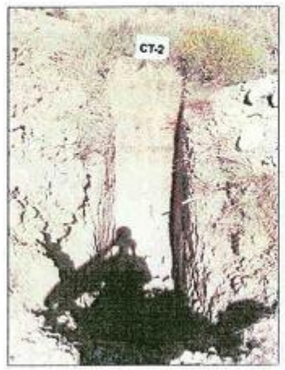
Profundidad	Cota	Escala 1:30	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.	0.30			
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO - COLUVIAL. Limo arenoso marrón con algún precipitado blanquecino.	MA-1			
0.90	-.90			SUSTRATO TERCIARIO. Calizas blanquecinas, algo arenosas.	0.90			
1.30	-1.30	2						

MA: Muestra alterada	- Las paredes se mantienen verticales. - Se excava con facilidad hasta alcanzar el sustrato - No se detecta nivel freático.

ENSAYA	Nº Obra: 08AG0921	COORDENADAS	CATA
	Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	CT-2
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
	Localidad: MEQUINENZA-FABARA	Z =	
	Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina: Mixta	
	Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a: Eduardo Haro	

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.40	-.40	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO - FONDO DE VAL. Limo arcilloso marrón que engloba pequeños cantos, precipitados blanquecinos, restos de raíces y algún bloque de caliza a muro.	0.60 MA-1 1.20			
1.40	-1.40	2		SUSTRATO TERCIARIO. Margas rojizas.				
1.60	-1.60			Caliza blanquecina con pequeños signos de karstificación.				
1.70	-1.70	3						

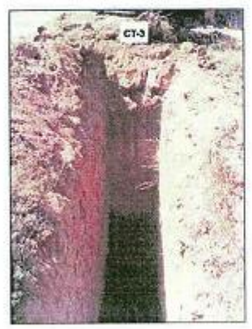
MA: Muestra alterada	- las paredes se mantienen verticales. - Se excava con facilidad hasta alcanzar el sustrato. - No se detecta nivel freático.

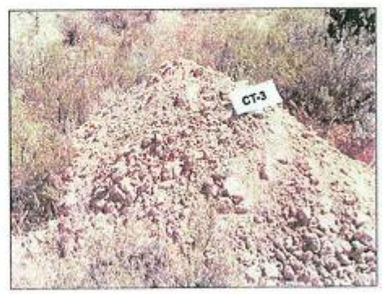


ENSAYA	Nº Obra: 08AG0921	COORDENADAS	CATA
	Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	CT-3
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
	Localidad: MEQUINENZA-FABARA	Z =	
	Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina: Mixta	
	Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a: Eduardo Haro	

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO - COLUVIAL. Limo arenoso ocre con algún pequeño canto ocasional y precipitados blanquecinos.				
2.80	-2.80	2						
		3						

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava con facilidad.
- No se detecta nivel freático.



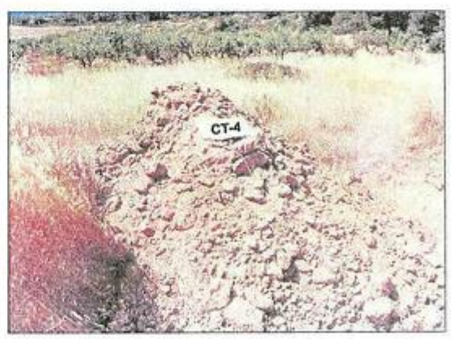


18

ENSAYA	Nº Obra: 08AG0921	COORDENADAS	CATA CT-4
	Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
	Localidad: MEQUINENZA-FABARA	Z =	
	Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina: Mixta	
	Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a: Eduardo Haro	

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.	0.40 MA-1			
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO - FONDO DE VAL. Limo areno-arcilloso marrón con precipitados blanquecinos y cantos o-casionales que aumentan hacia muro.	1.00			
2.50	-2.50	2						
		3						

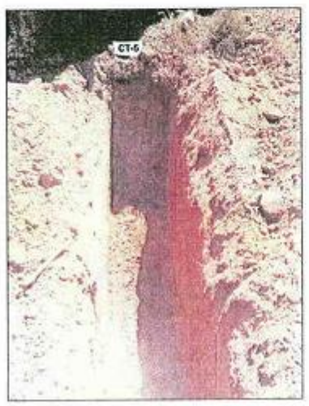
MA: Muestra alterada	- Las paredes se mantienen verticales. - Se excava con facilidad. - No se detecta nivel freático.



ENSAYA	Nº Obra: 08AG0921	COORDENADAS	CATA CT-5
	Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III	X =	
	ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)	Y =	
	Localidad: MEQUINENZA-FABARA	Z =	
	Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.	Tipo de máquina: Mixta	
	Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:	Supervisor/a: Eduardo Haro	

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.40	-.40	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.				
0.80	-.80			SUSTRATO ALTERADO. Arcillas arenosas de tonos amarillentos.				
1.20	-1.20			SUSTRATO TERCIARIO. Nivel tabular de caliza blanquecina.	1.20 MA-1			
1.80	-1.80			Margas rojizas, algo arenosas, y con presencia hacia muro de venas de yeso fibroso.	1.70			
1.90	-1.90	2		Nivel de caliza.				
		3						

MA: Muestra alterada	- Las paredes se mantienen verticales. - Se excava con cierta dificultad, debiendo abandonar a 1,9 m. - No se detecta nivel freático.



19

ENSAYA

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: Eduardo Haro

CATA CT-6

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30 0.40	-.30 -.40	1 2		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces. SUSTRATO TERCIARIO. Nivel tabular de caliza blanquecina.				

- Las paredes se mantienen verticales.
- No se puede traspasar el nivel calcáreo.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA

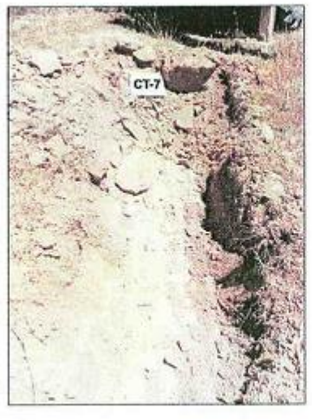
Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

COORDENADAS
X =
Y =
Z =
Tipo de máquina: Mixta
Supervisor/a: Eduardo Haro

CATA CT-7

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30 0.60	-.30 -.60	1 2		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces. SUSTRATO TERCIARIO. Nivel tabular de caliza blanquecina.				

- Las paredes se mantienen verticales.
- No se puede traspasar el nivel calcáreo.
- No se detecta nivel freático.



20

ENSAYA

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

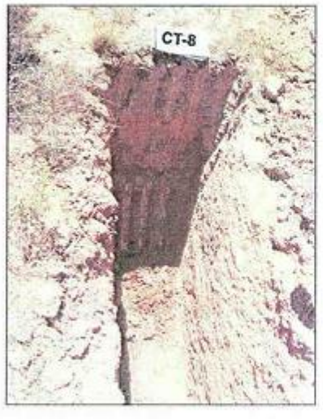
CATA CT-8

Tipo de máquina: Mixta
Supervisoría: Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.30	-.30	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.	0.30			
				SUSTRATO TERCIARIO. Margas gris rojizas, algo arenosas, con presencia de microcristales de yeso.	MA-1 0.90			
1.20	-1.20			Margo calizas rojizas, con pasadas grises, con venas de yeso fibroso.				
1.80	-1.80	2						

MA: Muestra alterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava con cierta dificultad.
- No se detecta nivel freático.



ENSAYA

Nº Obra: 08AG0921
Obra: RED ESTRUCTURANTE SECTOR III
ZARAGOZA AT-PAI/506 (A-1411)
Localidad: MEQUINENZA-FABARA
Peticionario: INTECSA-INARSA, S.A.
Fecha Inicio: 11-06-09 Fecha Final:

COORDENADAS
X =
Y =
Z =

CATA CT-9

Tipo de máquina: Mixta
Supervisoría: Eduardo Haro

Profundidad	Cota	Escala 1:40	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.20	-.20	1		TIERRA VEGETAL. Limos arcillo-arenosos ocres con raíces.	0.20			
				RECUBRIMIENTO CUATERNARIO - FONDO DE VAL. Limo arenoso con algún pequeño canto.	MA-1 0.80			
0.80	-.80			SUSTRATO TERCIARIO. Margas gris rojizas, algo arenosas, con microcristales de yeso.	MA-2 1.20			
1.70 1.80	-1.70 -1.80	2		Nivel tabular de caliza.				

MA: Muestra alterada

- Las paredes se mantienen verticales.
- Se excava con facilidad el recubrimiento, aumentando la dificultad en el sustrato hasta abandonar.
- No se detecta nivel freático.

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

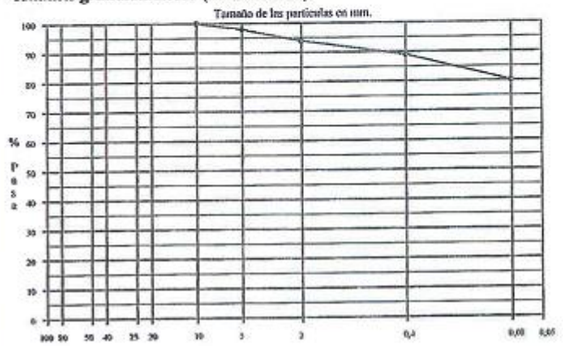
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arneta, parcela nº 8 - A - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CT-1. De 0,3 a 0,6 m. MA-1

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12871

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	98
2	94
0,4	89
0,08	80,2

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 27,8
Límite Plástico ____ 19,6
Indice de Plasticidad ____ 8,2

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Yesos (NLT 115) (%) ____
Sales solubles (NLT 114) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
V°B° Director Laboratorio

El Jefe del Area
P.O.

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra entregada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL). Nº Reg. 04/005 GTL 07 D+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

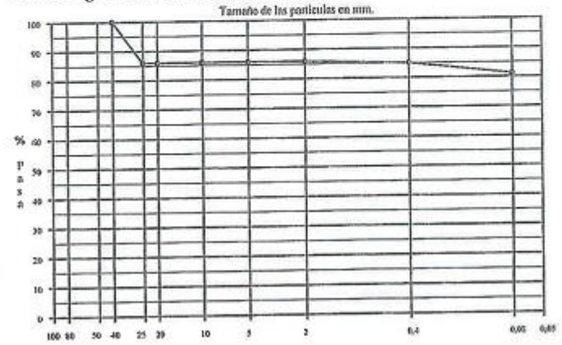
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arneta, parcela nº 8 - A - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CD-2. MA-1 + MA-2

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12874

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	86
20	86
10	86
5	86
2	86
0,4	85
0,08	81,2

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 30,0
Límite Plástico ____ 15,8
Indice de Plasticidad ____ 14,2

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 1,95
Humedad óptima (%) ____ 11,2

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,37
Yesos (NLT 115) (%) ____ 2,28
Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 2,30

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____ 5,1
Indice al 98% PM ____ 7,5
Hinchamiento (%) ____ 0,7

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____ TOLERABLE
H.R.B. ____

- Observaciones ____ Se considera un H.L. < 3 % al realizarse el ensayo con una humedad inferior a la óptima.

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
V°B° Director Laboratorio

El Jefe del Area
P.O.

Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra entregada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL). Nº Reg. 04/005 GTL 07 D+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CD-2. MA-1 + MA-2

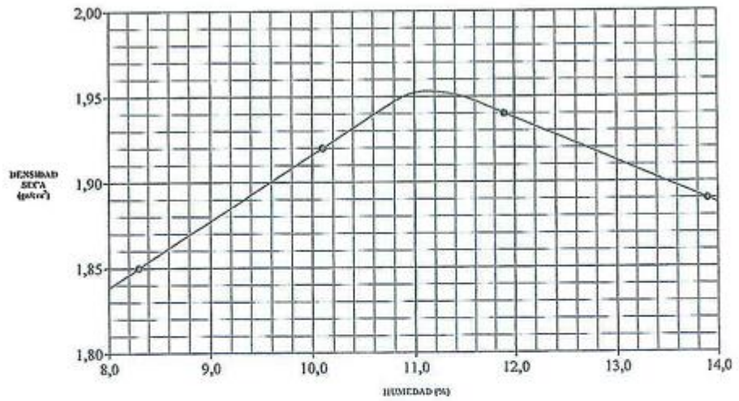
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12881 (Asociado a: 09AG12874)

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (UNE 103501)

PUNTO	1	2	3	4	5
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,85	1,92	1,94	1,89	
HUMEDAD (%)	8,3	10,1	11,9	13,9	

Molde empleado: 1.000 cc.
Material empleado: Margas
Material retenido en el tamiz 20 UNE: 0 %

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³) ____ 1,95
HUMEDAD OPTIMA (%) ____ 11,2



El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Licda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 B+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CD-2. MA-1 + MA-2

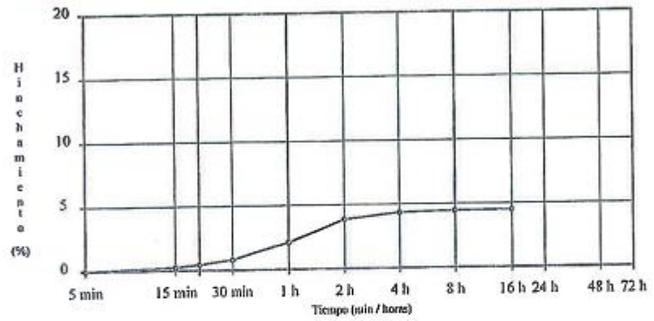
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12875

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 601:1.996
- Tipo de probeta ____ Remoldeada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 80,90
- Humedad inicial (%) ____ 9,3
- Humedad final (%) ____ 17,2
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,88
- Presión Vertical (KPa) ____ 10,00
- Hinchamiento Libre (%) ____ 4,50

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Licda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 B+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

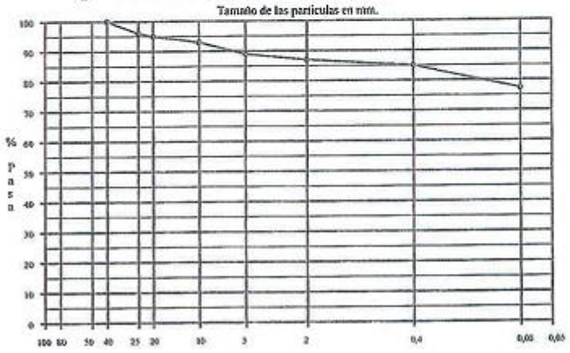
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CT-2. De 0,60 a 1,20 m. MA-1

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12889

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	100
25	96
20	95
10	93
5	89
2	87
0,4	85
0,08	77,4

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 34,5
Límite Plástico ____ 18,9
Indice de Plasticidad ____ 15,6

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Yesos (NLT 115) (%) ____
Sales solubles (NLT 114) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (UTL) Nº Reg. 04 005 GTL 07 R+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anejo, parcela nº 8 - A. - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CD-3. De 0,50 a 0,70 m. MB-1

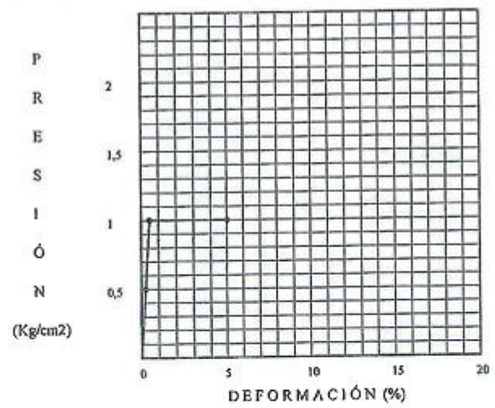
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12899

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ NLT-254
- Humedad inicial (%) ____ 3,6
- Humedad final (%) ____ 27,7
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,37
- Desc a 0,50 Kg/cm2 (%) ____ 0,25
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) ____ 0,50
- Desc a 1,00 Kg/cm2 (%) TS ____ 5,05

Gráfico Presión-Deformación.



- Observaciones ____ Índice de colapso (%) = 4,55

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (UTL) Nº Reg. 04 005 GTL 07 R+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anejo, parcela nº 8 - A. - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

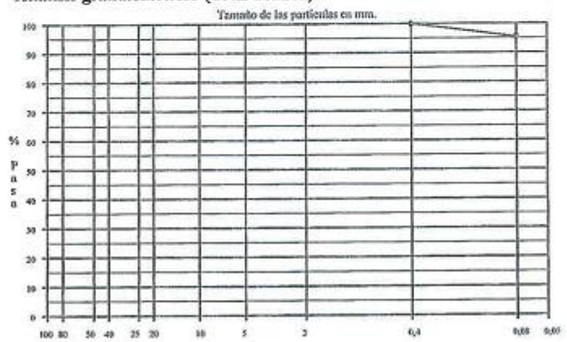
ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CD-3. De 1,20 a 1,60 m. MA-1

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12901

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	
2	
0,4	100
0,08	95,4

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido _____ NP
Límite Plástico _____ NP
Indice de Plasticidad _____ NP

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) _____ 1,85
Humedad óptima (%) _____ 10,8

- Humedad (UNE-103300).
w (%) _____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) _____
Dens. seca (gr/cm^3) _____

- Observaciones _____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) _____ 0,18
Yesos (NLT 115) (%) _____ 2,51
Sales solubles (NLT 114) (%) _____ 2,53

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM _____ 7,5
Indice al 98% PM _____ 11
Hinchamiento (%) _____ 0,1

- Clasificación
Casagrande _____ ML
PG-3 _____ TOLERABLE
H.R.B. _____

El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 R+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CD-3. De 1,20 a 1,60 m. MA-1

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12903 (Asociado a: 09AG12901)

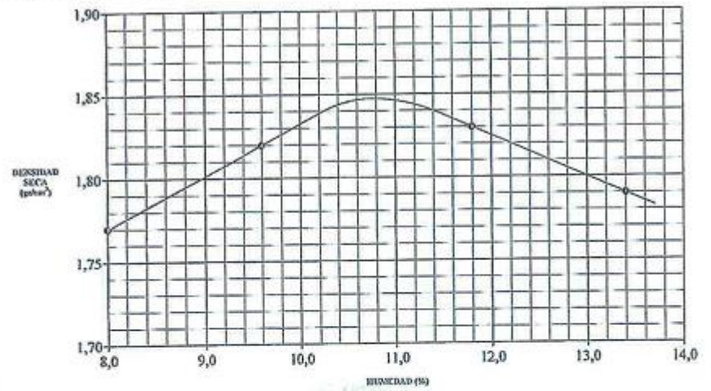
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (UNE 103501)

PUNTO	1	2	3	4	5
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1,77	1,82	1,83	1,79	
HUMEDAD (%)	8,0	9,6	11,8	13,4	

Molde empleado: 1.000 cc.
Material empleado: Arenas
Material retenido en el tamiz 40 UNE: 0 %

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm^3) _____ 1,85

HUMEDAD OPTIMA (%) _____ 10,8



El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 R+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

25

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

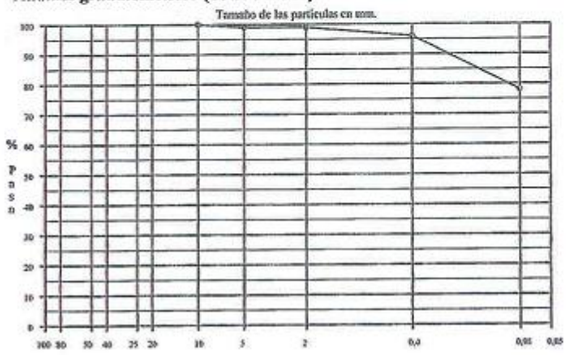
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anelo, parcela nº 8 - A. - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CT-4. De 0,40 a 1,00 m. MA-1

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12904

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	99
2	99
0,4	96
0,08	78,2

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 26,1
Límite Plástico ____ 18,5
Indice de Plasticidad ____ 7,6

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Sulfitos (UNE 103201) (%) ____ 1,03
Carbonatos (NLT 116) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 D-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

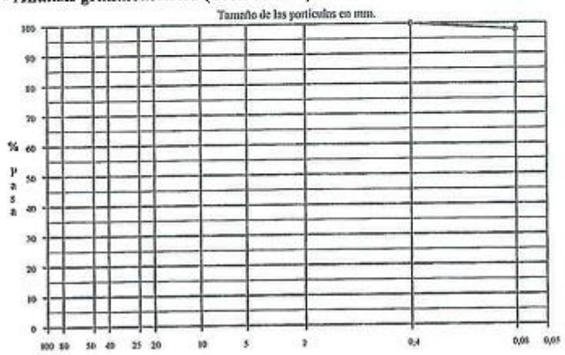
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Anelo, parcela nº 8 - A. - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CT-5. De 1,20 a 1,70 m. MA-1

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12906

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	
5	
2	
0,4	100
0,08	97,9

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 30,0
Límite Plástico ____ 16,9
Indice de Plasticidad ____ 13,1

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____ 1,98
Humedad óptima (%) ____ 12,8

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____ 0,43
Yesos (NLT 115) (%) ____ 0,45
Sales solubles (NLT 114) (%) ____ 0,54

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____ TOLERABLE
H.R.B. ____

- Observaciones ____

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
El Jefe del Area
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

V°B° Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada.
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 04/005 GTL 07 D-C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arneja, parcela nº 8 - A - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A1411)
MUESTRA: CT-5. De 1,20 a 1,70 m. MA-1

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12910 (Asociado a: 09AG12906)

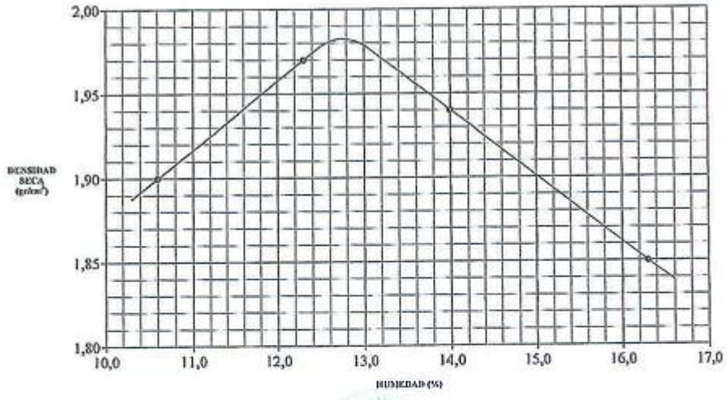
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (UNE 103501)

PUNTO	1	2	3	4	5
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1,90	1,97	1,94	1,85	
HUMEDAD (%)	10,6	12,3	14,0	16,3	

Molde empleado: 1.000 cc.
Material empleado: Margas
Material retenido en el tamiz 20 UNE: 0 %

DENSIDAD MAXIMA (gr/cm³) ____ 1,98

HUMEDAD OPTIMA (%) ____ 12,8



El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 01/005 GTL 03 B+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arneja, parcela nº 8 - A - 976 566 875 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CT-5. De 1,20 a 1,70 m. MA-1

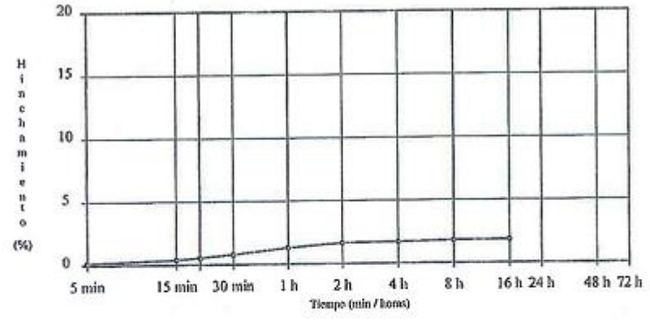
Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12909

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE

Datos Generales.

- Método de ensayo ____ UNE 103 601:1.996
- Tipo de probeta ____ Remoldeada
- Diámetro de la muestra (mm) ____ 50,00
- Altura de la muestra (mm) ____ 20,00
- Peso de la muestra (gr) ____ 83,20
- Humedad inicial (%) ____ 11,7
- Humedad final (%) ____ 16,2
- Densidad seca (gr/cm3) ____ 1,90
- Presión Vertical (KPa) ____ 10,00
- **Hinchamiento Libre (%) ____ 1,85**

Gráfico Tiempo-Hinchamiento.



- Observaciones ____

El Jefe del Area
P.D.
Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
Vº Bº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL) Nº Reg. 01/005 GTL 03 B+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

ENSAYA
Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.

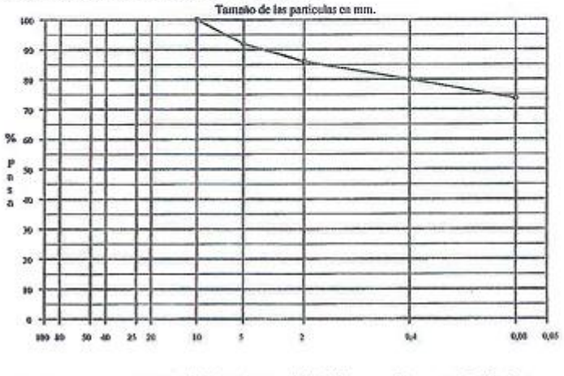
Pol. Industrial Valdeconsejo - C/ Arneta, parcela nº 8 - A. - 976 566 675 - 976 566 612 - 50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) - www.ensaya.es - ensaya@ensaya.es

TRABAJO: RED ESTRUCTURANTE A ACONDICIONAR DEL SECTOR III DE ZARAGOZA. AT-PAI/506 (A-1411)
MUESTRA: CT-9. De 0,80 a 1,20 m. MA-2

Nº OBRA: 08AG0921
Nº REF: 09AG12911

ENSAYO DE SUELOS

- Análisis granulométrico (UNE-103101).



Tamiz UNE	% Pasa
100	
80	
50	
40	
25	
20	
10	100
5	92
2	86
0,4	80
0,08	73,7

- Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)
Límite Líquido ____ 26,5
Límite Plástico ____ 15,9
Indice de Plasticidad ____ 10,6

- Proctor Modificado (UNE-103501)
Densidad máx. (gr/cm^3) ____
Humedad óptima (%) ____

- Humedad (UNE-103300).
w (%) ____

- Densidad (UNE-103301).
Dens. húmeda (gr/cm^3) ____
Dens. seca (gr/cm^3) ____

- Ensayos Químicos
Mat Orgánica (UNE 103204) (%) ____
Yesos (NLT 115) (%) ____
Sales solubles (NLT 114) (%) ____

- Ensayo C.B.R. (UNE 103502)
Indice al 95% PM ____
Indice al 98% PM ____
Hinchamiento (%) ____

- Clasificación
Casagrande ____ CL
PG-3 ____
H.R.B. ____

- Observaciones ____

El Jefe del Area
P.O.
Fdo. Octavio Pumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

Zaragoza a 10 - agosto - 2009
VºBº Director Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada
Laboratorio de Ensayos Técnicos está acreditado en el área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL). Nº Reg. 04/005-GTL. 07/D+C
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción sin consentimiento escrito de Laboratorio de Ensayos Técnicos

28

APÉNDICE Nº III. INVENTARIO DE DESMONTES

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: A-1411/1 **FECHA:**

SITUACIÓN: Carretera A-1411

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** **ALTURA (m):** 8 m

BERMAS-TALUD COMPUESTO: NO

GEOLOGÍA

SUSTRATO: Calizas tableadas con niveles margoarcillosos.

FORMACIONES SUPERFICIALES: Derrubios de ladera con cantos y bloques angulosos en matriz arcillolimosa.

FOTOGRAFÍA

ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Buena

EROSIÓN SUPERFICIAL: Escasa

DESLIZAMIENTOS: No se observan

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: SI

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: NO

OTRAS CONSIDERACIONES

El desmonte está constituido prácticamente por derrubios. No se observan signos de inestabilidad.

1

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: A-1411/2

FECHA:

SITUACIÓN: Carretera A-1411

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** **ALTURA (m):** 2-3 m

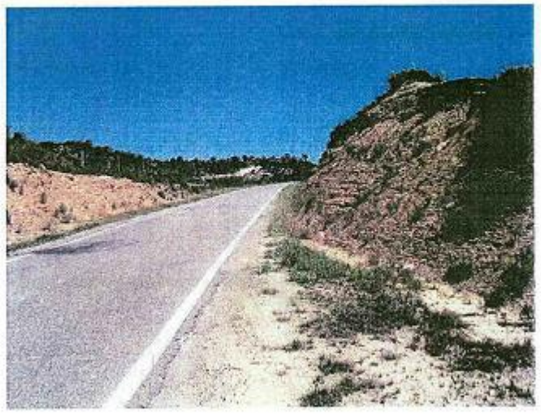
BERMAS-TALUD COMPUESTO: NO

GEOLOGÍA

SUSTRATO: Calizas, areniscas y arcillas rojas.

FORMACIONES SUPERFICIALES:

FOTOGRAFÍA



ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Buena

EROSIÓN SUPERFICIAL: Escasa

DESLIZAMIENTOS: No se observan

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: NO

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: NO

OTRAS CONSIDERACIONES

Existe una pequeña acumulación de sedimentos a pie de talud. Vegetación en los niveles arcillosos.

2

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: A-1411/3 **FECHA:**

SITUACIÓN:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TALUD

DIRECCIÓN: **INCLINACIÓN:** **ALTURA (m):** 2 m

BERMAS-TALUD COMPUESTO: NO

GEOLOGÍA

SUSTRATO:

FORMACIONES SUPERFICIALES: Depósitos de fondo de val. Limos con cantos

FOTOGRAFÍA

ESTADO DE CONSERVACIÓN

ESTABILIDAD GENERAL: Buena

EROSIÓN SUPERFICIAL: Escasa

DESLIZAMIENTOS: No se observan

PRESENCIA E INCLINACIÓN DE DERRUBIOS: No

MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN- PROTECCIÓN: No

OTRAS CONSIDERACIONES

Se observa humedad a pie del talud, seguramente debido a la presencia del sustrato impermeable.
Vegetación escasa .

3

INVENTARIO DE DESMONTES Y TERRAPLENES

Intecsa-Inarsa

NÚMERO DE INVENTARIO: A-1411/4 **FECHA:**

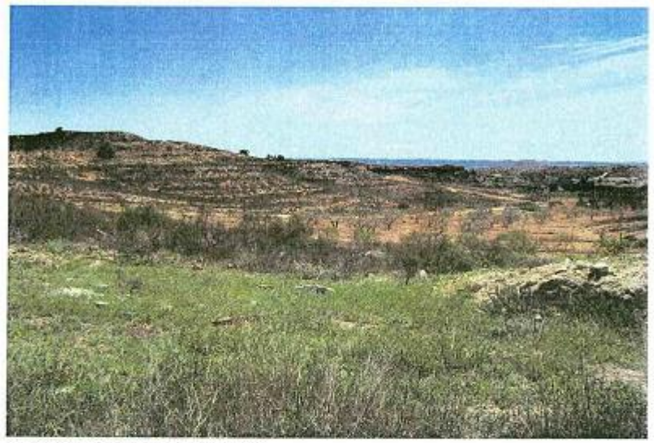
SITUACIÓN: Carretera A-1411

FOTOGRAFÍA

APÉNDICE Nº IV. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

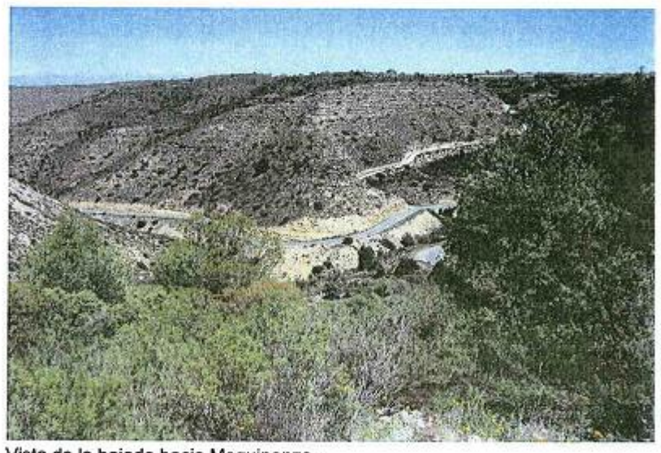
Intecsa-Inarsa

CARRETERA A-1411

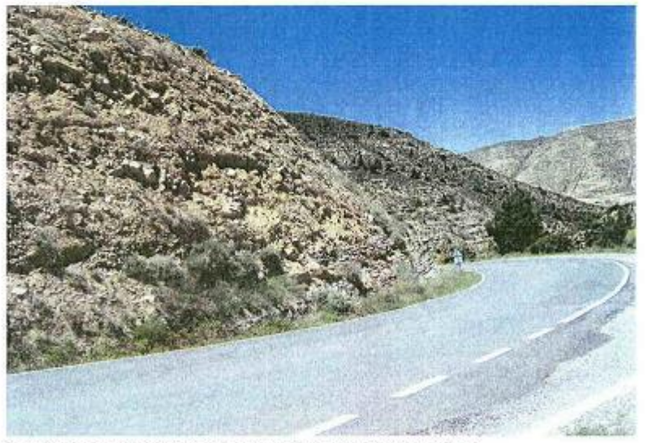


Escombrera al inicio del tramo.

Vista del trazado con una afloramiento de areniscas a la izquierda de la fotografía.



Vista de la bajada hacia Mequinenza.



Detalle de los derrubios sobre los afloramientos de calizas.

1

ANEJO Nº 6. ESTUDIO DE TRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....1

2. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO. 1

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO.....1

3.1. DATOS DE TRÁFICO EN LAS CARRETERAS DEL ITINERARIO. 1

3.2. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DURANTE EL PERIODO ESTUDIADO. 1

3.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TRÁFICO. 8

4. PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO.....8

4.1. CRECIMIENTOS ESPERADOS.....8

4.2. PARA EL AÑO DE PUESTA EN SERVICIO. 9

5. CATEGORÍAS DE TRÁFICO. 9

6. IMD PARA EL AÑO HORIZONTE.....10

1. INTRODUCCIÓN.

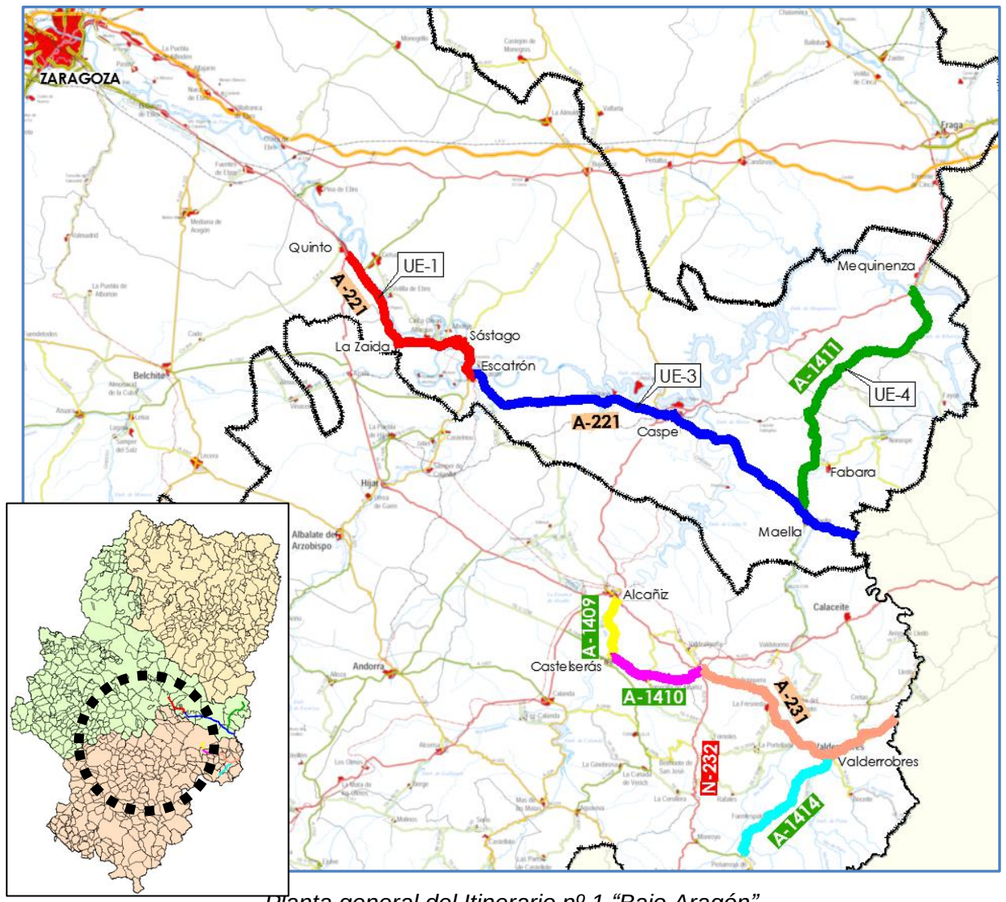
El presente estudio de tráfico hay que encuadrarlo dentro del Proyecto de Trazado del Itinerario nº 1 "Bajo Aragón" del Plan Extraordinario de Carreteras de la RAA (2020-2025).

Durante esta fase de redacción del proyecto de trazado se ha revisado la evolución del tráfico hasta el último año publicado.

A continuación, se incluyen los aspectos más relevantes de dicho estudio y que sirven de base para la elaboración del presente proyecto.

2. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.

En el Itinerario nº 1 "Bajo Aragón" se incluyen las siguientes carreteras y unidades de ejecución:



Planta general del Itinerario nº 1 "Bajo Aragón"

En el presente Anejo se realiza el estudio de tráfico de las siguientes carreteras y Unidades de Ejecución

- **Carretera A-221.**
  - **UE-1:** Desde Quinto de Ebro hasta Escatrón (0+000 a 27+044)
  - **UE-3:** Desde Escatrón hasta el límite de la Provincia de Zaragoza (27+044 a 80+782)
- **Carretera A-1411**
  - **UE-4:** Desde Mequinenza hasta la intersección con la A-221 (0+000 a 38+809)

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO.

3.1. DATOS DE TRÁFICO EN LAS CARRETERAS DEL ITINERARIO.

Se han tomado los datos de tráfico de las carreteras incluidas dentro del Itinerario nº 1 "Bajo Aragón". En total hay 13 estaciones de aforo de la red autonómica, de las cuales 1 es secundaria, 1 permanente y el resto de cobertura. A continuación, se detalla su designación, carretera sobre la que se encuentra, tramo, punto kilométrico y tipo de estación.

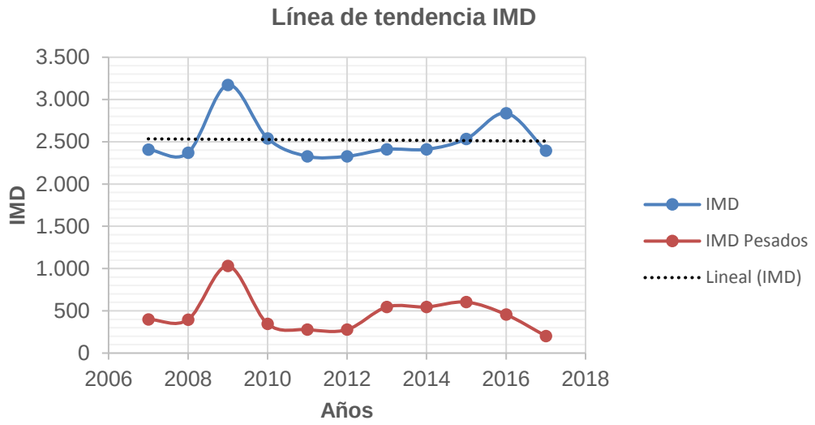
Estación	Carretera	Tramo	P.K.	Tipo
563	A-221	Quinto-Pte. de Gelsa	1,45	Cobertura
553	A-221	Puente de Gelsa - La Zaida	10,80	Secundaria
642	A-221	La Zaida - Escatrón	20,25	Cobertura
663	A-221	Cruce A-2105-Escatrón	24,40	Cobertura
643	A-221	Escatrón-cruce EF	29,85	Cobertura
644	A-221	Cruce EF - Caspe	51,04	Cobertura
646	A-221	Caspe - cruce A-1411	58,17	Permanente
652	A-221	Cruce A-1411 - Maella	75,23	Cobertura
654	A-221	Maella - LP Tarragona	78,90	Cobertura
647	A-1411	Mequinenza - cruce de Fayón	8,35	Cobertura
648	A-1411	Cruce Ð Fayón-cruce Ð Nonaspe	10,50	Cobertura
657	A-1411	Cruce de Nonaspe-cruce A-2411	26,70	Cobertura
651	A-1411	Cruce A-2411 - Maella	38,92	Cobertura

3.2. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DURANTE EL PERIODO ESTUDIADO.

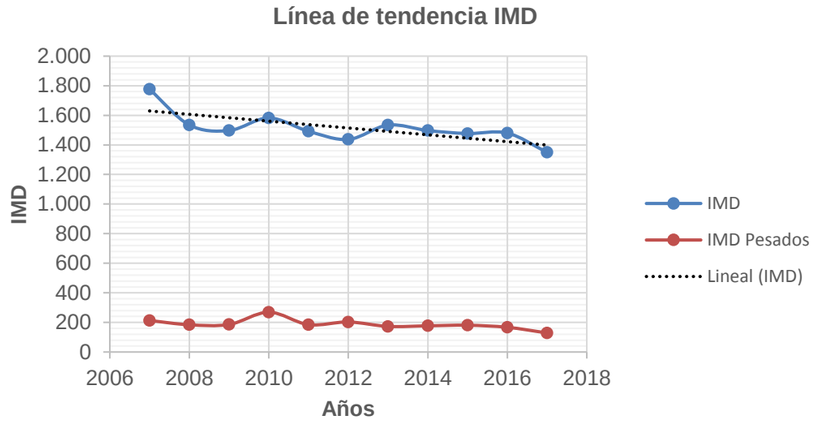
A partir de los datos disponibles (hasta el año 2017) se ha analizado cada estación de aforos y se ha obtenido la tasa de crecimiento anual y la total en el periodo estudiado.

- **Carretera A-221 (UE-1)**

A-221 (UE-1)			Estación nº 563				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	2.407	16,60	2.008	399			
2008	2.370	16,80	1.973	397			-1,54%
2009	3.172	32,50	2.142	1030			33,84%
2010	2.541	13,60	2.196	346			-19,89%
2011	2.328	11,90	2.050	278			-8,38%
2012	2.328	11,90	2.050	278			0,00%
2013	2.411	22,65	1.865	546			3,57%
2014	2.411	22,65	1.865	546			0,00%
2015	2.534	23,80	1.931	603			5,10%
2016	2.838	16,07	2.382	456			12,00%
2017	2.394	8,44	2.192	202	**-0,54%**	**-0,05%**	-15,64%

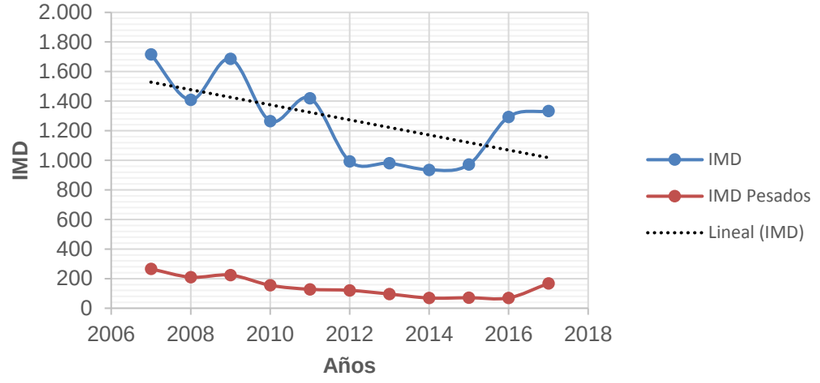


A-221 (UE-1)			Estación nº 553				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	1.776	12,00	1.563	213			
2008	1.535	12,00	1.351	184			-13,57%
2009	1.497	12,40	1.311	186			-2,48%
2010	1.582	17,00	1.314	269			5,68%
2011	1.492	12,40	1.308	185			-5,69%
2012	1.437	14,10	1.234	203			-3,69%
2013	1.534	11,28	1.361	173			6,75%
2014	1.497	11,82	1.320	177			-2,41%
2015	1.477	12,25	1.296	181			-1,34%
2016	1.480	11,28	1.313	167			0,20%
2017	1.350	9,56	1.221	129	**-23,99%**	**-2,71%**	-8,78%



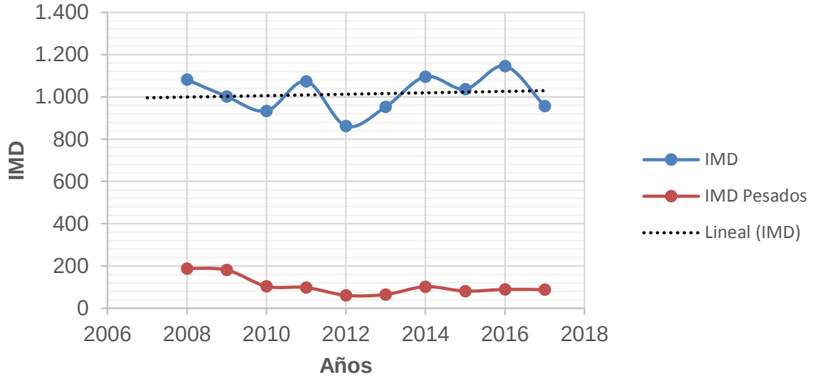
A-221 (UE-1)			Estación nº 642				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	1.716	15,50	1.450	266			
2008	1.409	14,90	1.200	210			-17,89%
2009	1.686	13,30	1.463	224			19,66%
2010	1.265	12,20	1.111	155			-24,97%
2011	1.420	9,00	1.293	128			12,25%
2012	993	12,20	872	121			-30,07%
2013	980	9,80	884	96			-1,31%
2014	936	7,37	867	69			-4,49%
2015	972	7,30	901	71			3,85%
2016	1.294	5,41	1.224	70			33,13%
2017	1.333	12,60	1.165	168	**-22,32%**	**-2,49%**	3,01%

Línea de tendencia IMD



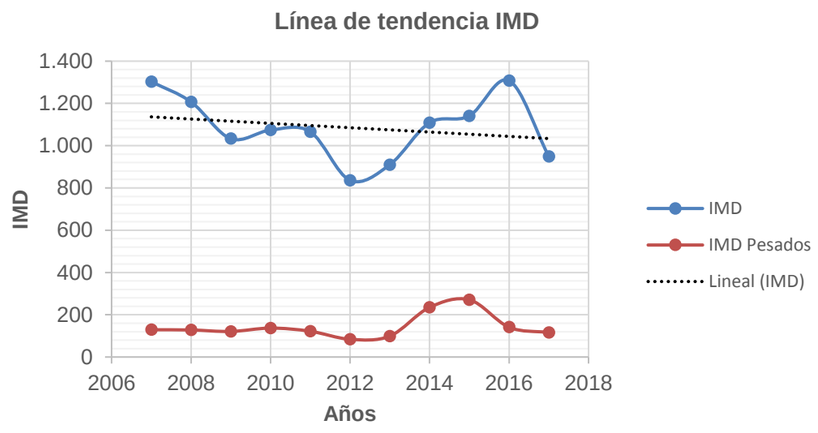
A-221 (UE-1)			Estación nº 663				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D			
2008	1.082	17,40	894	188			#N/D
2009	1.002	18,10	821	181			-7,39%
2010	934	11,10	830	104			-6,79%
2011	1.074	9,10	976	98			14,99%
2012	862	7,10	801	61			-19,74%
2013	953	6,82	888	65			10,56%
2014	1.096	9,31	994	102			15,01%
2015	1.037	7,81	956	81			-5,38%
2016	1.146	7,77	1.057	89			10,51%
2017	957	9,20	869	88	**#N/D**	**-1,35%**	-16,49%

Línea de tendencia IMD

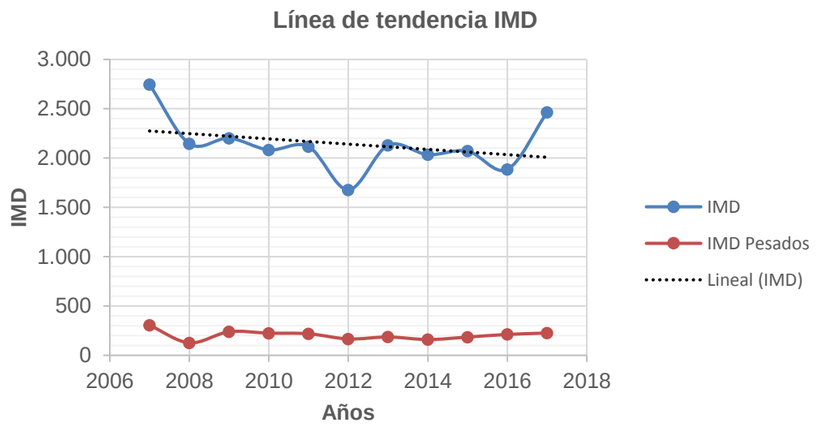


- **Carretera A-221 (UE-3)**

A-221 (UE-3)			Estación nº 643				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	1.303	9,90	1.174	129			
2008	1.207	10,60	1.079	128			-7,37%
2009	1.033	11,70	912	121			-14,42%
2010	1.074	12,80	937	137			3,97%
2011	1.066	11,50	944	122			-0,74%
2012	836	10,10	752	84			-21,58%
2013	910	10,88	811	99			8,85%
2014	1.109	21,19	874	235			21,87%
2015	1.141	23,75	870	271			2,89%
2016	1.308	10,78	1.167	141			14,64%
2017	949	12,22	833	116	**-27,17%**	**-3,12%**	-27,45%

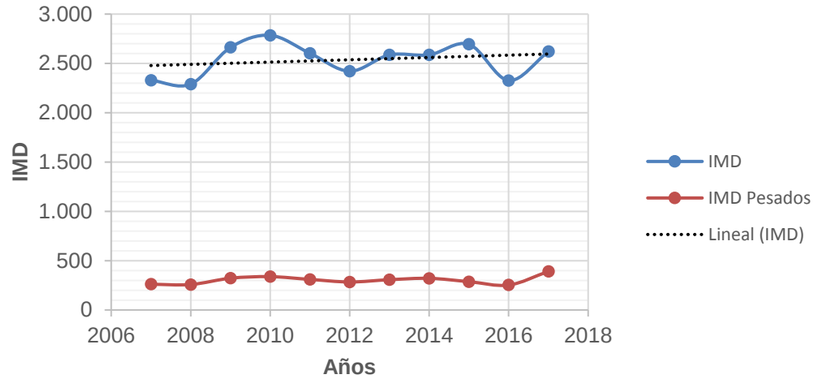


A-221 (UE-3)			Estación nº 644				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	2.745	11,10	2.441	305			
2008	2.147	5,90	2.021	127			-21,79%
2009	2.202	10,80	1.963	239			2,56%
2010	2.083	10,80	1.858	225			-5,40%
2011	2.116	10,40	1.897	219			1,58%
2012	1.678	9,90	1.513	166			-20,70%
2013	2.130	8,73	1.944	186			26,94%
2014	2.035	7,86	1.875	160			-4,46%
2015	2.071	8,93	1.886	185			1,77%
2016	1.885	11,25	1.673	212			-8,98%
2017	2.463	9,18	2.237	226	**-10,27%**	**-1,08%**	30,66%



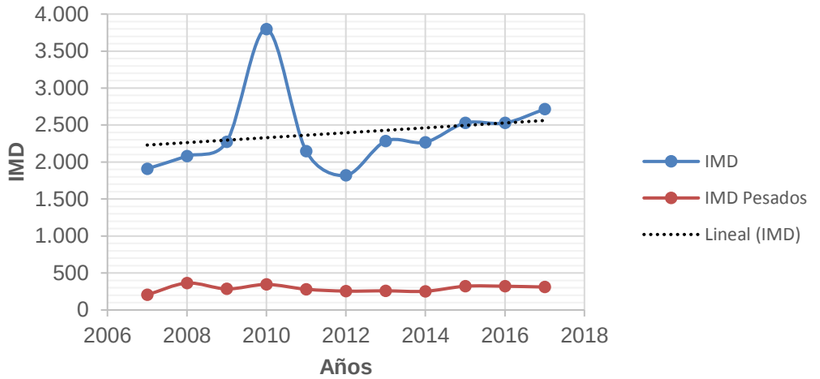
A-221 (UE-3)			Estación nº 646				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	2.329	11,20	2.069	261			
2008	2.290	11,30	2.032	258			-1,67%
2009	2.662	12,10	2.340	322			16,24%
2010	2.785	12,10	2.446	338			4,62%
2011	2.603	11,90	2.292	310			-6,54%
2012	2.421	11,70	2.137	284			-6,99%
2013	2.586	11,87	2.279	307			6,82%
2014	2.587	12,41	2.266	321			0,04%
2015	2.694	10,65	2.407	287			4,14%
2016	2.327	10,87	2.074	253			-13,62%
2017	2.620	14,92	2.229	391	**12,49%**	**1,18%**	12,59%

Línea de tendencia IMD

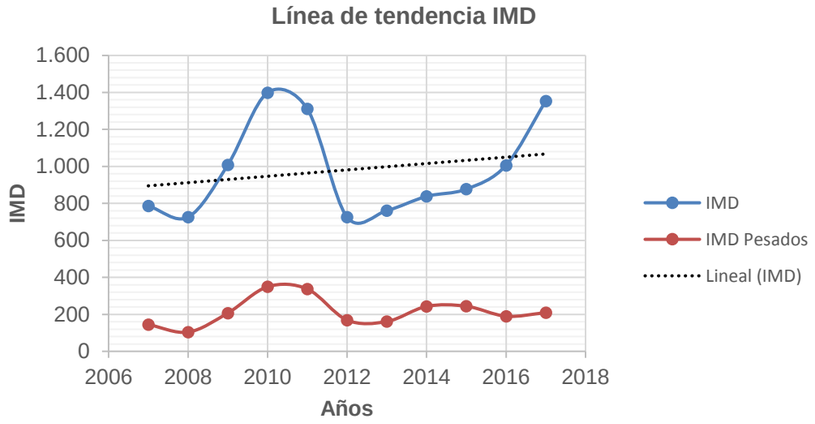


A-221 (UE-3)			Estación nº 652				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	1.909	10,70	1.704	205			
2008	2.081	17,40	1.718	363			9,01%
2009	2.275	12,50	1.990	285			9,32%
2010	3.797	9,10	3.452	345			66,90%
2011	2.148	13,10	1.868	280			-43,43%
2012	1.821	14,00	1.566	255			-15,22%
2013	2.283	11,34	2.024	259			25,37%
2014	2.268	11,16	2.015	253			-0,66%
2015	2.528	12,70	2.207	321			11,46%
2016	2.528	12,70	2.207	321			0,00%
2017	2.715	11,42	2.405	310	**42,22%**	**3,58%**	7,40%

Línea de tendencia IMD

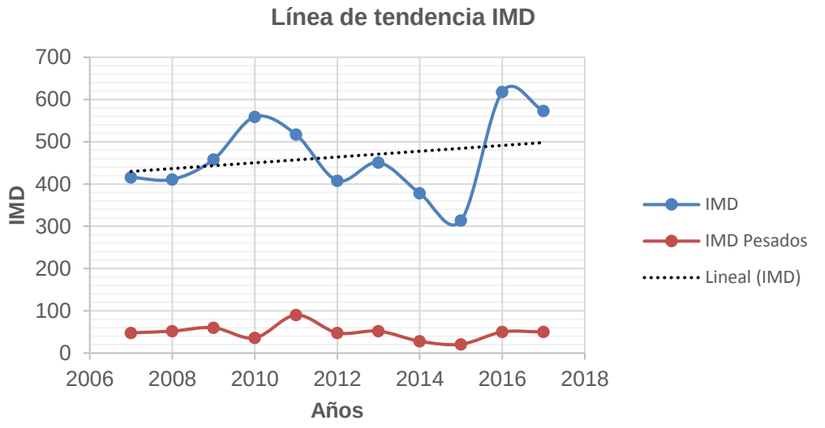


A-221 (UE-3)			Estación nº 654				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	786	18,50	640	145			
2008	726	14,30	622	104			-7,63%
2009	1.008	20,50	801	207			38,84%
2010	1.399	24,90	1.049	349			38,79%
2011	1.311	25,70	974	337			-6,29%
2012	726	23,30	557	169			-44,62%
2013	761	21,16	600	161			4,82%
2014	838	29,00	595	243			10,12%
2015	877	27,82	633	244			4,65%
2016	1.006	18,89	816	190			14,71%
2017	1.354	15,44	1.145	209	**72,26%**	**5,59%**	34,59%

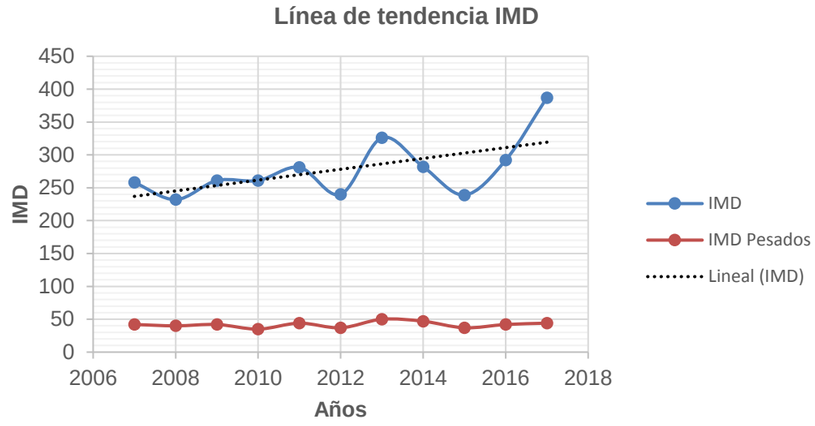


- **Carretera A-1411 (UE-4)**

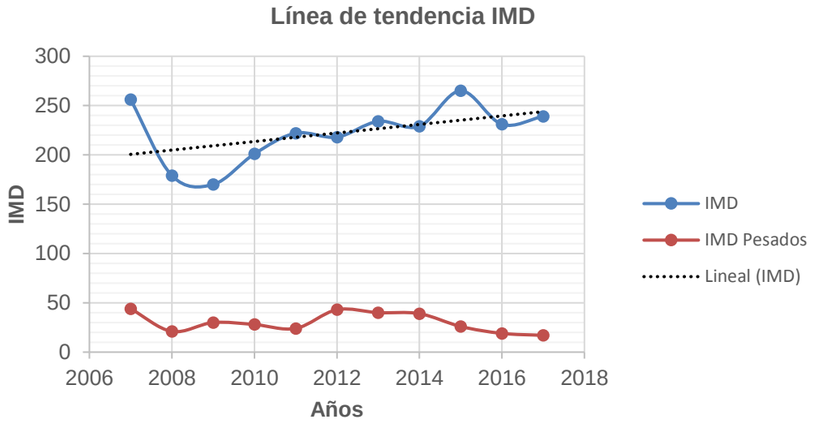
A-1411 (UE-4)			Estación nº 647				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	416	11,50	368	48			
2008	411	12,60	359	52			-1,20%
2009	458	13,00	399	60			11,44%
2010	559	6,40	524	36			22,05%
2011	517	17,40	427	90			-7,51%
2012	408	11,70	361	48			-21,08%
2013	451	11,53	399	52			10,54%
2014	378	7,41	350	28			-16,19%
2015	314	6,69	293	21			-16,93%
2016	618	8,09	568	50			96,82%
2017	573	8,73	523	50	**37,74%**	**3,25%**	-7,28%



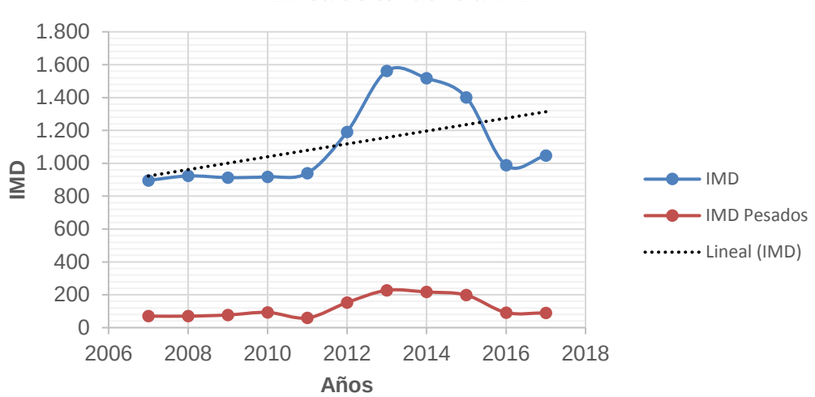
A-1411 (UE-4)			Estación nº 648				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	258	16,20	216	42			
2008	232	17,00	193	40			-10,08%
2009	261	16,30	218	42			12,50%
2010	261	13,40	226	35			0,00%
2011	281	15,70	237	44			7,66%
2012	240	15,50	202	37			-14,59%
2013	326	15,34	276	50			35,83%
2014	282	16,67	235	47			-13,50%
2015	239	15,48	202	37			-15,25%
2016	292	14,38	250	42			22,18%
2017	387	11,37	343	44	**50,00%**	**4,14%**	32,53%



A-1411 (UE-4)			Estación nº 657				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	256	17,20	212	44			
2008	179	11,50	158	21			-30,08%
2009	170	17,40	141	30			-5,03%
2010	201	13,90	173	28			18,24%
2011	222	10,90	198	24			10,45%
2012	218	19,60	175	43			-1,80%
2013	234	17,09	194	40			7,34%
2014	229	17,03	190	39			-2,14%
2015	265	9,81	239	26			15,72%
2016	231	8,23	212	19			-12,83%
2017	239	7,11	222	17	**-6,64%**	**-0,68%**	3,46%



A-1411 (UE-4)			Estación nº 651				
AÑO	IMD	% P	IMDlig	IMDpes	Crecimiento 2017-2007	Tasa media de crecimiento	Tasas de crecimiento anuales
2007	896	7,90	826	70			
2008	923	7,50	854	70			3,01%
2009	913	8,40	835	77			-1,08%
2010	918	10,20	824	93			0,55%
2011	940	6,30	881	59			2,40%
2012	1.191	12,80	1.039	153			26,70%
2013	1.562	14,53	1.335	227			31,15%
2014	1.518	14,30	1.301	217			-2,82%
2015	1.401	14,13	1.203	198			-7,71%
2016	988	9,31	896	92			-29,48%
2017	1.047	8,60	957	90	**16,85%**	**1,57%**	5,97%



Las tasas de crecimiento obtenidas del análisis de los datos para los diferentes tramos de carreteras del itinerario son las siguientes:

Carretera	Tramo	Estación	P.K. Estación	Unidad de Ejecución UE	Tasa media de crecimiento %
A-221	Quinto-Pte. de Gelsa	563	1,45	1	-0,05%
A-221	Puente de Gelsa - La Zaida	553	10,80	1	-2,71%
A-221	La Zaida - Escatrón	642	20,25	1	-2,49%
A-221	Cruce A-2105-Escatrón	663	24,40	1	-1,35%
A-221	Escatrón-cruce EF	643	29,85	3	-3,12%
A-221	Cruce EF - Caspe	644	51,04	3	-1,08%
A-221	Caspe - cruce A-1411	646	58,17	3	1,18%
A-221	Cruce A-1411 - Maella	652	75,23	3	3,58%
A-221	Maella - LP Tarragona	654	78,90	3	5,59%
A-1411	Mequinenza - cruce de Fayón	647	8,35	4	3,25%
A-1411	Cruce Fayón-cruce Nonaspe	648	10,50	4	4,14%
A-1411	Cruce de Nonaspe-cruce A-2411	657	26,70	4	-0,68%
A-1411	Cruce A-2411 - Maella	651	38,92	4	1,57%

3.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE TRÁFICO.

A partir de la observación de los datos medidos por los aforos, puede deducirse que no hay una tendencia en la mayoría de los puntos aforados. Es difícil extrapolar crecimientos medios con los datos tan variables que hay.

En función de la ubicación de las estaciones de aforo, podemos deducir que alrededor de los núcleos de población hay un gran tráfico de agitación, esto es, tráfico con un punto de destino no definido, que utiliza esta carretera para viajes de corta distancia con origen en un núcleo urbano y destino en una explotación agrícola o ganadera, o un punto de interés turístico.

4. PREVISIÓN DE TRÁFICO FUTURO.

4.1. CRECIMIENTOS ESPERADOS.

De los aforos en las estaciones es difícil extrapolar líneas de tendencia clara, ya que en ocasiones los datos son algo erráticos. Además, hay que tener en cuenta que mientras el tráfico de agitación es aproximadamente constante porque el número de personas que atienden una explotación agrícola se mantiene, el tránsito entre poblaciones puede variar a más o menos.

También debemos analizar los valores de crecimiento y decrecimiento entre los años 2007 y 2017:

UE-1. Carretera A-221: Desde Quinto de Ebro hasta Escatrón.

En las estaciones de aforo analizadas se observan las siguientes tasas de decrecimiento medio: -0,05%, -2,71%, -2,49% y -1,35%

UE-3. Carretera A-221: Desde Escatrón hasta L.P. Tarragona.

En las estaciones de aforo analizadas se observan las siguientes tasas de crecimiento y decrecimiento medio: -3,12%, -1,08%, 1,18%, 3,58% y 5,59%

UE-5. Carretera A-1411: Desde Mequinenza hasta la intersección con carretera A-221

En las estaciones de aforo analizadas se observan las siguientes tasas de crecimiento y decrecimiento medio: -0,68%, -1,57%, 3,25%, y 4,14%

De acuerdo con los datos expuestos anteriormente no se observa una tendencia de crecimiento más o menos uniforme a lo largo de los años de los que se disponen datos de IMD, sino que los valores de la tasa de crecimiento anual presentan crecimientos y decrecimientos dentro de la misma serie y con valores muy dispares. Esto hace que utilizar el promedio de estos valores no resulte adecuado a la hora de realizar la previsión de tráfico hasta el año de puesta en servicio.

Según los incrementos de tráfico establecidos en la Orden FOM/3317/2010, se opta por realizar una hipótesis de crecimiento hasta el año de puesta en servicio (2027) con un valor tipo del 1,44% a partir de los valores del año 2017 que son los últimos disponibles. Desde el año 2027 en adelante consideraremos la misma tasa de crecimiento.

4.2. PARA EL AÑO DE PUESTA EN SERVICIO.

El año de puesta en servicio de estas actuaciones se sitúa en el año 2027, 10 años después del último aforo del que se tienen datos.

Aplicando la hipótesis de crecimiento del 1,44% obtenemos la IMD buscada (total y para vehículos pesados), que es la que se refleja en la siguiente tabla:

U.E.	Carretera	Actuación	Subtramo	PK_{Inicio}	PK_{Final}	IMD 2017	IMD 2027	IMDp 2017	IMDp 2027
1	A-221	RF	Quinto - La Zaida	0	11.082	2.394	2.762	202	234
		RF	Travesía de La Zaida	11.082	12.660	2.394	2.762	202	234
		RF	La Zaida - Puente Central	12.660	17.340	1.333	1.538	168	194
		AI	Mejora de curva	15.920	16.320	1.333	1.538	168	194
		AI	Ampliación Puente Central	17.340	17545	1.333	1.538	168	194
		RS	Puente Central - Sástago	17.499	18.300	1.333	1.538	168	194
		AI	Variante de Sástago	18.300	19.753	1.333	1.538	168	194
		RF	Sástago – Puente Ebro	19.753	20.020	1.333	1.538	168	194
		AI	Puente Ebro - Escatrón	20.020	26.600	1.333	1.538	168	194
		RF	Travesía de Escatrón	26.600	27.044	1.333	1.538	168	194
3	A-221	RF	Escatrón - Desvío Chiprana	27.044	46.120	949	1.095	116	134
		RF	Desvío Chiprana - Caspe	46.120	52.065	949	1.095	116	134
		AI	Intersección con A-230	52.065	52.360	2.463	2.842	226	261
		RF	Intersección A-230 - Caspe	52.360	52.570	2.463	2.842	226	261
		RF	Travesía de Caspe	53.240	55.300	2.463	2.842	226	261
		RF	Caspe - Maella	55.300	73.600	2.620	3.023	391	452
		RF	Travesía de Maella	73.600	75.760	2.620	3.023	391	452
		RF	Maella - L.P. Tarragona	75.760	80.782	1.354	1.563	209	242
4	A-1411	AI	Mequinenza - Puerto	0	2.900	573	662	50	58
		AI	Puerto - Fabara	2.900	30.991	573	662	50	58
		RF	Fabara - A-221	30.991	38.809	1.047	1.208	90	104

Cálculo de la IMD para el año de puesta en servicio (2027)

5. CATEGORÍAS DE TRÁFICO.

Con objeto de poder dimensionar el firme se ha caracterizado el tráfico en función de las categorías de tráfico pesado. Estas categorías se definen en función de la Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados en el carril de proyecto prevista para el año de apertura al tráfico (IMDPA) tomadas de las RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES DE LA RED AUTONÓMICA ARAGONESA del Gobierno de Aragón.

Para establecer la categoría de tráfico de han seguido las "Recomendaciones Técnicas para el Dimensionamiento de Firmes de la RAA" que especifican:

"En carreteras de dos carriles y doble sentido de circulación, y con una anchura de calzada superior a 7 m, el carril de proyecto soportará el 50% del total de vehículos pesados que circule por la calzada. Si la anchura de calzada se encuentra entre 5 y 7 m se considerará que el carril de proyecto soportará el 75% del total de vehículos pesados. Para anchuras inferiores a 5 m se estimará que el 100% de los vehículos pesados circulan por el carril de proyecto."

Las categorías establecidas son las siguientes:

CATEGORÍAS DEL TRÁFICO PESADO		
CATEGORÍA	**SUBCATEGORÍA**	**IMDp**
T1	**T1**	800 - 2000
T2	**T2a**	600 - 799
	T2b	400 - 599
	T2c	200 - 399
T3	**T3a**	150 - 199
	T3b	100 - 149
	T3c	50 - 99
T4	**T4a**	25 - 49
	T4b	< 25

A partir de los datos obtenidos en el anterior apartado, y por aplicación de la clasificación contenida en la Propuesta de Recomendaciones para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica Aragonesa (abril de 2011), se obtiene la siguiente categoría de tráfico para el año de puesta en servicio:

U.E.	Carretera	Actuación	Subtramo	Calzada (m)	IMDp 2027	75% IMD_P 2027	Categoría
1	A-221	RF	Quinto - La Zaida	7	234	176	T3a
		RF	Travesía de La Zaida	7	234	176	T3a
		RF	La Zaida - Puente Central	7	194	146	T3b
		AI	Mejora de curva	7	194	146	T3b
		AI	Ampliación Puente Central	7	194	146	T3b
		RS	Puente Central - Sástago	6	194	146	T3b
		AI	Variante de Sástago	7	194	146	T3b
		RF	Puente Ebro (Sástago)	7	194	146	T3b
		AI	Puente Ebro - Escatrón	7	194	146	T3b
		RF	Travesía de Escatrón	7	194	146	T3b
3	A-221	RF	Escatrón - Desvío Chiprana	7	134	101	T3b
		RF	Desvío Chiprana - Caspe	7	134	101	T3b
		AI	Intersección A-230	7	261	196	T3a
		RF	Intersección A-230 - Caspe	7	261	196	T3a
		RF	Travesía de Caspe	7	261	196	T3a
		RF	Caspe - Maella	7	452	339	T2c
		RF	Travesía de Maella	7	452	339	T2c
		RF	Maella - L.P. Tarragona	7	242	182	T3a
4	A-1411	AI	Mequinenza - Puerto	6	58	44	T4a
		AI	Puerto - Fabara	6	58	44	T4a
		RF	Fabara - A-221	6	104	78	T3c

6. IMD PARA EL AÑO HORIZONTE.

De acuerdo con las Recomendaciones Técnicas para el dimensionamiento de firmes de la Red Autonómica Aragonesa, en firmes de nueva construcción y en la reconstrucción de firmes existentes el periodo de proyecto será de 20 años en los que tengan mezclas bituminosas.

Consideramos como año horizonte el 2046, es decir 20 años desde la puesta en servicio teórica de las carreteras del itinerario.

Utilizando una tasa de crecimiento anual del 1,44 % y a partir de la IMD calculada para el año 2027, se estima en este apartado el tráfico para cada uno de los tramos hasta el año horizonte 2046.

IMD PARA EL AÑO HORIZONTE

U.E.	Carretera	Actuación	Subtramo	IMD 2027	IMD 2028	IMD 2029	IMD 2030	IMD 2031	IMD 2032	IMD 2033	IMD 2034	IMD 2035	IMD 2036	IMD 2037	IMD 2038	IMD 2039	IMD 2040	IMD 2041	IMD 2042	IMD 2043	IMD 2044	IMD 2045	IMD 2046
1	A-221	RF	Quinto - La Zaida	2.762	2.802	2.842	2.883	2.925	2.967	3.009	3.053	3.097	3.141	3.187	3.232	3.279	3.326	3.374	3.423	3.472	3.522	3.573	3.624
		RF	Travesía de La Zaida	2.762	2.802	2.842	2.883	2.925	2.967	3.009	3.053	3.097	3.141	3.187	3.232	3.279	3.326	3.374	3.423	3.472	3.522	3.573	3.624
		RF	La Zaida - Puente Central	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
		AI	Mejora de curva	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
		AI	Ampliación puente central	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
		RS	Puente Central - Sástago	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
		AI	Variante de Sástago	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
		RF	Puente Ebro (Sástago)	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
		AI	Puente Ebro - Escatrón	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
		RF	Travesía de Escatrón	1.538	1.560	1.583	1.605	1.629	1.652	1.676	1.700	1.724	1.749	1.774	1.800	1.826	1.852	1.879	1.906	1.933	1.961	1.989	2.018
3	A-221	RF	Escatrón - Desvío Chiprana	1.095	1.111	1.127	1.143	1.159	1.176	1.193	1.210	1.228	1.245	1.263	1.281	1.300	1.319	1.338	1.357	1.376	1.396	1.416	1.437
		RF	Desvío Chiprana - Caspe	1.095	1.111	1.127	1.143	1.159	1.176	1.193	1.210	1.228	1.245	1.263	1.281	1.300	1.319	1.338	1.357	1.376	1.396	1.416	1.437
		AI	Glorieta A-230	2.842	2.883	2.924	2.967	3.009	3.053	3.097	3.141	3.186	3.232	3.279	3.326	3.374	3.423	3.472	3.522	3.572	3.624	3.676	3.729
		RF	Glorieta A-230 - Caspe	2.842	2.883	2.924	2.967	3.009	3.053	3.097	3.141	3.186	3.232	3.279	3.326	3.374	3.423	3.472	3.522	3.572	3.624	3.676	3.729
		RF	Caspe - Maella	3.023	3.067	3.111	3.155	3.201	3.247	3.294	3.341	3.389	3.438	3.488	3.538	3.589	3.640	3.693	3.746	3.800	3.855	3.910	3.967
		RF	Maella - L.P. Tarragona	1.563	1.586	1.608	1.631	1.655	1.679	1.703	1.728	1.752	1.778	1.803	1.829	1.856	1.882	1.909	1.937	1.965	1.993	2.022	2.051
4	A-1411	AI	Mequinenza - Puerto	662	672	681	691	701	711	721	732	742	753	764	775	786	797	809	820	832	844	856	869
		AI	Puerto - Fabara	662	672	681	691	701	711	721	732	742	753	764	775	786	797	809	820	832	844	856	869
		RF	Fabara - A-221	1.208	1.225	1.243	1.261	1.279	1.298	1.316	1.335	1.354	1.374	1.394	1.414	1.434	1.455	1.476	1.497	1.518	1.540	1.563	1.585