

**Actuaciones para el desarrollo del plan de acción
contra el ruido fase II en la autovía A-1. P.K.
23+300 a 35+300. Provincia de Madrid.**

Clave 39-M-15120.



**ANEJO Nº7: GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE
MATERIALES**



ÍNDICE	
1.- PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DE TRABAJO	5
2.- DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA DISPONIBLE	6
3.- ENCUADRE GEOLÓGICO DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN	6
3.1.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.....	6
3.2.- ESTRATIGRAFÍA.....	7
3.2.1.- Terciario.....	8
3.2.2.- Cuaternario.....	9
3.3.- GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	9
3.3.1.- Terciario (Mioceno).....	9
3.3.1.1.- Arenas Arcóscas de Facies Madrid (T _{ARC}).....	9
3.3.2.- Depósitos cuaternarios.....	10
3.3.2.1.- Depósitos de terraza, abanicos aluviales y fondo de valle (Q _{AL}).....	10
3.3.2.2.- Rellenos antrópicos compactos (R _{AC}).....	10
3.3.2.3.- Rellenos antrópicos vertidos (R _{AV}).....	11
3.4.- GEOMORFOLOGÍA.....	11
3.5.- HIDROGEOLOGÍA.....	12
3.5.1.- Masa de agua subterránea Madrid: Manzanares-Jarama.....	13
3.5.2.- Acuífero detrítico Terciario de Madrid.....	14
3.5.3.- Hidrogeología de acuíferos confinados en niveles superiores.....	14
3.5.4.- Características hidrogeológicas.....	14
3.6.- TECTÓNICA Y SISMOTECTÓNICA.....	14
3.6.1.- Sismicidad.....	15
3.7.- RIESGOS GEOLÓGICOS.....	16
3.7.1.- Riegos por arcillas expansivas.....	16
3.7.2.- Riesgos de erosión e inundabilidad.....	16
3.7.3.- Riesgos geotécnicos.....	17
4.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA REALIZADA Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	18
4.1.- CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE SUELO.....	18
5.- PROCEDENCIA DE MATERIALES	18

6.- CONCLUSIONES	19
-------------------------------	-----------

TABLAS

Tabla 1. Niveles freáticos reconocidos en los sondeos perforados.....	14
Tabla 2. Procedencia de materiales de las canteras.....	18
Tabla 3. Localización de las plantas de hormigón.....	18

FIGURAS

Figura 1. Localización de la traza en mapa satélite (obtenida de Google Earth).....	5
Figura 2. Pantallas propuestas.....	5
Figura 3. Mapas geológicos a escala 1:50.000 serie MAGNA del IGME. Hoja: nº534. Colmenar Viejo y hoja nº509. Torrelaguna.....	7
Figura 4. Leyenda mapa geológico a escala 1:50.000. Serie MAGNA del IGME. Hoja nº534. Colmenar Viejo.....	7
Figura 5. Esquema litológico a escala 1:200.000 de la zona. Fuente: IGME.....	8
Figura 6. Aspecto de los materiales terciarios.....	8
Figura 7. Aspecto de materiales cuaternarios. Se corresponden con rellenos antrópicos.....	9
Figura 8. Detalle de materiales granulares gruesos de la unidad litológica de Arenas Arcóscas en el sondeo S-5.....	10
Figura 9. Detalle de materiales granulares finos de la unidad litológica de Arenas Arcóscas en el sondeo S-3.....	10
Figura 10. Detalle de los materiales más cohesivos de la unidad litológica de Arenas Arcóscas en el sondeo S-4.....	10
Figura 11. Detalle de la unidad litológica de Depósitos aluviales en el sondeo S-6.....	10
Figura 12. Detalle de la unidad litológica de Rellenos antrópicos compactos S-6.....	11
Figura 13. Detalle de la unidad litológica de Rellenos antrópicos de vertido en el sondeo S-4.....	11
Figura 14. Leyenda y esquema morfoestructural regional a escala 1:200.000 de Madrid. Fuente IGME.....	12
Figura 15. Leyenda y esquema hidrogeológico a escala 1:200.000 de Madrid. Fuente IGME.....	12
Figura 16. Masa de agua subterránea ES030MSBT030-024.....	13
Figura 17. Masa de agua subterránea ES030MSBT030-010.....	13

Figura 18. Esquema estructural del Sistema Central, en rojo el área de estudio del proyecto. Fuente IGME.....15

Figura 19. Mapa Peligrosidad Sísmica de España (escala 1:200.000). Fuente IGN (2015)..**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 20. Mapa de Peligrosidad geológica a escala 1:500.000 de Madrid. Fuente IGME.16

Figura 21. Mapa de erosionabilidad e inundabilidad a escala 1:500.000 de Madrid17

Figura 22. Mapa Geotécnico (escala 1:200.000) de Madrid. Fuente IGME.....17

APÉNDICES

APÉNDICE Nº7.1: FICHAS DE CANTERAS

1.- PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DE TRABAJO

El objetivo de este documento es presentar un análisis de la geología del entorno del proyecto de Actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido fase II en la autovía A-1. P.K. 23+300 a 35+300. Provincia de Madrid.

A continuación, se presenta una figura con la localización del trazado en el cual se proyectan las pantallas del proyecto.

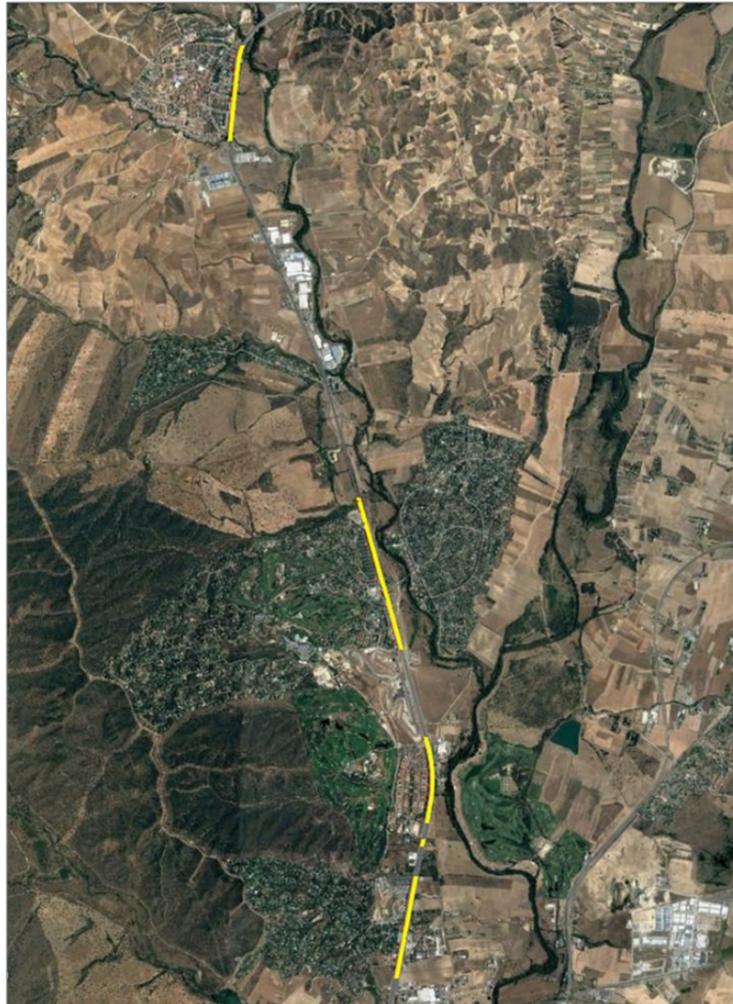


Figura 1. Localización de la traza en mapa satélite (obtenida de Google Earth).

El proyecto que contempla la instalación de 5 pantallas acústicas en 4 zonas de actuación de la Carretera A-1, entre los PP.KK. aproximados 23+700 y 35+300. En total, se han proyectado unos 5.096 m de pantallas, las cuales se definen en la tabla siguiente.

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS					
Zona de Actuación	Nombre Pantalla	Nombre Planta general	Tramo Estudio acústico	Altura (m)	Longitud (m)
A-1_24,9_I	PP_A-1_24,9_I_MI_1	PP-A1-24,9_I_MI-1 (1)	1,00	6,00	120,00
			2,00	6,00	92,00
			3,00	6,00	60,00
			4,00	6,00	48,00
			5,00	6,00	64,00
		PP-A1-24,9_I_MI-1 (2)	6,00	6,00	12,00
			7,00	6,00	128,00
		PP-A1-24,9_I_MI-1 (4)	8,00	6,00	56,00
			9,00	6,00	216,00
			10,00	6,00	44,00
A-1_26_I	PP_A-1_26_I_MI_1	PP-A1-26_I_MI-1 (1)	1,00	3,00	28,00
			2,00	4,00	76,00
	PP_A-1_26_I_MI_2	PP-A1-26_I_MI-2 (1)	1,00	3,00	768,00
			2,00	6,00	116,00
			3,00	5,00	28,00
			4,00	5,00	68,00
A-1_28,5_DI	PP_A-1_28,5_DI_MI_1	PP-A1-28,5_DI_MI-1 (1)	1,00	6,00	88,00
			2,00	6,00	560,00
			3,00	6,00	72,00
		PP-A1-28,5_DI_MI-1 (2)	4,00	3,00	96,00
			5,00	6,00	692,00
		PP-A1-28,5_DI_MI-1 (3)	6,00	6,00	104,00
			7,00	4,00	36,00
		PP-A1-28,5_DI_MI-1 (4)	8,00	4,00	96,00
			9,00	3,00	176,00
		A-1_35_DI	PP_A-1_35_DI_MI_1	PP-A1-35_DI_MI-1 (1)	1,00
2,00	2,00				44,00
3,00	3,00				52,00
PP-A1-35_DI_MI-1 (2)	4,00			6,00	236,00
PP-A1-35_DI_MI-1 (3)	5,00			3,00	180,00
PP-A1-35_DI_MI-1 (4)	6,00			6,00	704,00

Figura 2. Pantallas propuestas.

2.- DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA DISPONIBLE

La información geológica y geotécnica disponible se encuentra recogida principalmente en los siguientes proyectos:

- Proyecto Constructivo de Línea de Alta Velocidad Madrid-Alcázar de San Juan-Jaén. Tramo: Alcázar de San Juan-Manzanares. Actuaciones Complementarias.
- Proyecto de Construcción para el incremento de capacidad del tramo: Nudo de Pinar de Las Rozas-Estación de Las Matas, en la Línea Madrid-Hendaya. Vía y electrificación.
- Proyecto de Construcción para la mejora de las condiciones de evacuación y ventilación en caso de incendio de la estación subterránea de Cercanías de Alcobendas-San Sebastián de los Reyes.
- Proyecto Constructivo para la implantación del esquema 4+4+2 en la estación de Atocha Cercanías.
- Proyecto de Construcción de la ampliación de la red de cercanías de Madrid hasta Soto del Real. Fase 1. Infraestructura, vía y línea aérea de contacto.

Además, se ha trabajado con la información ya estudiada en la propuesta de campaña geotécnica.

- Redacción de Proyectos de Construcción de actuaciones para el desarrollo del Plan de Acción Contra el Ruido Fase II (PAR2) (BA-PV) Lote 1.

También se ha tenido en cuenta en el siguiente anejo para la procedencia de los materiales

- ANEJO 6. GEOLOGÍA, GEOTÉCNIA Y ESTUDIO DE MATERIALES. Estudio Informativo del nuevo complejo ferroviario de la estación de Madrid-Chamartín.

3.- ENCUADRE GEOLÓGICO DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

3.1.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada está situada en la parte occidental de la Cuenca Terciaria de Madrid, también llamada depresión del Tajo, relativamente próxima a la Sierra de Guadarrama que conforma el límite occidental dentro del Complejo ígneo - metamórfico del Sistema Central.

La Cuenca Terciaria de Madrid corresponde a una amplia depresión de origen tectónico, con escasos relieves dominados por amplias planicies conocidas como "páramos". Se encuentra rellena casi en su totalidad por sedimentos paleógenos y neógenos, que, en general, descansan sobre un substrato de materiales cretácicos, que a su vez se apoya en el zócalo cristalino.

El proceso de formación de la Cuenca Terciaria comienza en el Paleógeno inferior, a consecuencia de la Orogenia Alpina, que produce un levantamiento del Sistema Central y los montes de Toledo en el Norte y Sur de la Cuenca. Durante el Paleógeno superior y Mioceno inferior los depósitos paleógenos sufren una fuerte deformación correspondiente a la fase de plegamiento de la Sierra de Altomira, que aísla a la Cuenca del Tajo de la Depresión Intermedia.

Así, se configura una cuenca intramontañosa (cuenca continental cerrada de tipo endorreico), que se va rellenando de materiales de origen fundamentalmente lacustre en el centro de la cuenca, que pasan lateralmente a depósitos terrígenos en las zonas de borde.

El relleno sedimentario de la cuenca se produce a partir de la erosión de los materiales que forman los macizos montañosos y las rampas de erosión de los bordes de la cubeta. El depósito se origina por arroyadas de agua sin encauzar en épocas con clima árido o semiárido, dando lugar a la formación de abanicos aluviales imbricados.

Este origen, conlleva una disposición caótica de cuerpos de tipo lentejón de distintas granulometrías intercalados unos en otros, lo que explica las indentaciones existentes entre los distintos tipos de materiales diferenciados, originando cambios laterales de facies bastante irregulares y difíciles de delimitar espacialmente.

Estos depósitos se disponen en bandas concéntricas hacia el interior de la cubeta, según el modelo clásico de cuenca continental endorreica árida, en el que se dan rampas aluviales, zonas pantanosas y lagos permanentes salinos en el centro. El proceso de relleno ha estado controlado por los movimientos tectónicos que han reactivado los bordes montañosos.

Los depósitos detríticos mencionados disminuyen su granulometría hacia el centro de la cuenca, estando caracterizada dicha zona central por una sedimentación evaporítica. Entre ambas, se localiza una formación intermedia de características mixtas de materiales detríticos con interestratificados de minerales neoformados.

De esta manera, se pueden distinguir unas facies de borde o detríticas (facies "Madrid", "Toledo", "Guadalajara" y "Alcarria"), unas facies intermedias (facies "Blanca") y, por último, unas facies centrales o evaporíticas (facies "Vallecas", y "Gris").

La zona de estudio se localiza principalmente en las facies de borde o detríticas (facies "Madrid") denominadas, a nivel regional y desde un punto de vista más litológico, como arena de miga, arena tosquiza, tosco arenoso y tosco, en función de su contenido en finos.

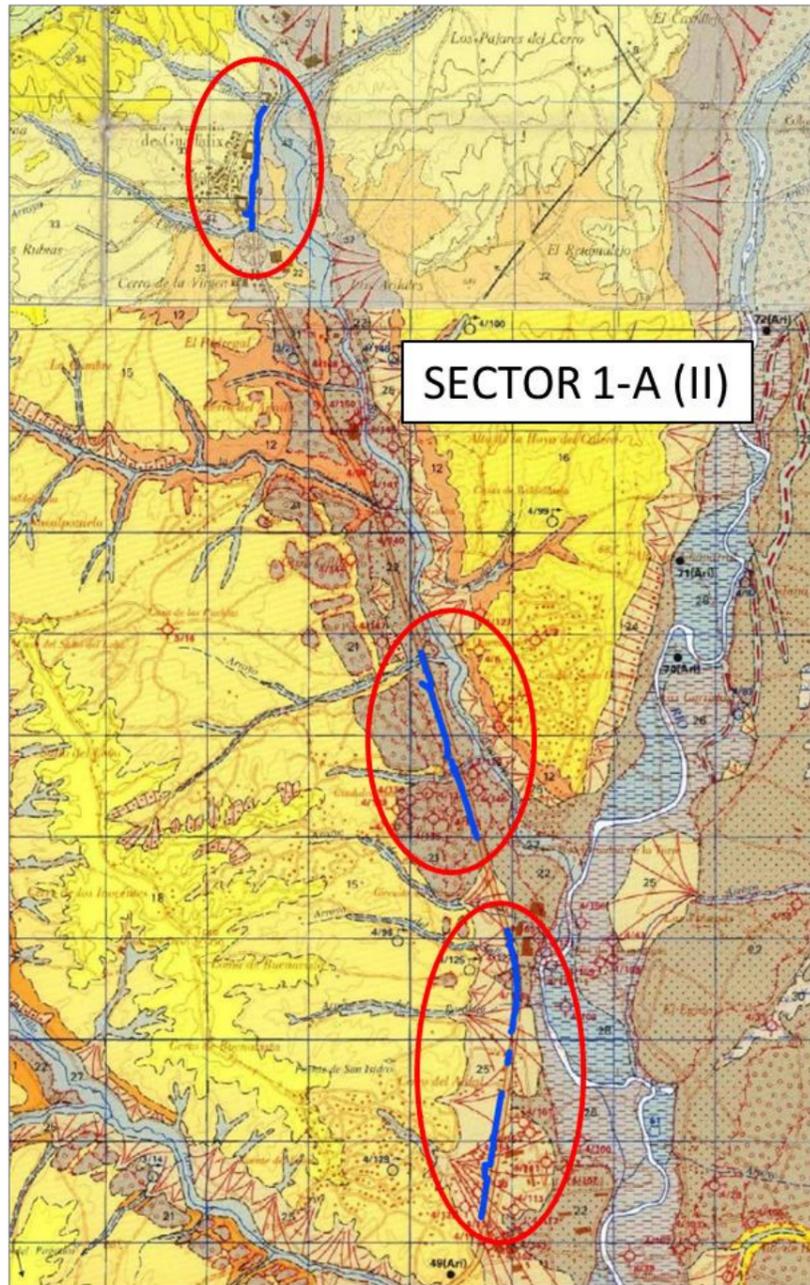


Figura 3. Mapas geológicos a escala 1:50.000 serie MAGNA del IGME. Hoja: nº534. Colmenar Viejo y hoja nº509. Torrelaguna.

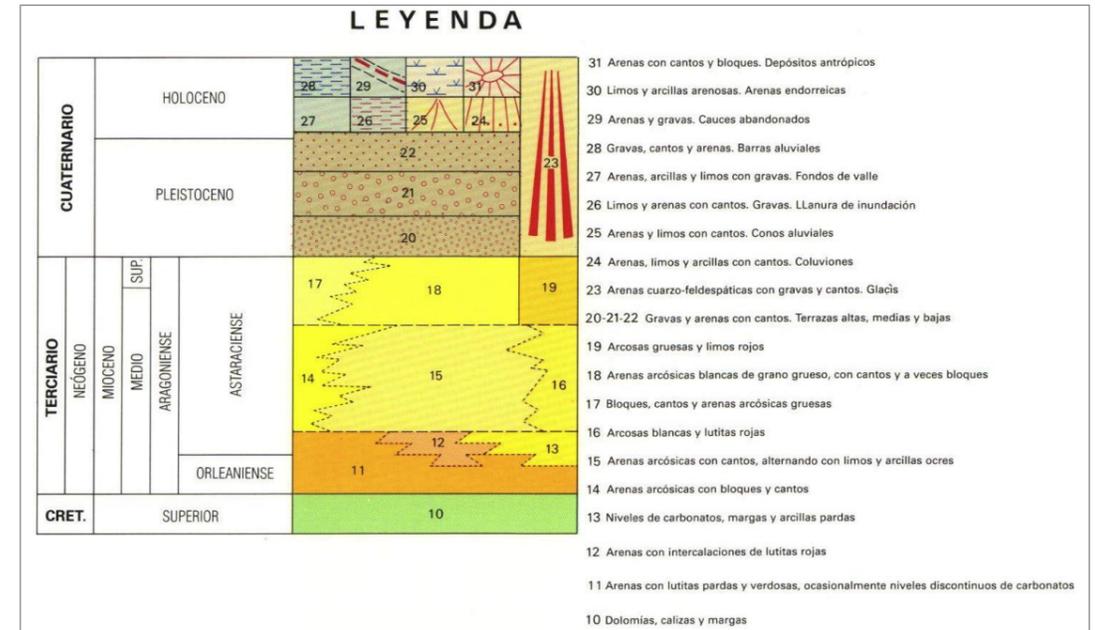


Figura 4. Leyenda mapa geológico a escala 1:50.000. Serie MAGNA del IGME. Hoja nº534. Colmenar Viejo.

Posteriormente, se desarrolla un nuevo régimen distensivo, durante el cual culmina el relleno terciario de la cuenca y se produce el encajamiento cuaternario de la red fluvial hasta alcanzar la morfología actual. Es decir, se pierde el carácter endorreico de la cuenca con la instalación del sistema fluvial del río Tajo y sus afluentes, que produce la erosión de la serie terciaria por la incisión producida por el encajamiento de la red, y el nuevo depósito de materiales más modernos en el fondo de numerosas vaguadas.

Por último, debido a la cercanía del proyecto a zonas urbanas e importantes infraestructuras, sobre los materiales descritos más arriba, se localizan zonas de rellenos de origen antrópico, tanto vertidos como compactados, los cuales quedan identificados en la cartografía geológica – geotécnica preliminar realizada para este estudio.

3.2.- ESTRATIGRAFÍA

Lo materiales que afloran se agrupan en dos grandes conjuntos, relacionados con los principales eventos orogénicos que han dejado impresa su huella en la región: hercínico y alpino. A grandes rasgos se distinguen:

- Materiales ígneos y sedimentarios preordovícicos, metamorfizados y deformados durante la orogenia hercínica, afectados por intrusiones plutónicas en sus etapas tardías. Afloran en el sector noroccidental, dentro del ámbito de la Sierra de Guadarrama, e integran el zócalo regional.

- Materiales sedimentarios neógenos, constituyen el relleno de la Cuenca de Madrid, tapizados por extensos depósitos cuaternarios y aflorantes en la mayor parte y en la zona que nos concierne.

Entre ambos conjuntos aparecen sedimentos cretácicos dispuestos a modo de pequeños retazos, debido a la intensa tectonización sufrida por el contacto por el contacto entre el Sistema Central y la Cuenca de Madrid.

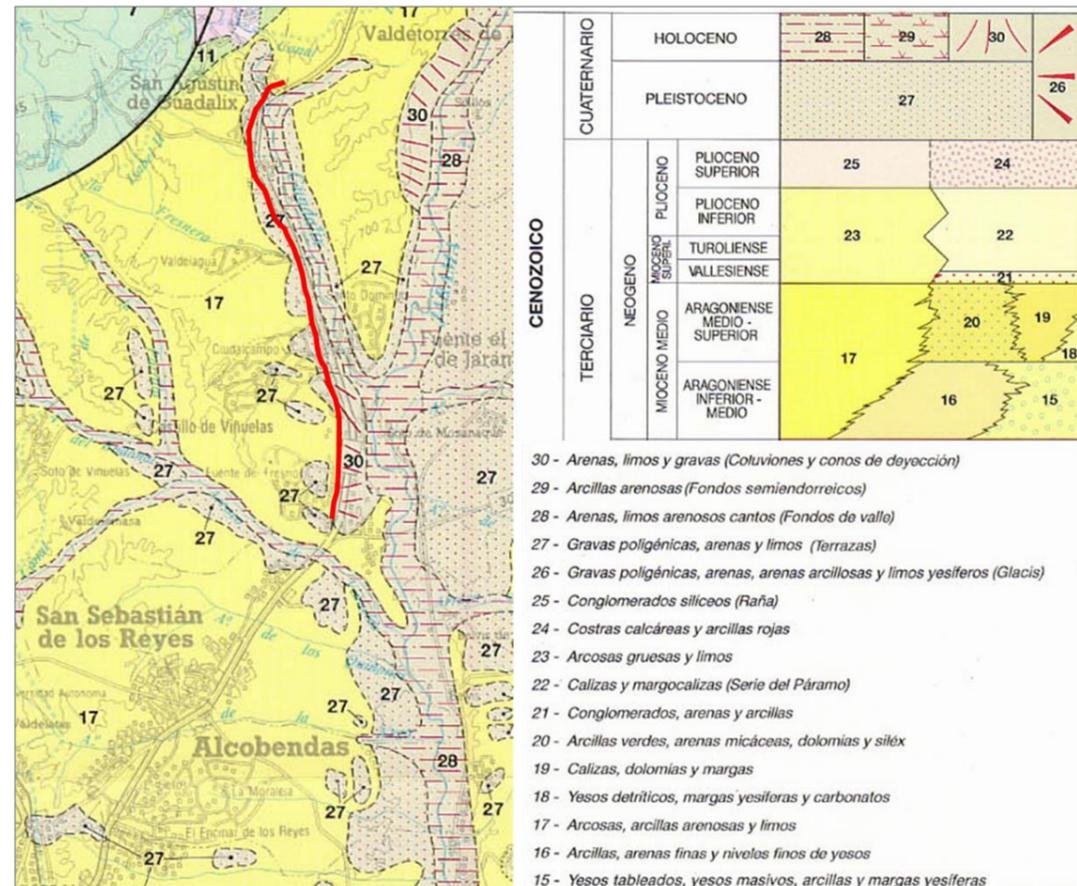


Figura 5. Esquema litológico a escala 1:200.000 de la zona. Fuente: IGME.

3.2.1.- Terciario

Los sedimentos terciarios corresponden al Neógeno, concretamente al Mioceno, y tienen un claro carácter detrítico. El esquema estratigráfico del Mioceno está basado en la existencia de tres unidades tectosedimentarias mayores reconocibles con nitidez a lo largo de toda la cuenca: Inferior, Intermedia y Superior, cuyo espesor máximo se aproxima a 1.000 m; no obstante, existen datos que señalan un espesor notablemente inferior de 600 m en otros puntos de la zona.

Las unidades litológicas o depósitos de materiales que constituyen esta unidad terciaria se agrupan en las siguientes tipologías:

- Arenas con lutitas pardas y verdosas; ocasionalmente, niveles discontinuos de carbonatos.
- Arenas con intercalaciones de lutitas rojas.
- Niveles de carbonatos, margas, arcillas pardas.
- Arenas arcósicas con bloques y cantos.
- Arenas arcósicas con cantos, alternando con limos y arcillas ocres.
- Arcosas blancas y lutitas rojas.
- Bloques, cantos y arenas arcósicas gruesas.
- Arenas arcósicas blancas de grano grueso con cantos y a veces bloques.
- Arcosas gruesas y limos rojos.

Entre estas litologías detalladas, toma especial interés los depósitos arcósicos miocenos que se agrupan mediante Facies Madrid, esta forma asimismo un conjunto morfológico netamente individualizable en relación con los sedimentos yesíferos y arcilloso-carbonáticos que afloran al Sur y al Este del casco urbano de Madrid.



Figura 6. Aspecto de los materiales terciarios.

3.2.2.- Cuaternario

Los depósitos más recientes tienen gran representatividad en todo su ámbito, asociados a los ríos Jarama y Manzanares y a sus principales tributarios Guadalix y Tejada. Los depósitos de vertiente, tales como conos aluviales, coluviones y glaciares son bastante frecuentes, y como depósitos puntuales de menor relevancia, se incluyen los depósitos antrópicos, ya sean de vertidos o relacionados a las zonas de rellenos de viales.



Figura 7. Aspecto de materiales cuaternarios. Se corresponden con rellenos antrópicos.

A continuación, se detallan las tipologías de materiales que forman los depósitos cuaternarios:

- Arenas, limos y gravas (Coluviones y conos de deyección)
- Arcillas arenosas (Fondos semiendorreicos)
- Arenas, limos arenosos, cantos (Fondo de valle)
- Gravas poligénicas, arenas y limos (Terrazas)
- Gravas poligénicas, arenas, arenas arcillosas y limos yesíferos (Glaciares)
- Arenas, limos y gravas (Aluviales. Fondos de valle)
- Arenas y limos con cantos (Conos aluviales)
- Gravas y arenas con cantos
- Arenas con cantos y bloques (depósitos antrópicos).

3.3.- GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

A partir de las prospecciones geotécnicas realizadas en el proyecto, y junto con la revisión de toda la documentación previa, se analizan a continuación las unidades litológicas que se definen a lo largo del trazado de las pantallas, siendo principalmente materiales de edades terciarias y cuaternarias.

3.3.1.- Terciario (Mioceno)

El sustrato presente en el área de estudio está constituido por materiales detríticos de edad miocena, y más concretamente las facies de borde o detríticas (Facies Madrid).

Se trata fundamentalmente de arenas, con porcentajes variables de limos y arcillas cuarzo-feldespáticas (arcosas), mal seleccionadas y depositadas a partir de medios aluviales preferentemente y de alta energía.

Se ha podido observar que estas facies detríticas presentan una distribución lenticular, con niveles de diferente granulometría, espesor y extensión horizontal, lo que dificulta la delimitación espacial de zonas en las que pueda predominar uno u otro tipo litológico, observándose cambios laterales de facies.

De esta manera, y según la bibliografía revisada, se considera definir las unidades terciarias en función del contenido en finos (fracciones que pasan por el tamiz 0,08 mm), y clasificando los materiales con las siguientes unidades:

- Arena de Miga: Menos del 25% en peso de finos.
- Arena tosquilla: Del 25 al 40% de finos.
- Tosco arenoso: Contenido del 40 al 60% en finos.
- Tosco: Del 60 al 85% en finos.
- Tosco arcilloso: Contenido en finos superior al 85% en peso.

Estos materiales, ya consolidados, se consideran favorable en términos generales para el diseño de las cimentaciones de las pantallas.

3.3.1.1.- Arenas Arcóscicas de Facies Madrid (T_{ARC})

En base a los resultados de la campaña geotécnica, se considera agrupar a todos los materiales terciarios como arenas arcóscicas de las Facies Madrid, las cuales están constituidas por materiales granulares formados por arenas cuarzo-feldespáticas, de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones a amarillentos, y cuya plasticidad abarca desde no plásticas a baja y media plasticidad.



Figura 8. Detalle de materiales granulares gruesos de la unidad litológica de Arenas Arcósicas en el sondeo S-5.



Figura 9. Detalle de materiales granulares finos de la unidad litológica de Arenas Arcósicas en el sondeo S-3.

Además de los materiales granulares, también pueden reconocerse niveles intermedios de naturaleza cohesiva, formado principalmente por arcillas embebidas en los materiales granulares, suelen presentar de baja a media plasticidad y presentar un color marrón ocre a rojizo.



Figura 10. Detalle de los materiales más cohesivos de la unidad litológica de Arenas Arcósicas en el sondeo S-4.

3.3.2.- Depósitos cuaternarios

Sobre el sustrato Mioceno anteriormente descrito se depositan los siguientes niveles de edad cuaternaria, distinguiendo, en función de su origen, suelos de carácter natural asociados a procesos aluviales y/o coluviales (depósitos de terraza, abanicos aluviales, fondos de valle) y suelos de carácter antrópico, como rellenos compactados relacionados con infraestructuras o zonas urbanizadas y vertidos sin compactar (vertederos).

3.3.2.1.- Depósitos de terraza, abanicos aluviales y fondo de valle (Q_{AL})

Corresponden a los depósitos cuaternarios localizados principalmente en las zonas adyacentes a los cauces de los ríos actuales (terrazas y fondos de valle), y como depósitos en forma de abanico (abanicos aluviales), que por lo general presentan morfologías de cono orientadas hacia los cauces actuales, y que han sido resultado de procesos de transporte y sedimentación en periodos de lluvias intensas.

Suelen presentar una composición granulométrica desde gravas a arcillas, si bien algunas de las tipologías de depósitos presentan secuencias granulométricas características.

A estos materiales de naturaleza heterogénea se les puede estimar una consistencia y compacidad baja a media, que no resultan aptos para una cimentación directa sobre estos materiales.

Estos materiales se presentan de manera general a lo largo de los tramos de pantalla definidos, y a partir de la información revisada, así como de la cartografía local realizada, se estima que los espesores de estos depósitos podrían alcanzar entre 6 y 10 m.



Figura 11. Detalle de la unidad litológica de Depósitos aluviales en el sondeo S-6.

3.3.2.2.- Rellenos antrópicos compactos (R_{AC})

Se trata de acumulaciones de suelos de origen antrópico. Los rellenos compactados corresponden a terraplenes de las vías de comunicación afectadas o zonas urbanizadas.

En el tramo estudiado se han cartografiado aquellos rellenos compactados pertenecientes a la autovía A-1 o zonas urbanizadas que afectarán de manera directa a las diferentes actuaciones. Desde un punto de vista geotécnico estos materiales ya funcionan como terreno constituyente de terraplenes o explanaciones, por lo que su capacidad portante queda puesta de manifiesto.

Dadas las características geotécnicas supuestas, se trata de materiales de comportamiento medio a favorable a la hora de diseñar una cimentación.



Figura 12. Detalle de la unidad litológica de Rellenos antrópicos compactos S-6.

3.3.2.3.- Rellenos antrópicos vertidos (R_{AV})

Los rellenos vertidos consisten en acopios de materiales sin compactar, muy heterogéneos, que suelen incluir localmente enclaves de escombros (ladrillos, maderas, ferralla, plásticos, etc.)

Su espesor probablemente sea muy variable de unas zonas a otras. Se han cartografiado aquellos donde se ha estimado un espesor superior al metro.

Su influencia en la obra va a ser bastante constante, pero es de esperar que los espesores no sean muy importantes.

Desde un punto de vista geotécnico, se trata de suelos muy compresibles y de muy baja capacidad portante, que deberán ser saneados íntegramente cuando queden situados en el área de cimiento de los muros.



Figura 13. Detalle de la unidad litológica de Rellenos antrópicos de vertido en el sondeo S-4.

3.4.- GEOMORFOLOGÍA

El área de Madrid es un territorio fisiográficamente de apariencia monótona que, sin embargo, encierra una gran complejidad evolutiva. Sus elementos destacables son las superficies divisorias o planicies altas que forman cumbres de anchas lomas partiendo las aguas de los dos grandes ríos que drenan la zona: el Manzanares y el Jarama. Existe una tercera cuenca, la del río Guadarrama, apenas insinuada.

Los valles, de perfiles transversales disimétricos, están constituidos por largas vertientes en sus márgenes derechas, estructuradas en glacis y terrazas, y más cortas y a veces rápidas en su margen izquierda, como ocurre en Paracuellos del Jarama.

Las unidades fisiográficas mayores comprendidas en la zona de estudio son: la altiplanicie del Páramo calizo de la Alcarria meridional y el dominio de los valles fluviales.

Otros elementos geomorfológicos son las dolinas y uvalas que son fondos planos poco profundos y de bordes suavizados. Algunas están abiertas por procesos de desmantelamiento de sus bordes o por deslizamientos como sucede en los márgenes del entallado valle del Arroyo de la Vega.

El dominio de los valles fluviales es la otra gran unidad característica, dos ríos de carácter alóctono el Henares y el Jarama, drenan la mitad occidental y el Pastueña-Anchuelo junto con el Arroyo de la Vega son ríos autóctonos con valles cuyo origen y desarrollo se realiza en la Cuenca. Igual significado tienen el Torote y el Carmarmilla afluentes por la margen derecha del Henares.

Los procesos de deformación son igualmente evidentes en estas plataformas aluviales más próximas al fondo de vale. Se manifiestan por ondulaciones de mediana escala y en ocasiones se observan fracturas de pequeño salto. Los valles son asimétricos por causas climáticas, litológicas o estructurales y tectónicas.

En las terrazas de la Campiña del Henares y en fondos de dolina, encharcamientos temporales conllevan acumulaciones de finos y procesos de hidromorfía en los suelos. Existe eventualmente caída de bloques en la margen derecha del Jarama, en la cuesta y en vertientes asociadas al Páramo calizo.

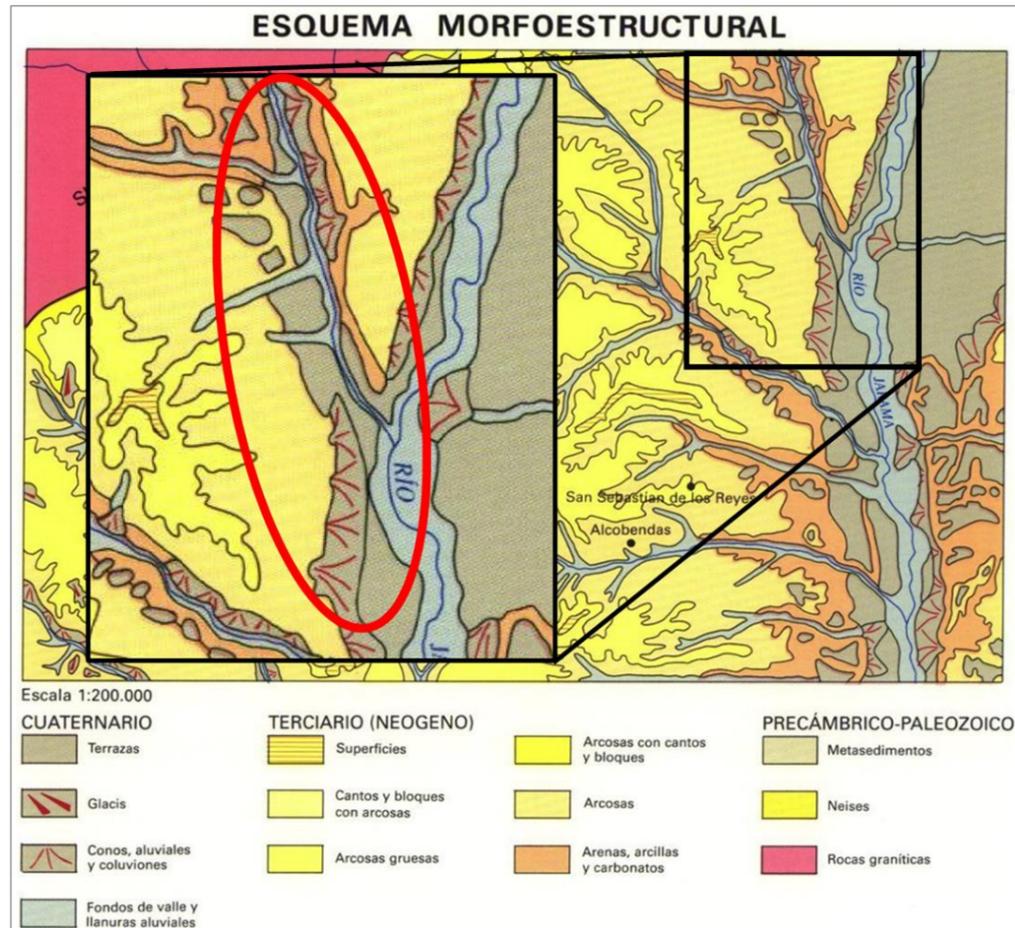


Figura 14. Leyenda y esquema morfoestructural regional a escala 1:200.000 de Madrid. Fuente IGME.

3.5.- HIDROGEOLOGÍA

Hidrogeológicamente, la zona de estudio se enmarca en la Cuenca Hidrográfica del Tajo. El Tajo es el río más largo de la península y su cuenca la tercera, tanto en superficie total como en aportaciones. Geológicamente la zona de estudio se enmarca en materiales del Terciario y Cuaternario.

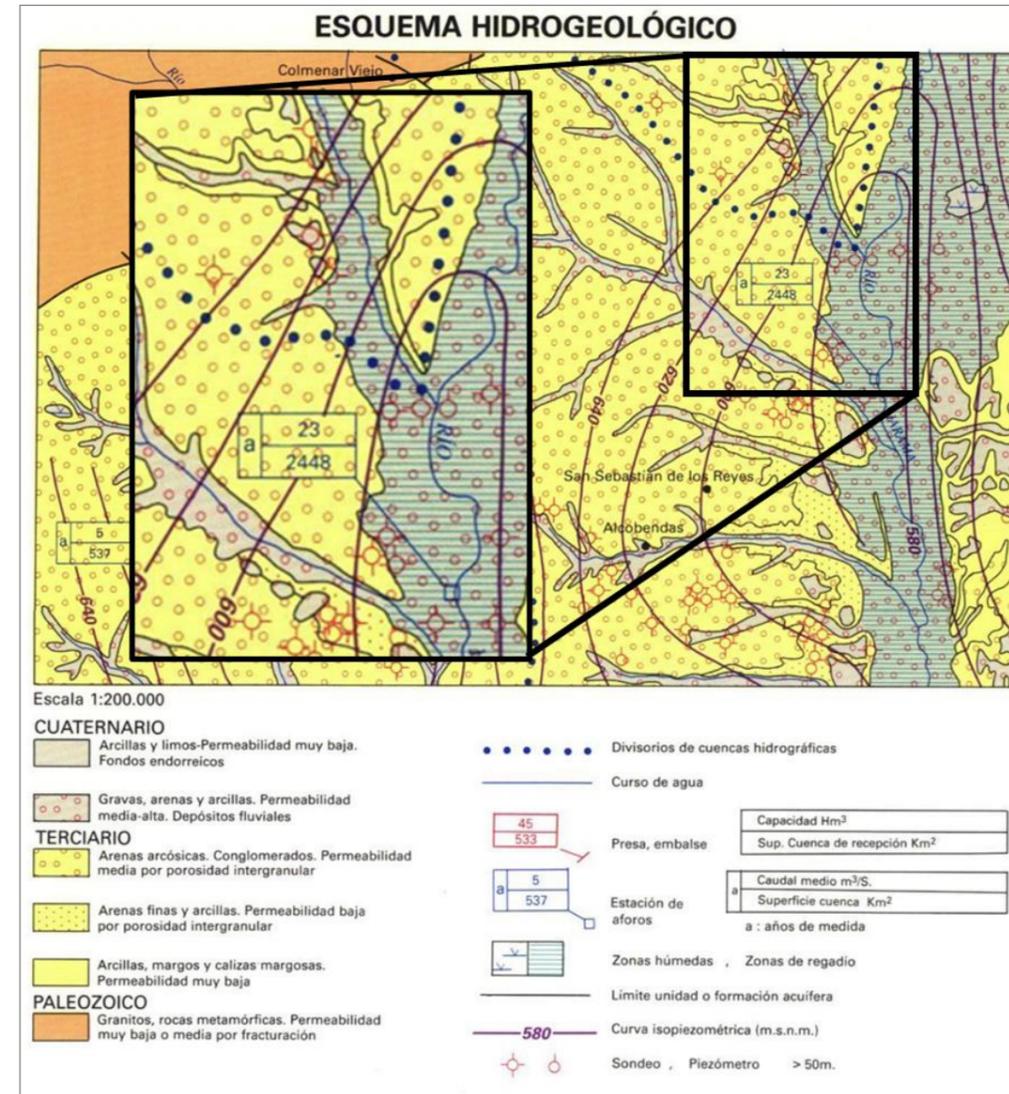


Figura 15. Leyenda y esquema hidrogeológico a escala 1:200.000 de Madrid. Fuente IGME.

El tramo de estudio se encuentra afectando a las siguientes masas de agua subterráneas:

- La masa de agua subterránea "Guadalajara" (código de la Demarcación Hidrográfica del Tajo: ES030MSBT030-024), perteneciente a un acuífero detrítico terciario.
- La masa de agua subterránea "Madrid: Manzanares-Jarama" (código de la Demarcación Hidrográfica del Tajo: ES030MSBT030-010) ocupa un total de 538,56 km² de los cuales el 99,11 % corresponden a superficies detríticas de permeabilidad media, pertenece a un acuífero detrítico.
- La masa de agua subterránea "Aluvial del Jarama: Guadarrama-Manzanares" (código de la Demarcación Hidrográfica del Tajo ES030MSBT030-011), perteneciente a un acuífero detrítico terciario.

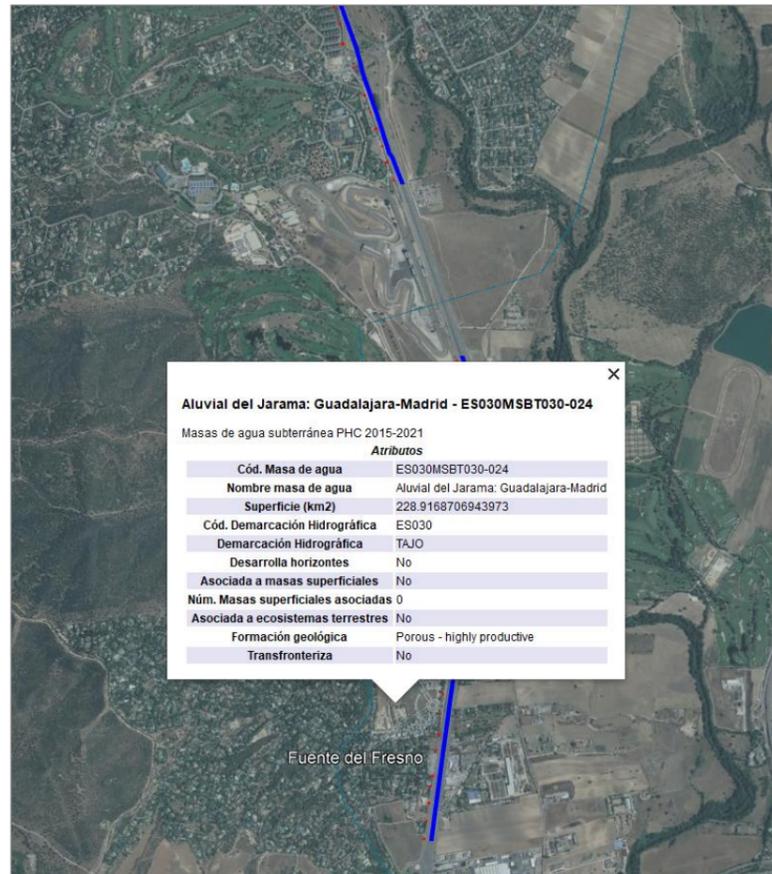


Figura 16. Masa de agua subterránea ES030MSBT030-024.

A continuación, se explicará con mayor detalle la naturaleza de algunos de estos acuíferos.

3.5.1.- Masa de agua subterránea Madrid: Manzanares-Jarama

Como se introducía anteriormente, la MASb 031.010 Madrid: Manzanares-Jarama se encuentra situada dentro de la provincia de Madrid ocupando una superficie de 538,56 km² de los cuales el 99,11 % (533,79 km²) corresponden a superficies detríticas de permeabilidad media.

Limita al norte con los materiales metamórficos y graníticos considerados de baja permeabilidad, al este con los depósitos cuaternarios del río Jarama, al oeste con el río Manzanares y el límite sur lo marca el cambio lateral de facies hacia las litologías margo-yesíferas de centro de cuenca, de baja permeabilidad.

Topográficamente, se encuentra en el sector de la cuenca del Tajo perteneciente a la cubeta o fosa de Madrid. Dentro de esta masa se observa que las cotas varían entre los 571 y los 810 m s.n.m., obteniéndose una cota media de 682,92 m s.n.m.

Además, se incluye en el sistema de explotación denominado MACROSISTEMA, subsistema JARAMA-GUADARRAMA. Abarca parte de dos cuencas hidrográficas cuyas arterias principales son los ríos

Manzanares y Jarama. Asimismo, hay otros cauces de menor entidad que atraviesan esta masa como son el río Guadalix, el Arroyo Viñuelas y el Arroyo Tejada.



Figura 17. Masa de agua subterránea ES030MSBT030-010.

Las formaciones hidrogeológicas (Fh) implicadas en esta MASb (definidas en el Mapa Litoestratigráfico 1:200.000, IGME 2006) son las siguientes:

- Terciarios: Fh Arcosas a veces con cantos, con lutitas, margas, calizas y, localmente nódulos de sílex y yeso (Mioceno) conocida en la literatura especializada como Formación detrítica intermedia y Fh Arcosas con cantos, conglomerados y arcillas (Mioceno) conocida como Formación gruesa de borde.
- Cuaternarios: Fh Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas) y Fh Gravas, arenas, limos y arcillas (Depósitos de terrazas medias y altas) asociadas al río Guadalix.

Se considera como principal FGP (formación geológica permeable) dentro de la MASb Madrid: Manzanares-Jarama los sedimentos terciarios (Miocenos) que en conjunto se denominará Formación del Terciario detrítico, con permeabilidad media. Los depósitos cuaternarios poseen permeabilidad alta y a escala regional su comportamiento hidrogeológico se considera junto con los depósitos terciarios.

3.5.2.- Acuífero detrítico Terciario de Madrid

Existe un acuífero importante instalado en la extensa y profunda masa de depósitos detríticos terciarios, alimentando el macizo serrano y los terrenos permeables que lo rodean, que en cierto modo queda "represado" por los niveles más impermeables, arcillosos y evaporíticos que van derivando por un cambio lateral de facies hacia el centro de la cuenca.

Este acuífero se encuentra muy explotado en la actualidad en la parte noroeste de Madrid por pozos, en general de más de 50 m de profundidad, que alumbran aguas con frecuencia artesianas. A pesar de su importancia como fuente de alimentación de agua, desde el punto de vista geotécnico dada su profundidad para la obra proyectada.

Se incluye, como se ha descrito anteriormente, en su totalidad dentro de los materiales detríticos miocenos que rellenan la fosa del Tajo. Incluyendo además depósitos cuaternarios de escasa entidad, asociados a algunos cauces (ríos Manzanares, Guadix y Arroyo Viñuelas).

3.5.3.- Hidrogeología de acuíferos confinados en niveles superiores.

Además del acuífero principal anteriormente descrito, existen dos acuíferos alojados por depósitos detríticos terciarios, pero en niveles superiores.

Se distribuyen con morfología de lentejones de arena (arena de miga) intercalados en materiales menos permeables o impermeables (tosco), esto da origen a acuíferos confinados que, en ocasiones, hasta presentan cierta presión artesisiana.

Dada la naturaleza de estos, no es posible definir sus límites de manera precisa. Los diferentes niveles de agua existentes dentro de este conjunto son difíciles de correlacionar unos con otros, es incluso posible que se trate de bolsas que en muchas ocasiones lleguen a agotarse después de estar drenando durante un cierto tiempo.

3.5.4.- Características hidrogeológicas

En los sondeos realizados en el área del proyecto se han reconocido niveles freáticos, con unas profundidades desde la superficie del terreno entre 5,95 y 9,2 m.

A continuación, se detallan las medidas tomadas en los sondeos de la campaña geotécnica realizada:

Sondeo	Prof. (m)	10/07/23 NF (m)	20/07/23 NF (m)	31/07/23 NF (m)
S-2	9,9	SECO	SECO	SECO
S-5	10,1	SECO	SECO	SECO
S-6	14,45	7,20	7,18	7,20
S-13	10	SECO	SECO	SECO
S-14	10	SECO	SECO	SECO
S-17	10,2	9,20	8,95	9,00
S-19	10,4	5,95	5,95	5,95
S-21	10,45	SECO	5,70	5,90
S-23	9,95	SECO	7,25	7,20
S-25	9,95	SECO	8,10	8,50
S-27	10,1	CERRADO	CERRADO	CERRADO

Tabla 1. Niveles freáticos reconocidos en los sondeos perforados.

Respecto a los materiales reconocidos en los sondeos, se caracterizan desde el punto de vista hidrogeológico, como materiales detríticos y con permeabilidades medias-altas.

Los valores típicos de permeabilidad para los materiales presentes en la zona de estudio han sido obtenidos de bibliografía consultada y se basan en múltiples estudios previos realizados en los materiales del terciario de la zona de Madrid. Se pueden adoptar por lo tanto valores para las fracciones más arenosas de 10^{-3} a 10^{-8} m/seg, mientras que los materiales más finos (como toscos o peñuelas) los valores de permeabilidad varían de 10^{-6} a 10^{-8} m/seg.

3.6.- TECTÓNICA Y SISMOTECTÓNICA

La zona se emplaza en la Cuenca del Tajo o de Madrid, se corresponde a una zona subsidente intracontinental de Edad Terciaria que ocupa el interior de la Península Ibérica. Dentro de esta cuenca está situada en las proximidades de su borde septentrional, enmarcado por el Sistema Central.

Debido a los sedimentos detríticos del área, esta tectónica frágil no se manifiesta en superficie, aunque una cierta transparencia se refleja en la jerarquización de los arroyos en las facies arcósicas. Esta tectónica de fractura, concomitante con la deformación de los materiales del basamento en las áreas de relieve positivo, se observa en ocasiones en los materiales más rígidos del centro de la cuenca, donde la proximidad a la superficie de las facies yesíferas permite la delimitación de algunas de estas fracturas, como ejemplifican las observadas en la depresión morfológica del Vicálvaro.

Existen deformaciones de gran amplitud que representan zonas donde los sedimentos terciarios adquieren una cierta estructuración en pliegues muy amplios que pueden extenderse a otras zonas donde su identificación resulta más compleja. La existencia de suaves inclinaciones tiene como consecuencia que el contacto entre los distintos ciclos dentro de la unidad arcósica presente en esta área se sitúe a cotas ligeramente variables.

A las deformaciones regionales es preciso sumar otro tipo de deformaciones, mucho más locales, puestas de manifiesto únicamente por criterios geomorfológicos. Condicionando los depósitos de terrazas y glaciares produciendo basculamientos o interrupciones. Por ejemplo, la red de fallas NO-SE y NE-SO que se deducen del basculamiento glaciar del Cerro del Murmullo y de El Alto del Retiro, al Sur del Cerro de Almodóvar.

El análisis de la disposición general del drenaje se confirma como uno de los escasos métodos de establecer una relación entre morfoestructural y tectónica. La disposición sensiblemente paralela de los colectores principales, Manzanares y Jarama, así como de los cauces de segundo orden, indica una cierta transparencia de fracturas de dirección N-S delimitadoras de bloques principales. Esta jerarquización de la red de drenaje es causante de la disposición de los interfluvios principales que constituyen las rampas de Griñón, al Oeste de la Hoja, y de Fuencarral, al Este.

Los arroyos tributarios de estos cauces se disponen sensiblemente en dirección E-O, con una cierta disposición en candelabro. El sistema de fracturación E-O, deducido de la disposición geométrica de los afluentes del Manzanares, completa el mosaico de bloques cuya transparencia a través de la cobertera sedimentaria es posible detectar.

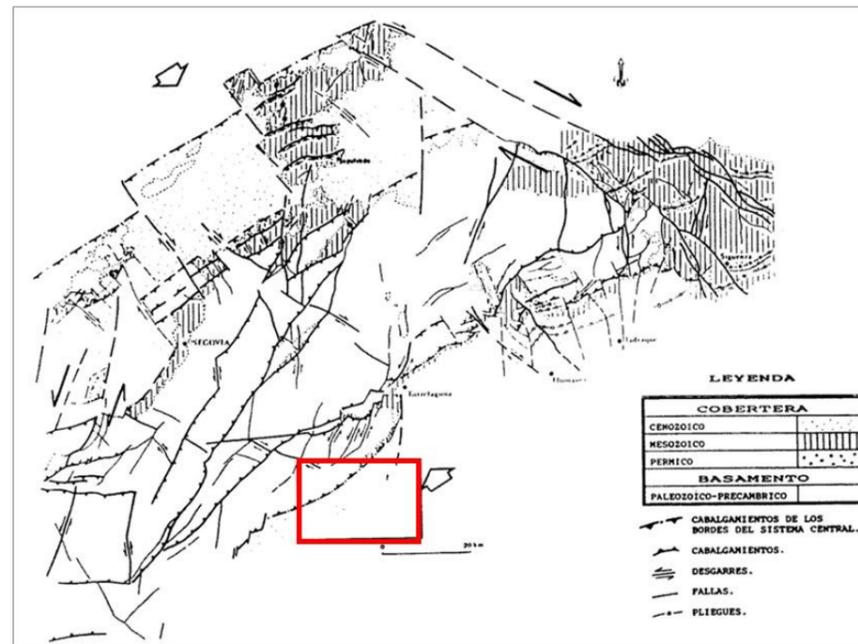


Figura 18. Esquema estructural del Sistema Central, en rojo el área de estudio del proyecto. Fuente IGME.

3.6.1.- Sismicidad

Se han seguido las siguientes normativas:

- UNE-EN 1998-1: 2018 Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación.

- Anejo Nacional AN/UNE-EN 1998-1 Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación.

Tal y como establece el propio Eurocódigo, es de aplicación al proyecto y la construcción de obra civil en regiones sísmicas, con objeto de asegurar que en el caso de ocurrencia de un terremoto:

- Las vidas humanas estén protegidas.
- El daño esté limitado.
- Las estructuras importantes para Protección Civil continúen operativas.

Como también indica el Eurocódigo 8 en su apartado 3.2.1 Regiones sísmicas, en casos de muy baja sismicidad, no es necesario observar las disposiciones que establece la norma. El anejo nacional establece el umbral de las zonas de muy baja sismicidad en valores de aceleración máxima de referencia del suelo en un terreno tipo A inferior a cuatro centésimas de la gravedad:

$$a_{gR} < 0,04g$$

El anejo nacional establece un mapa de regiones sísmicas y aceleraciones de referencia del suelo a partir de las coordenadas geodésicas del punto de estudio. El anejo AN.5 incluye una tabla con los valores de aceleración horizontal pico de referencia en suelo tipo A y parámetro K para distintos valores de longitud y latitud.

Puesto que en el caso que nos ocupa la actuación es de carácter lineal, se han obtenido las coordenadas del punto inicial y final y para los que se obtiene el valor de a_{gR} y K en ambos puntos:

Aceleración horizontal pico de referencia y K					
Pto. Proximo	Lat(°)	Long(°)	K	a_{gR}	d
1	40,5	-2,0	1	0,038	1,657
2	40,5	-6,8	1	0,037	3,143
3	40,6	-6,7	1	0,035	3,044
4	40,6	-2,0	1	0,038	1,659
Inicio Pantallas	40,5112	-3,6569	1	0,037	

Tabla 2. Obtención a_{gR} y K en el inicio de las pantallas a partir de los puntos próximos de la malla.

Como puede observarse, tanto para el punto inicial de las pantallas como para el punto final se cumple la condición de muy baja sismicidad, por lo que no es necesario considerar la acción sísmica en el dimensionamiento de las estructuras que se incluyen en el presente proyecto de construcción:

$a_{gR} = 0.037g < 0.04g$ No hay que considerar la acción sísmica

El desarrollo del cálculo de la acción sísmica a considerar en el dimensionamiento de las estructuras se incluye en el Anejo Nº08.

3.7.- RIESGOS GEOLÓGICOS

Los materiales terciarios no presentarán en principio grandes problemas. La problemática asociada a depósitos cuaternarios es debida por una parte a la heterogeneidad de los materiales que los forman y, por otra, a la baja consolidación, lo que determina que su compacidad o consistencia sea muy baja.

A grandes rasgos, los fenómenos que pueden constituir riesgos dentro de estas unidades son: asientos diferenciales, zonas de inundación de nivel freático, deslizamientos y erosión y carcavamiento. Se consideran como riesgos geológico-geotécnicos potenciales los derivados de inundaciones y de procesos de erosión hídrica asociados a la red hidrográfica y a la geomorfología del terreno.

Además, la capacidad portante de los materiales de los niveles superficiales (rellenos antrópicos) podrían presentar condiciones de bajas capacidades portantes, con ello, se deberá realizar el análisis de las resistencias de estos niveles superficiales para el diseño de las cimentaciones de las estructuras.

A modo de síntesis, los riesgos geológicos que pueden influir en la zona de estudio son los siguientes:

3.7.1.- Riesgos por arcillas expansivas

En el mapa de Peligrosidad geológica la traza se incluye en una zona de bajo riesgo por arcillas expansivas, aunque puede situarse cerca a zonas donde haya abarrancamientos.

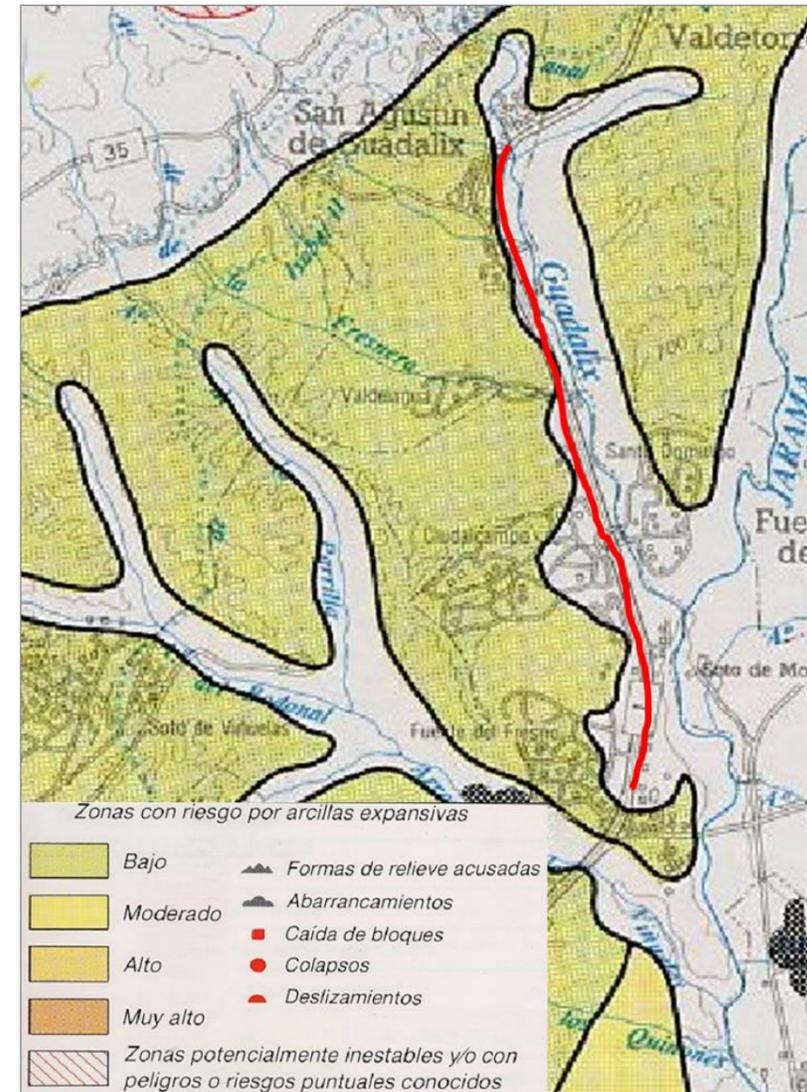


Figura 19. Mapa de Peligrosidad geológica a escala 1:500.000 de Madrid. Fuente IGME.

3.7.2.- Riesgos de erosión e inundabilidad

Por otro lado, en el mapa de erosionabilidad e inundabilidad, la traza se encuentra en zonas con potencial de erosión moderada a elevada.

Además, cabría destacar la cercanía a áreas con exceso de agua temporal, permanente o potencialmente inundables debido a su proximidad al río Jarama.

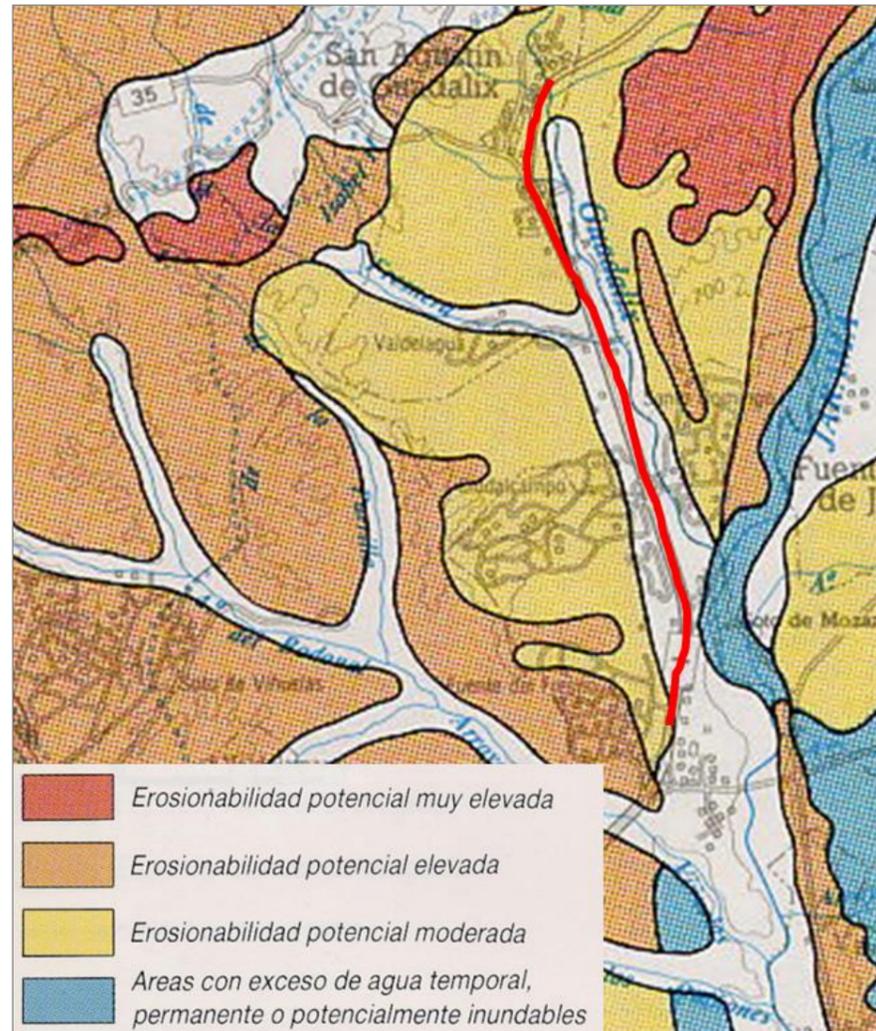


Figura 20. Mapa de erosionabilidad e inundabilidad a escala 1:500.000 de Madrid

3.7.3.- Riesgos geotécnicos

El área de estudio se encuentra situada en zonas geotécnicas con formaciones superficiales poco consolidadas, diferenciándose:

- Arcillas, arenas, limos y cantos. Con los derivados problemas en cimentaciones de: heterogeneidad litológica, asientos elevados o diferenciales, expansividad (aunque teniendo en cuenta el apartado 3.7.3. no parece ser el más influyente) y nivel freático a escasa profundidad o en el área de cimentación.
- Arenas, arcillas, cantos y yesos: Con los derivados problemas en cimentaciones de: heterogeneidad litológica, riesgo de deslizamientos, oquedades subterráneas, asientos elevados o diferenciales, expansividad, presencia de sulfatos, presencia de materia orgánica y nivel freático a escasa profundidad o en el área de cimentación.

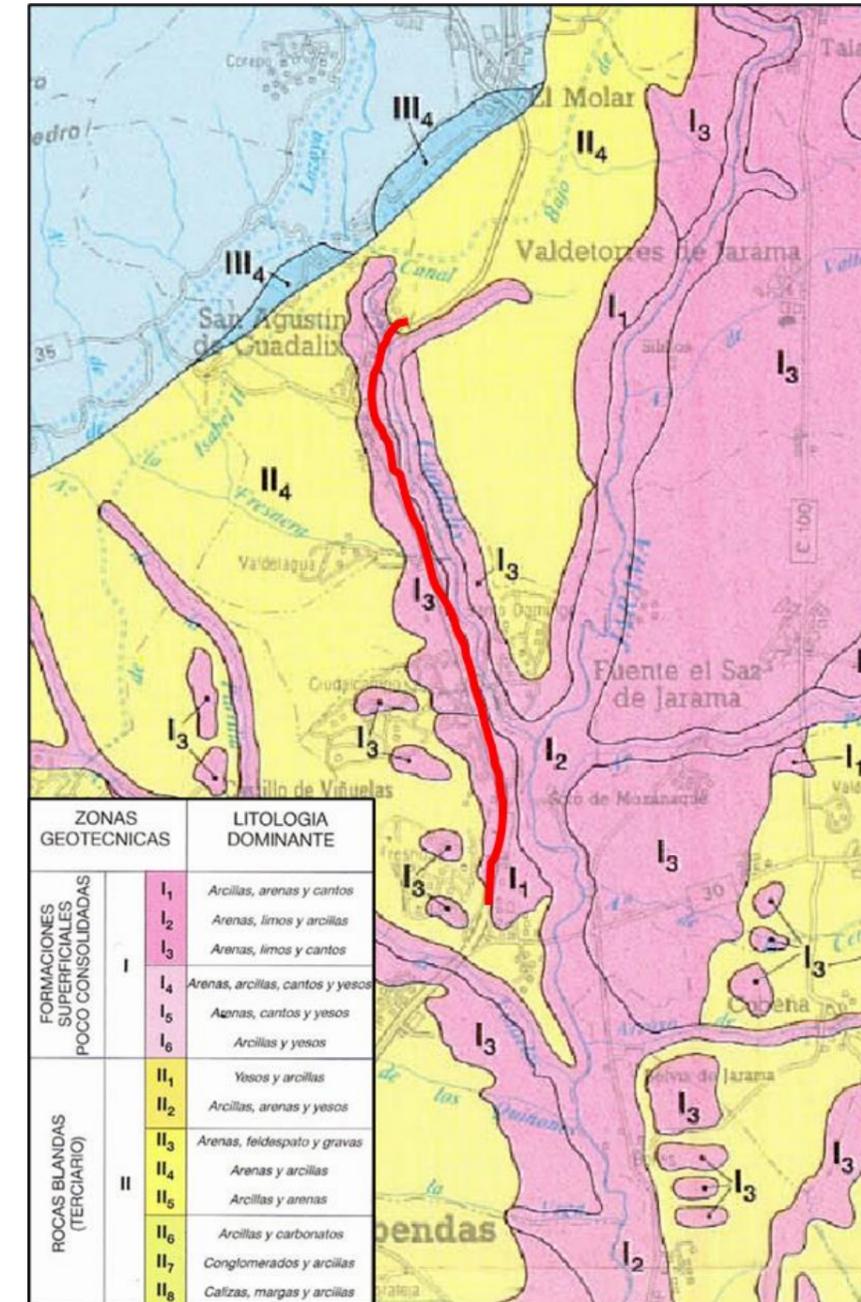


Figura 21. Mapa Geotécnico (escala 1:200.000) de Madrid. Fuente IGME.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA REALIZADA Y RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Para el estudio de las propiedades de los suelos de la zona se ha llevado a cabo la caracterización de los materiales que conforman la zona de la traza, realizándose ensayos de caracterización "in situ" (sondeos y ensayos de penetración dinámica continua), así como ensayos de laboratorio de los materiales obtenidos en los sondeos (muestras de suelo y de agua).

A continuación, se detallan los trabajos completados.

- Sondeos, se han realizado 23 sondeos de los 27 propuestos. En estos sondeos se han completado ensayos SPT, y, además, se han tomado muestras inalteradas y de agua para su análisis de laboratorio.
- Penetrómetros, se han realizado un total de 25 ensayos de penetración dinámica continua de los 24 ensayos DPSH propuestos.
- Ensayos de laboratorio.

4.1.- CARACTERIZACIÓN DEL TIPO DE SUELO

A partir de los resultados de la campaña geotécnica completada se presenta un análisis de las características geotécnicas principales.

- Cuaternario, agrupan aquellos materiales de origen antrópico (ya sean compactados o vertidos sin compactar) y depósitos aluviales.

Aunque se han reconocido materiales de estos tres tipos de cuaternario, sólo se han obtenido muestras de sondeos de los rellenos antrópicos compactados (UG-R_{AC}).

- Terciario, (Mioceno), se corresponde con materiales detríticos de edad miocena, y más concretamente las facies de borde o detríticas (Facies Madrid).

En general se trata de materiales granulares formados por arenas cuarzofeldespáticas, de grano medio a grueso, algo limosas y/o arcillosas, de tonos marrones a amarillentos.

A continuación, se presentan un análisis preliminar de los materiales que se han identificado como suelos miocenos, en base a una clasificación según la U.S.C.S. En este primer análisis se realiza una subdivisión de esta unidad de arenas arcólicas, que se definen con las siguientes subunidades:

- Subunidad T_{ARC1}, definida por una compacidad media.
- Subunidad T_{ARC2}, definida por una compacidad densa a muy densa.

5.- PROCEDENCIA DE MATERIALES

Con el objetivo de cubrir las necesidades de materiales que se definan en el proyecto, se ha realizado un análisis de canteras y plantas de hormigón próximas a la traza.

A continuación, se detalla una tabla resumen con las principales características de las explotaciones inventariadas.

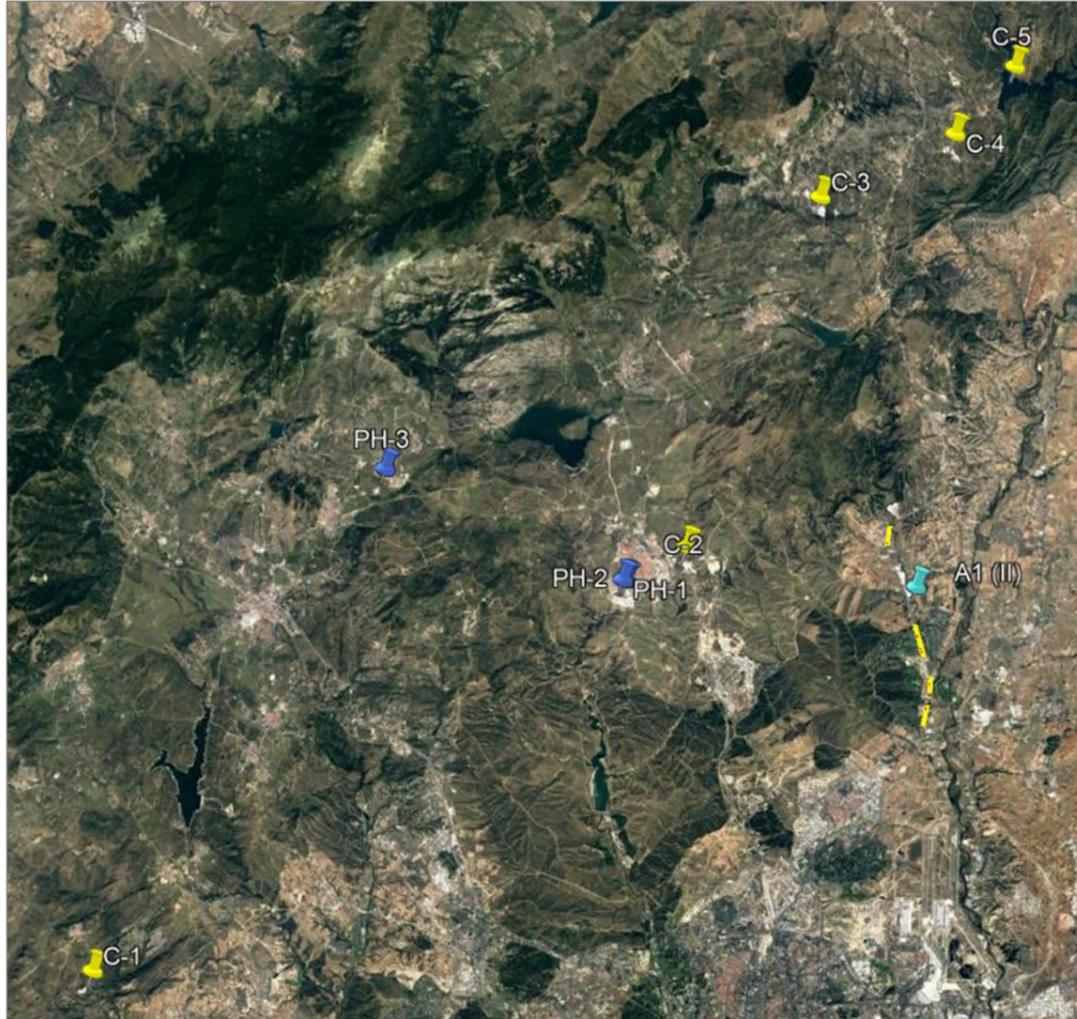
PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES DE CANTERAS										
Cantera	Denominación	Localización	Coordenadas		Distancia (Km)	Material	Aprovechamiento	Empresa	Estado	Contacto
			X	Y						
C-1	La Curva	Carretera Navalagamella- Quijorna (M-521), Km 13 (Navalagamella)	405.368	4.477.403	74	Diabasa	Balasto, subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones pedraplén de drenante	Cantera La Curva S.L.	Activa	Telf: 918651276 http://canteralacurva.es/
C-2	La Pola	Av. De San Agustín de Guadix, Km 2	437.100	4.501.497	18,5	Granitos	Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante	Steely Iberia S.A.U.	Activa	Telf: 927129781 calidad@aridoscg.es
C-3	Navazales	Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km 4	443.769	4.520.702	29	Granitos	Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante	Áridos Navazales	Activa	Telf: 918482312 aridos@dfg.es
C-4		M-631 Km 6	451.008	4.524.348	33,7	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén	GLOBAL DFG	Activa	Telf: 918482312 http://www.grupodfg.com
C-5	CANTERA DEL LANCHAR DEL MOLINO	Ctra M-131, Km 15, Loyozuela (Madrid)	451.183	4.528.150	38	Granito	Árido de machaqueo para fabricación de hormigones áridos para subbase, base y rodadura, bloques para escollera o pedraplén	INGEMAR S.A.		Telf: 925745000 http://www.ingemargroup.com/

Tabla 3. Procedencia de materiales de las canteras.

PLANTAS DE HORMIGÓN					
Planta	Titular	Dirección	Distancia (Km)	Localización	Observaciones
PH-1	LAFARGEHOLCIM ESPAÑA, S.A.	Pol. Ind. Sur C/ del zinc, 7	23,2	Colmenar viejo	La empresa además dispone de 5 plantas en Madrid en Alcobendas, Colmenar Viejo, Majadahonda, Vallecas y Villaverde
PH-2	HORMIGONES DEL ODON	Calle del Acero, 1	23	Colmenar viejo	
PH-3	SANZ SALGADO HORMIGONES, S.L.	Carretera de Moralzarzal, km 0,4	37,2	CERCEDA	

Tabla 4. Localización de las plantas de hormigón.

A continuación, se localizan las explotaciones de materiales de canteras (amarillo), y las plantas de hormigón (azul oscuro).



Fotografía 1. Localización de la procedencia de materiales. En amarillo las canteras, azul oscuro las plantas de hormigón y azul la localización de la A-1 (II).

6.- CONCLUSIONES

La geología de la traza se enmarca en la Cuenca Terciaria de Madrid, llamada depresión del Tajo y formada principalmente de materiales detríticos. Estos materiales esta formados en su mayoría por: gravas cuarcíticas con arenas y arcillas, arenas arcósicas con cantos y arcillas, margas, arenas y margocalizas.

Las litologías localizables en la zona de estudio se agrupan bajo el nombre de Facies Madrid denominados desde este punto de vista como arenas arcósicas.

Los materiales que constituyen son de naturaleza granular y cohesiva y con tamaños de grano bastante homogéneos, estos materiales se clasifican según la U.S.C.S en: SW-SM, SM, SC y CL.

Se han diferenciado unidades geológicas-geotécnicas según las características de los materiales en:

- Sustrato mioceno: arenas arcósicas de compacidad media (UG-T_{ARC1}) y densa a muy densa (UG-T_{ARC2}).
- Cuaternario: depósitos aluviales (UG-Q_{AL}) y rellenos antrópicos vertidos (R_{AV}) o compactos (R_{AC}).

Estas litologías condicionan en cierta medida la hidrogeología del área ya que, aunque la masa de agua subterránea principal que transcurre en la zona de estudio, no se ve afectada, podrían existir acuíferos confinados más superficiales, ya que se han reconocido niveles freáticos que van de 5,95 a 9,2 m de profundidad desde la superficie de los sondeos realizados.

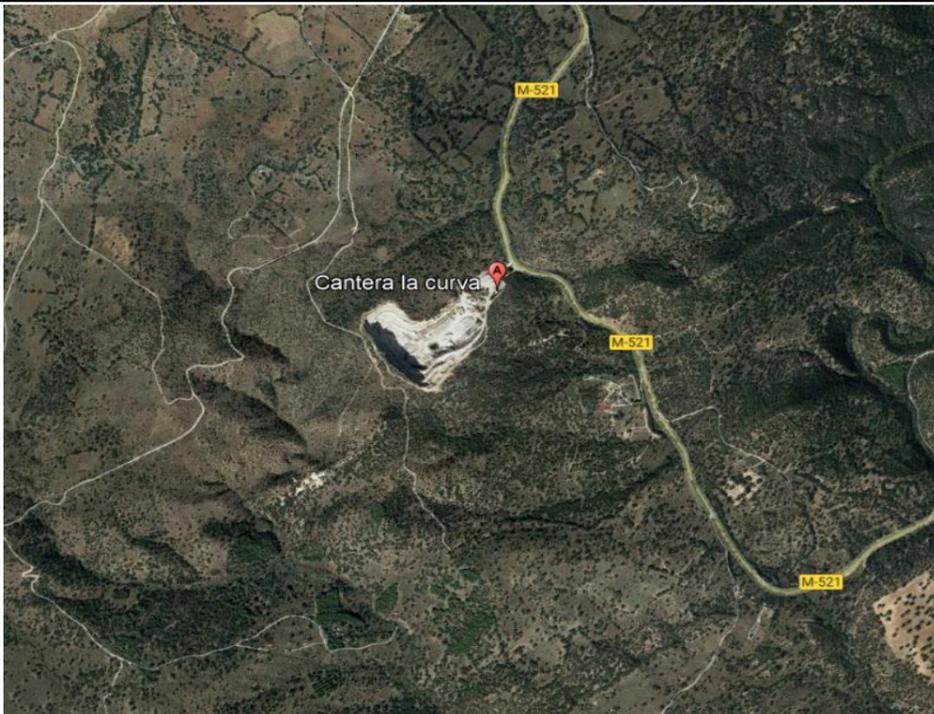
Geomorfológicamente el área de estudio se encuentra enmarcada en la Cuenca del Tajo, entre el valle del Jarama y el del Mancares.

La aceleración sísmica básica a_b en la zona de estudio es inferior a 0,04g; por lo que, en base a la aplicación de las Normas de Construcción Sismorresistente según el Eurocódigo 8, no se considera el efecto sísmico en el proyecto.

Respecto a las fuentes de material externo, que puedan ser de interés para el desarrollo del proyecto, se han analizado 5 canteras y 3 plantas de hormigón, para dar cobertura a todas las necesidades que puedan requerirse en el diseño de los trabajos.

APÉNDICE N°7.1: FICHAS DE CANTERAS

Actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido fase II en la autovía A-1. P.K. 23+300. Provincia de Madrid.		FICHA DE CANTERA		Coordenadas UTM		
				X= 405.299	Y= 4.477.371	Z=
				PLANTA DE SITUACIÓN		
EMPRESA: 		FECHA: Julio 2023		FICHA: C-1		
OBSERVADOR: Empresa explotadora: Cantera La Curva S.L. Persona de contacto: Dirección: Plaza de la Independencia. Colmenar de Arroyo (Madrid)/ Ctra. M-521 KM.-13, La Curva, Navalagamella (Madrid).				Teléfono: 91 865 12 76 Fax:		
DATOS DE LA EXPLOTACIÓN						
UBICACIÓN		GEOMETRÍA		PRODUCCIÓN		SERVICIOS
Dirección: Plaza de la Independencia. Colmenar de Arroyo Teléfono: 91 865 12 76 Municipio: Navalagamella Provincia: Madrid Distancia a la obra (Km.): 74 km		Altura del frente: Anchura del frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: 8.000.000 Tn Reservas probadas:		Instalaciones: Maquinaria de trituración y cribado Capacidad de producción: 300.000 Tn/año Árido comercializado: Balasato, subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones pedraplén de drenante Precio del material en gravera:		Agua: Si Luz: Si Teléfono: Accesos: Acceso desde la carretera Ctra. M-521 KM
DATOS GEOLÓGICOS DE LA EXPLOTACIÓN						
Litología: Diabasa Estructura:			Grado de alteración: Recubrimiento:			
ENSAYOS DE LABORATORIO						
GRANULOMETRÍA						
Tamiz Nº40 Tamiz Nº10 Tamiz Nº2 Tamiz Nº0,080						
LIMITES DE ATTERBERG						
Límite líquido Límite plástico Índice de plasticidad						
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE						
DESGASTE LOS ANGELES		PEDRAPLÉN CUMPLE <50				
COEFICIENTE DE FRIABILIDAD		<25				
PERDIDA PESO SULFATO MAGNÉSICO		<20				
FOTOGRAFÍAS						
						
OBSERVACIONES:						



Actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido fase II en la autovía A-1. P.K. 23+300. Provincia de Madrid.		FICHA DE CANTERA		Coordenadas UTM		
				X= 437.100	Y= 4.501.497	Z=
EMPRESA:		FECHA: Julio 2023		PLANTA DE SITUACIÓN		
OBSERVADOR:		FICHA: C-2				
Empresa explotadora: SODIRA IBERIA, S.L. Persona de contacto: Javier García Dirección: Ctra. San Agustín de Guadalix Km. 2,8 28770 Colmenar Viejo (Madrid)		Teléfono: 690689390 Fax:				
DATOS DE LA EXPLOTACIÓN						
UBICACIÓN	GEOMETRÍA	PRODUCCIÓN	SERVICIOS			
Dirección: Av. De San Agustín de Guadix, Km 2 Teléfono: 690689390 Municipio: Colmenar Viejo Provincia: Madrid Distancia a la obra (Km.): 18,5 km	Altura del frente: Anchura del frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: Reservas probadas:	Instalaciones: Maquinaria de trituración y cribado Capacidad de producción: Árido comercializado: Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante Precio del material en gravera:	Agua: Si Luz: Si Teléfono: Accesos:			
DATOS GEOLÓGICOS DE LA EXPLOTACIÓN						
Litología: Granito		Grado de alteración:				
Estructura:		Recubrimiento:				
ENSAYOS DE LABORATORIO						
GRANULOMETRÍA Tamiz Nº40 Tamiz Nº10 Tamiz Nº2 Tamiz Nº0,080						
LIMITES DE ATTERBERG Límite líquido Límite plástico Índice de plasticidad						
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE						
DESGASTE LOS ANGELES PEDRAPLÉN CUMPLE <div style="text-align: right;"><50</div>						
COEFICIENTE DE FRIABILIDAD <div style="text-align: right;"><25</div>						
PERDIDA PESO SULFATO MAGNÉSICO <div style="text-align: right;"><20</div>						
				FOTOGRAFÍAS		
				OBSERVACIONES:		
				<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>		

Actuaciones para el desarrollo del plan de acción contra el ruido fase II en la autovía A-1. P.K. 23+300. Provincia de Madrid.		FICHA DE CANTERA		Coordenadas UTM		
				X= 443.769	Y= 4.520.702	Z=
				PLANTA DE SITUACIÓN		
EMPRESA: 		FECHA: Julio 2023		FICHA: C-3		
OBSERVADOR: Empresa explotadora: Áridos Navazales Persona de contacto: Dirección: Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km. 4 28729 Valdemanco, Madrid				Teléfono: 918482312 Fax:		
DATOS DE LA EXPLOTACIÓN						
UBICACIÓN		GEOMETRÍA		PRODUCCIÓN		SERVICIOS
Dirección: Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km. 4 Teléfono: 91 84 82 312 Municipio: Valdemanco Provincia: Madrid Distancia a la obra (Km.): 29 km		Altura del frente: Anchura del frente: Profundidad del frente: Superficie a explotar: Reservas estimadas: Reservas probadas:		Instalaciones: Maquinaria de trituración y cribado Capacidad de producción: 115.000 tn/m3 Árido comercializado: Subbalasto, capa de forma, áridos para hormigones, pedraplén drenante Precio del material en gravera:		Agua: Si Luz: Si Teléfono: Accesos: Ctra. Cabanillas a Bustarviejo, Km. 4
DATOS GEOLÓGICOS DE LA EXPLOTACIÓN						
Litología: Granito Estructura:		Grado de alteración: Recubrimiento:				
ENSAYOS DE LABORATORIO						
GRANULOMETRÍA Tamiz Nº40 Tamiz Nº10 Tamiz Nº2 Tamiz Nº0,080						
LIMITES DE ATTERBERG Límite líquido Límite plástico Índice de plasticidad						
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE						
DESGASTE LOS ANGELES		PEDRAPLÉN CUMPLE <50				
COEFICIENTE DE FRIABILIDAD		<25				
PERDIDA PESO SULFATO MAGNÉSICO		<20				
				FOTOGRAFÍAS		
						
				OBSERVACIONES:		

