



ANEJO Nº 2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

AUTORES: BERTA FLORES MARTÍNEZ
M^a PAZ PÉREZ CARRIÓN
TUTOR: FRANCISCO JAVIER CAMACHO TORREGROSA



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	ESTRATIGRAFÍA	5
3.	SISMICIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE ZONAS TECTÓNICAS	6
3.1.	TECTÓNICA.....	6
3.2.	CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	6
3.3.	ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO.....	7
4.	FLORA AUTÓCTONA.....	8
5.	ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe geológico-geotécnico tiene como objetivo caracterizar de forma preliminar las características geotécnicas de los terrenos afectados por las actuaciones que se han de llevar a cabo para realizar las actuaciones de acondicionamiento de la carretera CV-941.

Además, permitirá determinar el procedimiento constructivo más adecuado para llevar a cabo la excavación y el tendido de taludes tanto en las zonas de desmonte como en las de terraplén.

Por otra parte, se caracterizará el suelo disponible en la zona atendiendo a lo establecido en el Pliego de Carreteras PG-3 con el fin de determinar su idoneidad para ser reutilizado como terraplén o bien para formar parte de la explanada o cimiento del firme.

2. ESTRATIGRAFÍA

Con el fin de caracterizar el terreno por el cual discurre la carretera CV-941 y en el que se realizarán las obras de acondicionamiento de la misma, es necesario determinar la estratigrafía de la zona.

Los datos necesarios para la clasificación del terreno de la zona de estudio serán aportados y recogidos a partir del Instituto Geológico y Minero de España, así como del Instituto Geológico Nacional.

Según la información recogida en el Instituto Geográfico y Minero de España, concretamente en la aplicación MAGNA 50 y en la Hoja 935 (28-37) "Torrevieja" recogida en esta misma aplicación, la zona que es objeto de estudio en este anejo se sitúa al sur de la localidad de San Miguel de Salinas y en ella es posible encontrar diversos materiales. Además, con el fin de completar la información aportada por el IGME, se han recopilado datos aportados por el IGN, de forma que la información recogida en este anejo sea lo más exacta posible.

Cabe destacar que los materiales existentes en la carretera no se distribuyen de forma homogénea a lo largo de toda la traza de la carretera, sino que es posible encontrar diversos estratos, de mayor o menor antigüedad, distribuidos por toda la zona.

A continuación se detallarán con mayor precisión los tipos de materiales y la procedencia de los mismos que mayor importancia tienen en la traza de la carretera.

En la parte norte de la carretera es posible encontrar margas blancas superiores, codificadas según el IGME como TBm2. Este estrato pertenece al periodo del Plioceno, por lo que la antigüedad del mismo es de entre cinco y dos millones de años. El estrato presente en esta zona cuenta con hasta 20 metros de espesor en su parte más profunda.

Por otro lado, en la zona central del intervalo objeto de estudio es posible observar materiales limosos y arcillosos rojos. En determinadas zonas se encuentran trazas de caliche. Por ello, el IGME clasifica este

estrato como TBC2-Q. En la información recogida en dicho organismo no ha sido posible determinar con exactitud el periodo de origen de estos materiales.

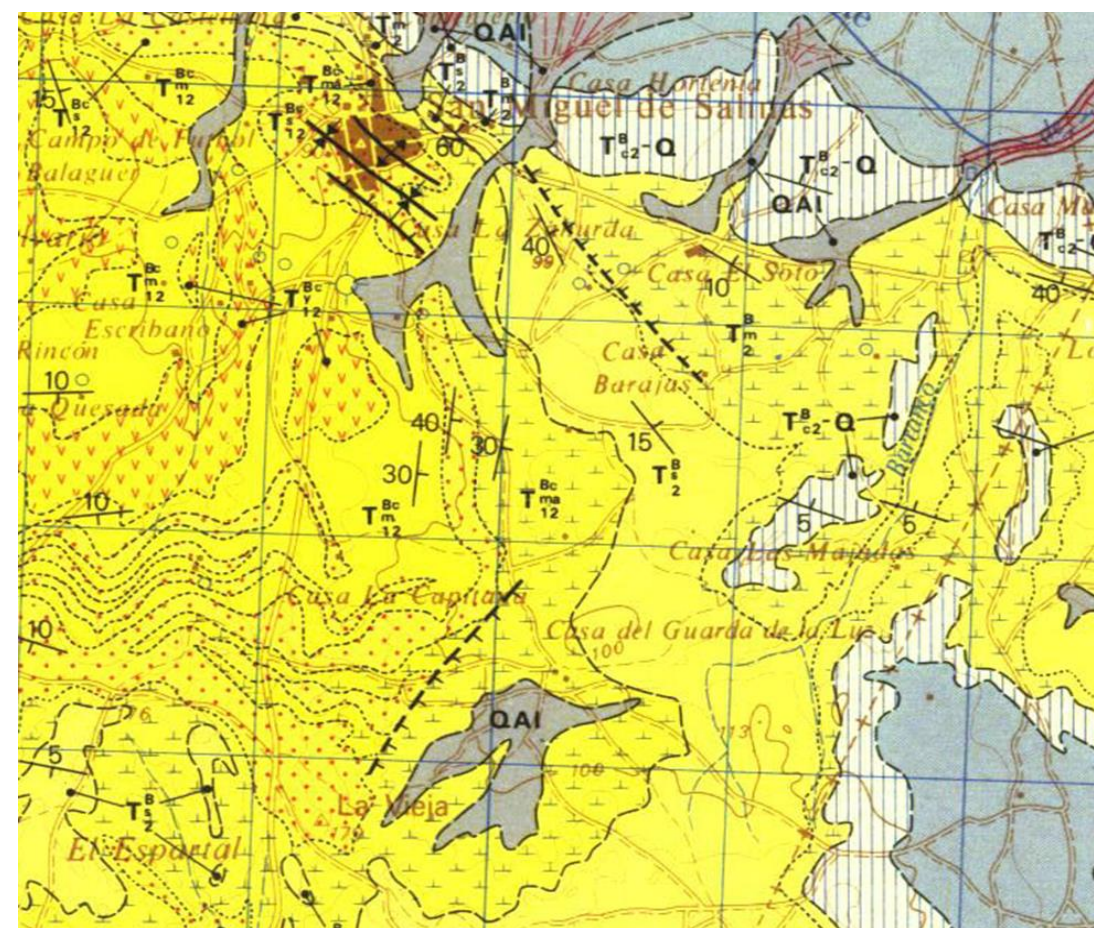
En esta zona central de la traza también es posible encontrar trazas de margas y limos rojos finis-andalucenses. Dichos materiales son clasificados por el Instituto Geológico con la siguiente codificación: TCma12 y TCm12.

Importante es la aparición de estratos de aluviones y coluviones actuales, codificados como Q-AI. Este material es propio del periodo Cuaternario, por lo que la antigüedad del mismo es de al menos dos millones de años. Estos materiales proceden de escorrentías superficiales, producidos por efectos geomorfológicos ocasionados por la red de barrancos y vaguadas propios de la zona de estudio.

Por último, cabe destacar la presencia de areniscas y calcarenitas en la traza de la carretera.

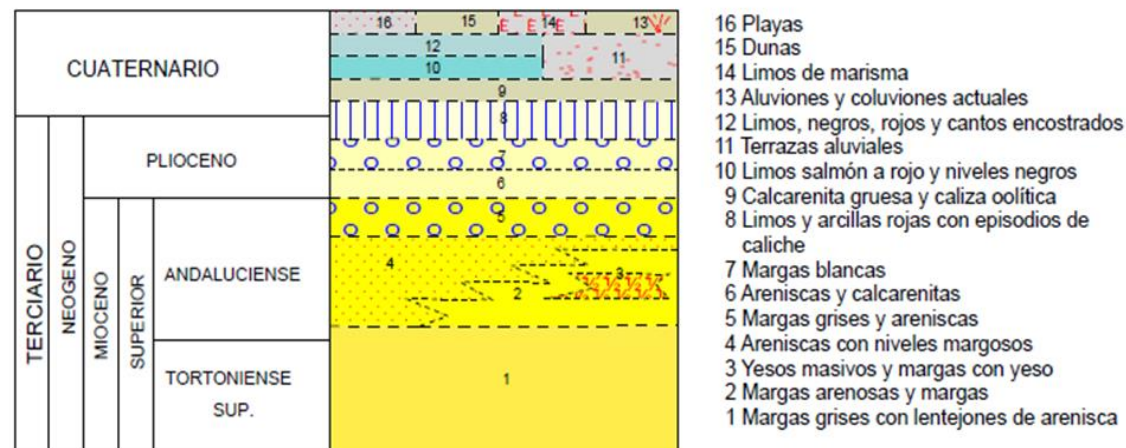
Atendiendo a la codificación anteriormente descrita en cada una de los estratos de material, es posible consultar el siguiente mapa, en el que se muestran gráficamente la localización exacta de los materiales.

Ilustración 1: Mapa geológico de la zona de San Miguel de Salinas y Dehesa de Campoamor (Alicante)



Fuente: IGME

Ilustración 2: Sección geológica de la zona de San Miguel de Salinas y Dehesa de Campoamor (Alicante)



Fuente: IGME

3. SISMICIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE ZONAS TECTÓNICAS

El objetivo de este punto es determinar la aceleración sísmica de cálculo existente en la zona de análisis.

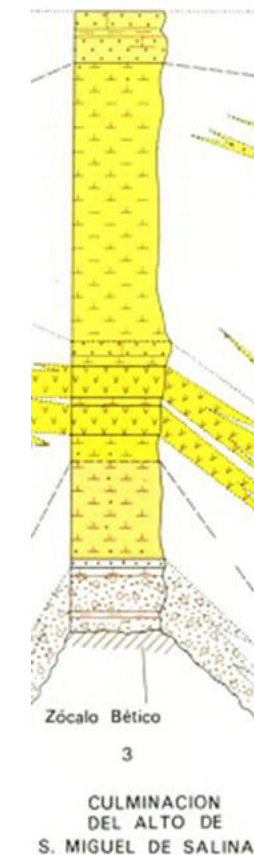
3.1. TECTÓNICA

La zona de estudio se encuadra en la cuenca neógena del Mar Menor. Se encuentra directamente apoyada en el zócalo de la Cordillera Bética, el cual tras un proceso de acomodamiento de los materiales que lo conforman ha creado el Alto de San Miguel de Salinas. El movimiento de la zona se ve acentuado por la existencia de la Falla de San Miguel.

Dentro de la parte continental del Anticlinorio del Bajo Segura, conformado por las fallas del Bajo Segura, Torrevieja y San Miguel de Salinas, destaca la peligrosidad sísmica de esta última, la cual presenta una tasa elevada de deslizamiento de falla, lo que sitúa la actividad sísmica en lo más alto.

Se puede observar que la traza actual de la carretera CV-941 discurre por las inmediaciones de la Falla de San Miguel de Salinas, la cual ha registrado recientes y variados fenómenos sísmicos.

Ilustración 3: Sección transversal de la Falla de San Miguel de Salinas (Alicante)



Fuente: IGME

3.2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

La normativa sísmica de aplicación vigente en carreteras es la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación". Dicha norma establece tres clasificaciones diferentes para las obras en función de los daños que la destrucción de la misma pueda ocasionar y del uso que se haga de dicha construcción. En este caso, las obras a desarrollar se encuadran dentro de la segunda clasificación, es decir, estas obras tienen una importancia normal, puesto que la destrucción de las mismas puede interrumpir un servicio para la colectividad y producir importantes pérdidas económicas, siempre teniendo en cuenta que no se trata de un servicio imprescindible.

3.3. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

El cálculo de la aceleración sísmica de cálculo permite conocer la afección que la sismicidad de la zona tendrá sobre la traza de la carretera. Esto permite reducir en gran medida las deficiencias y problemas derivados de un posible fallo estructural provocado por la sucesión de un fenómeno sísmico importante.

En la norma de aplicación, la NCSE_02, es posible consultar el mapa de peligrosidad sísmica, el cual aporta los valores de la aceleración sísmica básica, a_b , expresada en relación al valor de la gravedad. Esta aceleración es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno en un determinado emplazamiento.

En el Anejo Nº1 de esta norma existe una lista en la que se detallan los valores de la aceleración sísmica básica de las diferentes zonas de España en las que el valor de esta aceleración es superior a 0.04 veces el valor de la gravedad. En este caso, la población de Dehesa de Campoamor no se encuentra registrada en el anejo consultado debido a que la aceleración sísmica básica de la zona es menor o igual a 0.04 veces la aceleración de la gravedad. Sin embargo, si es posible observar que dicha aceleración tiene un valor de 0.15 veces la aceleración de la gravedad en la localidad de San Miguel de Salinas. Por ello, con el fin de realizar los cálculos en función del caso más desfavorable posible, se considerará que el valor de la aceleración sísmica básica a lo largo de la traza de la carretera es de 0.15 veces la aceleración de la gravedad.

Para el cálculo de la aceleración sísmica de cálculo es necesario determinar el coeficiente adimensional de riesgo, el cual es función de la probabilidad aceptable de que se excede la aceleración sísmica de cálculo en el periodo de vida para el que se calcula la construcción. Para conocer este valor es necesario determinar el tipo de importancia de la construcción. En caso de suceder un fenómeno sísmico importante que dañase la carretera, de tal forma que esta no fuese transitable, se interrumpiría un servicio imprescindible, pudiendo dar lugar incluso a daños catastróficos. Por ese motivo, es posible decir que la construcción tiene una importancia especial. Por tanto, el coeficiente de riesgo tiene un valor de 1.30.

Como se ha definido con anterioridad, el terreno existente a lo largo de la traza de la carretera no es homogéneo. Por ello, para determinar el coeficiente del terreno se considerarán varias hipótesis, adoptando como válida aquella en la que la situación de cálculo sea más desfavorable. Para ello será de aplicación la NCSE_02, concretamente el Artículo 2.4 de la misma. En un primer caso se supondrá que el terreno es de tipo III, es decir, que es un terreno granular de compacidad media o bien que es un suelo cohesivo de consistencia firme o muy firme. Por otro lado, se supondrá que el terreno existente es un terreno tipo IV granular suelto o un suelo cohesivo blando. En función de estos dos tipos de terreno, la tabla 2.1 recogida en el artículo 2.4 de la Norma de Construcción Sismorresistente se determinará el valor del coeficiente del terreno C.

Tabla 1: Coeficiente de del terreno C

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
III	1.60
IV	2.00

Fuente: NCSE-02

Tras ello, será necesario calcular el valor del coeficiente de amplificación del terreno, S, el cual varía en función del tipo de terreno existente y por tanto el parámetro del terreno, C. Además, para calcularlo es necesario tener en cuenta que la aceleración sísmica básica es de 0.15 veces la aceleración de la gravedad, por lo que se encuentra dentro del intervalo número dos determinado por la norma. Es decir, se encuentra dentro del intervalo $[0.1 \cdot g ; 0.4 \cdot g]$. con todo ello, será posible calcular el valor del coeficiente de amplificación del terreno, S, mediante la siguiente fórmula.

$$S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$$

Conocidos todos los datos a introducir en la fórmula es posible determinar el valor del coeficiente del terreno, S.

Tabla 2: Coeficiente del terreno, S

COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN	COEFICIENTE C	ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA	COEFICIENTE DE RIESGO
1.09982	1.60	0.15·g	1.30
1.2139	2.00		

Fuente: NCSE-02

Según el artículo 2.2 de la Norma de Construcción Sismorresistente, la aceleración sísmica de cálculo se define como el producto de la aceleración sísmica básica, el coeficiente de amplificación del terreno y el coeficiente adimensional de riesgo. Por ello, puesto que se desea considerar la situación más desfavorable, se considerará que el coeficiente de amplificación del terreno es igual a 1.2139, puesto que será este valor de los dos posibles el que aporte el mayor valor de la aceleración sísmica de cálculo. Por tanto, se considerará que la situación más desfavorable tendrá lugar en caso de que el terreno sea de tipo IV, es decir, que sea un suelo granular suelto o suelo cohesivo blando.

Por tanto, el valor de la aceleración sísmica de cálculo será:

$$a_c = a_b \cdot S \cdot \rho = 0.15 \cdot g \cdot 1.2139 \cdot 1.30 = 0.2367 \cdot g$$

4. FLORA AUTÓCTONA

El Acuerdo de 5 de junio de 2009 aprobado por la Conselleria de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana destaca la existencia de una vegetación variada y excepcional en el área objeto de este estudio. Concretamente, en dicho acuerdo se destacan las especies vegetales presentes en la Zona de Especial Protección para las Aves existente en la zona central del tramo analizado en el presente anejo.

Según esta norma, “el relieve de la zona es alomado, constituido por un mosaico de vegetación natural, cultivos de secano y cultivos de regadío. Las formaciones vegetales albergan magníficos pinares naturales de pino carrasco, acompañados por un coscojar con lescisco y palmito en buen estado de conservación. También son de destacar los tomillares y los prados anuales, ricos en especies endémicas y de interés”. Además, cabe destacar la presencia de formaciones de tarayares presentes en los barrancos y ramblas presentes en la zona.

5. ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES

Para completar con la caracterización geológica de la zona, cabe destacar la existencia de una zona especial de protección de aves, también llamada Zona ZEPA.

Esta zona, localizada en el área central del intervalo de carretera estudiado, se caracteriza por la existencia de un terreno accidentado que presenta grandes desniveles. Con exactitud, esta zona es posible encontrarla entre los PK's X+XXX y X+XXX de la carretera, concretamente en el margen derecho de la misma (téngase en cuenta que se refiere al margen derecho de la carretera en sentido creciente de PK's). Dicho área ZEPA se encuentra registrado y regulado por la Conserjería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Comunidad Valenciana.

Las referencias jurídico-nacionales a las que es posible remitirse son el Acuerdo de 5 de junio de 2009 de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección, aprobado por la Comunidad Valenciana (DOCV num. 6031, de 09/06/2009) y el Acuerdo de 27 de noviembre de 2009 de corrección de los errores presentes en los anexos I y II del acuerdo anteriormente nombrado (DOCV num. 6155 de 30/11/2009).

Este organismo aporta datos acerca de esta zona de protección especial, lo cuales se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 3: Datos acerca de la Zona ZEPA

CÓDIGO	NOMBRE	SUPERFICIE (Hectáreas)
ED0000464	Sierra Escalona y Dehesa de Campoamor	10407.36

Fuente: Generalidad Valenciana

Se considera en la normativa que la evaluación del espacio es B, es decir, que el grupo de animales más representativo de la zona pertenece a las aves.

El motivo por el que esta zona fue categorizada como Zona ZEPA es que alberga poblaciones nidificantes de más de 12 especies diferentes, todas ellas recogidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. Dicha Directiva regula un programa de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente. En ella se recogen las actuaciones a desarrollar para la correcta protección de las aves, poniendo especial atención en aquellas en peligro de extinción. Es en el anejo número uno de este documento en el que se recogen las especies aviares que necesitan mayor protección y cuya existencia en un determinado lugar conlleva a la caracterización del mismo mediante normas y actuaciones de regulación ambiental.

Especial importancia merece la existencia de un gran número de parejas reproductoras de Búho Real. Además esta zona “tiene especial importancia como área de dispersión para el Águila-azor Perdicera y el Águila Real”. En esta área construyen sus nidos especies como el Halcón Peregrino, la Culebrera Europea y el Aguililla Calzada.

Puesto que el objetivo de este estudio es la caracterización del terreno con el fin de realizar diversas obras de acondicionamiento de la carretera existente, es necesario comprobar y consultar la normativa vigente en la zona, con el fin de determinar si es posible o no que se ejecuten obras de construcción en dicha área.

Tras el estudio y la consulta de la normativa aportada por la Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, que regula las actuaciones a realizar en dicha área, se observa que actualmente no existe ningún plan de gestión de la zona, ni existe ningún proceso de redacción del mismo. Por este motivo no existe ninguna limitación con respecto a la creación de nuevos trazados dentro de la Zona ZEPA. En conclusión, sería posible que el trazado de la nueva alternativa discurriese por esta área protegida sin que la ley de aplicación lo prohibiese.