



**Proyecto básico para el Concurso de pasarela sobre el río Segura en Blanca (Murcia).
Solución C. Comprobaciones geotécnicas y proceso constructivo**



ANEJO Nº 3: INFORME GEOTÉCNICO

ÍNDICE

- I. Objeto del presente anejo
- II. Marco geológico
 - II.1 Geología regional
 - II.2 Tectónica
 - II.3 Geomorfología
- III. Descripción de la campaña geotécnica
 - III.1 Sondeo
 - III.2 Niveles freáticos
 - III.3 Ensayos de laboratorio

I. Objeto del presente anejo

El trabajo propuesto por el Taller de Diseño Estructural consiste en desarrollar diferentes propuestas de pasarela sobre el río Segura en Blanca (Murcia), requiriéndose disponer de un marco geotécnico.

El objeto de presente Informe es proporcionar los datos geológicos y geotécnicos suficientes para la caracterización geomecánica del terreno de cimentación en la zona de ubicación de la pasarela, permitiendo resolver las siguientes incógnitas para el diseño:

- Definición de la estratigrafía superficial.
- Caracterización geomecánica de los niveles afectados.
- Características hidrogeológicas.
- Respuesta del terreno frente a las acciones impuestas por la pasarela.
- Condiciones y tipología del terreno como cimiento de las estructuras.
- La seguridad de las excavaciones y la excavabilidad de los materiales.
- Aprovechamiento de los materiales procedente de las excavaciones.

Debe señalarse que los datos aportados en el presente documento no son reales, habiendo sido planteados en base a la experiencia en ubicaciones similares y de una hipotética campaña de reconocimiento. En consecuencia, su uso solamente puede ser académico y exclusivo para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado.

II. Marco geológico

II.1 Geología regional

Desde el punto de vista geológico, Murcia forma parte de la zona oriental de la Cordillera Bética, que se generó durante la Orogenia Alpina y que se extiende por el sur y este peninsular, desde Cullera (Valencia) hasta Cádiz, pudiéndose seguir su trazado bajo el Mediterráneo hasta las Islas Baleares, y bajo el Atlántico, hasta el Rif y Tell norteafricanos. A su vez, la Cordillera Bética, pertenece al denominado Orógeno Alpino Perimediterráneo que bordea todo el Mediterráneo.

Dentro de esta cordillera se distinguen tres grandes unidades geológicas: Dos de ellas en función de su posición con respecto al Mediterráneo, las denominadas *Zonas Externas* y *Zonas Internas*, que durante el Mesozoico y parte del Cenozoico pertenecieron a dos microplacas tectónicas diferentes (*Ibérica* y *Mesomediterránea*, respectivamente).

Las litologías más alejadas del Mediterráneo, o lo que es lo mismo, las que se sitúan más hacia el interior de la península, pertenecen a la *Zona Externa* (exterior del Mediterráneo), mientras que las más cercanas al Mediterráneo, pertenecen a la *Zona Interna* (más cerca del interior del Mediterráneo).

La tercera unidad está constituida por los sedimentos y rocas que se depositaron en las cuencas (depresiones) existentes en las zonas anteriores, durante y después de su colisión, en el Neógeno y en el Cuaternario, razón por las que se les denomina como “*Cuencas Neógeno-Cuaternarias*”.

Dentro de cada una de las unidades anteriores, se pueden distinguir diferentes complejos, dominios, etc., en función de su estructuración tectónica, paleogeografía, edad, etc .

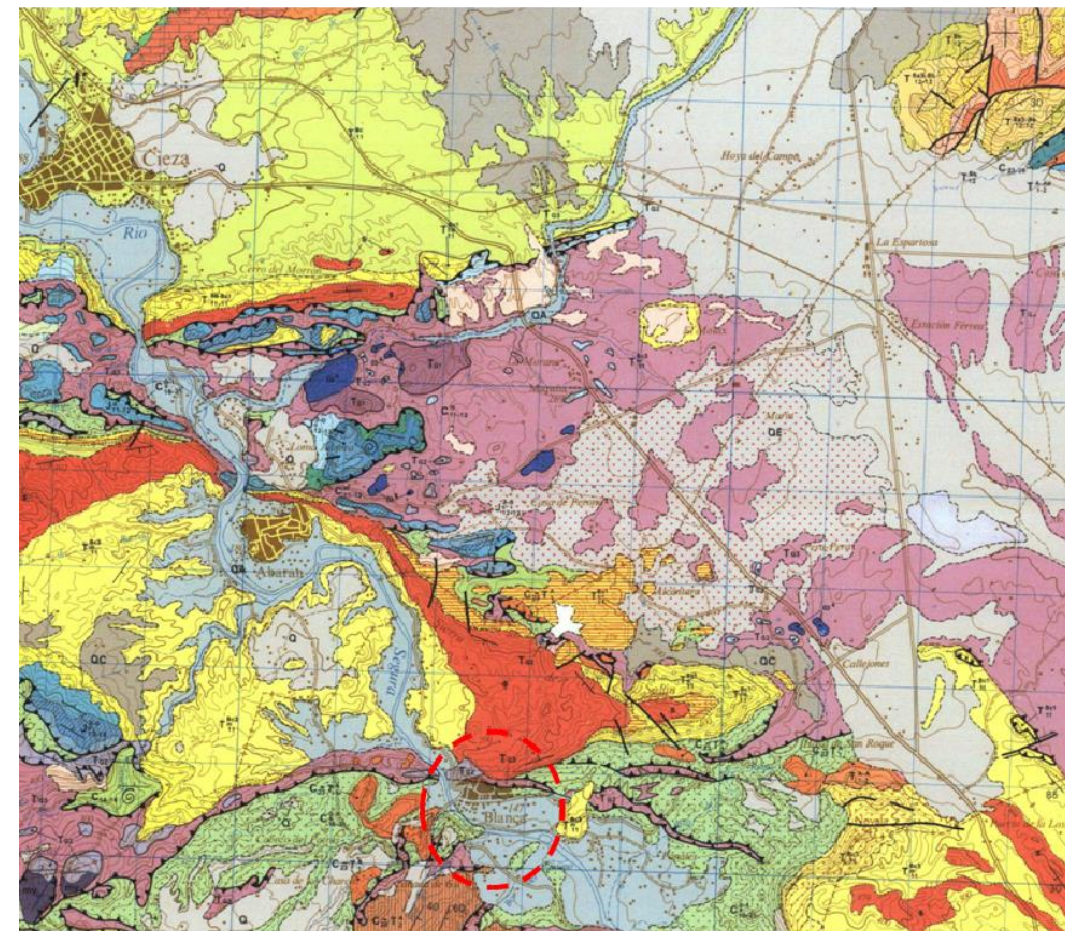


Figura 1.- PLANTA GEOLÓGICA GENERAL (Tomada de la Hoja 891 “Cieza”, IGME. Escala 1:50.000)

Según la Hoja nº 891 “Cieza”, escala 1:50.000, publicada por el IGME, en la zona de estudio afloran materiales con edades muy diferentes, desde el Permotriásico al Cuaternario.

En la figura 1 se presenta una reproducción de la planta geológica de la cita Hoja y en la figura_2 se ha recogido la columna estratigráfica.

El Municipio de Blanca se ubica esencialmente sobre los sedimentos cuaternarios aluviales de la Segura, que se disponen discordantes sobre los materiales terciarios y cuaternarios, y que en ocasiones están cabalgados por materiales triásicos.

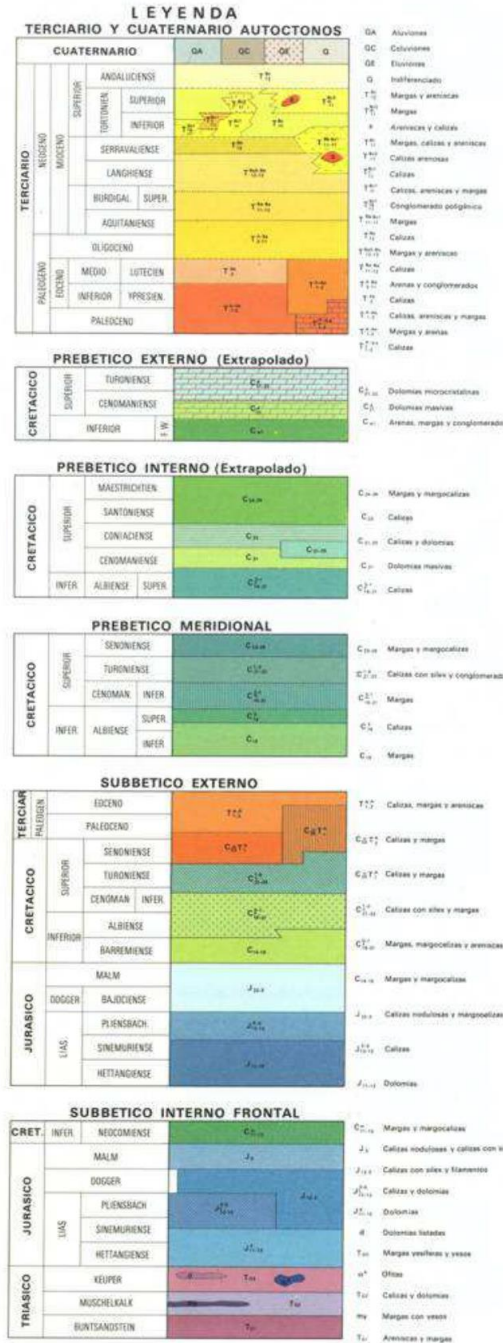


Figura 2.- COLUMNA GEOLÓGICA (tomada de la hoja 891 “Cieza” IGME, escala 1:50.000)

II.2 Tectónica

La tectónica de la Región de Murcia es de una elevada complejidad, que aumenta desde las Zonas Externas a las Internas.

Los materiales de las Zonas Internas fueron afectados por deformaciones prealpinas, mientras que las primeras estructuras posthercínicas tuvieron lugar en el Cretácico inferior.

En las Zonas Internas se inició una subducción que produjo metamorfismo, mientras que en las Zonas Externas se pudieron dar las primeras deformaciones e incluso la iniciación de algunos cabalgamientos. Esta tectónica continuó en el Eoceno y Oligoceno, pero fue en el Mioceno inferior y medio cuando tuvieron lugar las etapas más intensas de plegamiento y cabalgamiento, que estructuraron a grandes rasgos la Región de Murcia. Con posterioridad, en el Mioceno superior y Plioceno tiene lugar una tectónica de distensión que origina las cuencas postorogénicas. Por último, en el Cuaternario se inicia una tectónica compresiva (neotectónica) que continúa en la actualidad, como lo prueba la existencia de frecuentes sismos en la región, algunos con cierta magnitud.

Prácticamente toda la Región de Murcia se ve sometida a una tectónica cuaternaria, que es más acentuada en los sectores costeros cuyos materiales, continentales y marinos, se ven afectados por fallas de direcciones predominantes N 60-70 E, N 110-125 E y N 140-155 E, que responden a unos esfuerzos de casi N-S. En ocasiones, como en el Valle del Guadalentín, fallas antiguas se han reactivado durante el Cuaternario dando lugar a importantes depósitos de esta edad; precisamente la falla del borde Norte de esta fosa tectónica es una de las más activas de la Península Ibérica. En zonas más septentrionales, como las del altiplano y noroeste, existe una tectónica cuaternaria ligada con el diapirismo triásico que afecta a piedemontes y terrazas.

II.3 Geomorfología

El río Segura es la principal arteria de la provincia de Murcia. La mayor parte de los afluentes del río Segura, son cauces esporádicos que salvan grandes pendientes y transportan agua sólo tras lluvias intensas.

El carácter torrencial de las lluvias, la falta de cobertura vegetal de los suelos y su carácter deleznable ha determinado la creación de terrazas fluviales y amplios lechos de inundación que configuran hoy las «Huertas del Segura».

Desde su nacimiento a su desembocadura, el río Segura muestra una gran variedad de paisajes que se suceden sin interrupción mostrando la arquitectura geológica y los tipos de modelado que los procesos morfogenéticos cuaternarios, recientes y actuales han actuado y superpuesto a aquella.

El valle del Segura constituye un magnífico corte transversal a las Cordilleras Béticas permitiendo descubrir sus complejidades paleogeográfica, litoestratigráfica, tectónica y morfológica.

El río Segura, desde su nacimiento a 1.413 m s.n.m. en la sierra del mismo nombre en Pontones (Jaén), hasta la ciudad de Murcia (a 36 m), y a lo largo de 280 km de recorrido, se encaja sucesivamente en las agrestes orografías de los dominios Prebético y Subbético, atravesando en la provincia de Murcia las sierras del Puerto, Molino, Oro, Ricote y Ulea.

El río atraviesa la ciudad de Murcia, y 15 km aguas abajo, recibe el Reguerón (por su margen derecha), canal de desagüe artificial, continuación del cauce natural del río Guadalentín o Sangonera.

Continúa su recorrido por Alquerías, El Raal y Beniel, entrando seguidamente en la provincia de Alicante para formar la Vega Baja del Segura. Finalmente desemboca en el Mediterráneo entre un importante cordón dunar en lo que se denomina la Gola del Segura en Guardamar.

De todos los procesos geomorfológicos que conducen a la formación de los paisajes, los asociados al río son especialmente interesantes porque sobre ellos se han formado las vegas del Segura.

A ambos lados del río Segura y de sus afluentes, donde los valles se ensanchan, existen los depósitos de terraza. Las terrazas que siguen el curso del río presentan caracteres genéticos diferentes, dada la diversidad de origen y evolución. En general se distinguen dos tipos de terrazas:

- Terrazas altas. Pertenecen a niveles superiores a los 40 m sobre el río, con frecuencia pasan lateralmente a glacis o se han modelado sobre sus depósitos detríticos; son los glacis terraza, ampliamente representados a lo largo del valle del Segura.
- Terrazas medias. Entre 10 y 40 m sobre el cauce actual) frecuentemente deformadas por neotectónica.
- Terrazas bajas, que no suelen sobrepasar los 10 m de altura sobre el río. Son formaciones históricas en su mayor parte y constituyen el llano de inundación del Segura.

III. Diseño de la campaña geotécnica

III.1 Sondeo

Teóricamente, se perforó un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo, ubicado en el estribo izquierdo y que alcanzó una profundidad de 19 metros.

Para la perforación, se utilizó un varillaje de 7.252 kg/m y diámetro $\varphi = 50$ mm, y batería simple, empleándose tubos testigueros simples, tipo GMC, provistos de corona de perforación con widia, de diámetro $\varnothing 101$ mm. El sondeo requirió revestimiento en toda su la longitud perforada.

Durante la perforación del sondeo se obtuvieron muestras de forma sistemática. Así, se intentó alternar la toma de muestras inalteradas con la realización del ensayo de penetración normalizado (SPT). Sin embargo, el predominio de materiales de naturaleza granular en el sondeo supuso un mayor número de ensayos normalizados SPT.

Para la toma de muestras inalteradas se utilizó un tomamuestras bipartido de pared gruesa con un diámetro interior de 71 mm y una longitud total de 725 mm.

Para los ensayos de penetración normalizados (SPT.) se utilizó el tomamuestras normalizado de dos pulgadas de diámetro y bipartido.

III.2 Niveles freáticos

En el sondeo perforado, el nivel freático fue detectado a una profundidad de 2 metros, coincidiendo con el nivel de agua en el río Segura.

III.3 Ensayos de laboratorio

Los ensayos sobre las muestras tomadas en el sondeo fueron ejecutados según las normas que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. – Ensayos de laboratorio. Normas

ENSAYO	UNE	NLT	ASTM	EHE
Límite líquido	103-104	106	D4318	---
Límite plástico	103-103	105	D4318	---
Granulometría	EN933-1	---	---	---
Humedad				
Densidad				
Acidez Baumann	---	---	---	Anejo5
Salessolubles	---	114	---	---
Acidez Baumann	---	---	---	Anejo5
Sulfatossolubles	103-201	---	---	Anejo5
Compresión simple	103-400	202	D2166	---

A continuación se adjunta el sondeo realizado:

		OBRA: TRABAJOS FIN DE GRADO		SONDEO: S-1											
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DEL TERRENO		PETICIONARIO: Pasarela sobre río Segura en Blanca (Murcia)		COTA ABS. EMBOCADURA (m):											
EMPRESA DE SONDEOS:				COORDENADAS UTM:											
				ZONA 30 S											
				ED EUROPEAN 1950											
				Página 1 de 1											

N.F.	COTA (m)		LOGO	COTA (m)	T.P.O.	ENSAYOS DE CAMPO					ENSAYOS DE LABORATORIO										DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA	
	REL.	ABS.				GOLPES	N ₆₀	Granulometría		Clasificación		Límites Atterberg		Res. Compresión		Corte Directo (CD)						
								15	15	15	15	TP (mm)	% Pas. 0,075	SW (%)	SH (%)	LL	PI	q _u (kg/cm²)	e _c (kg/cm²)	c _v (kg/cm²)		φ (°)
	0	3.75																				
	0.5	3.25																				TIERRA VEGETAL Y RELLENOS ANTRÓPICOS MUY HETEROGÉNEOS
	1.0	2.75																				ARCILLAS NEGRIZCAS BLANCAS CON OLOR A HIDROCARBUROS
	1.5	2.25																				
-2.00	2.0	1.75		2.50																		
	2.5	1.25		3.10	SPT-1	3	5	8	5	11	100	8	SM SP			NP						
	3.0	0.75																				
	3.5	0.25																				
	4.0	0.25		4.00																		
	4.5	0.75		4.80	SPT-2	7	8	8	5	14	89	21	SM			NP						
	5.0	1.25																				
	5.5	1.75		5.50																		
	6.0	2.25		6.10	MA-1	4	3	4	5		100	74	ML		15	4	18.9	15.5				LIMOS ARENOSOS MARRONES DE BAJA COMPACTAD
	6.5	2.75																				
	7.0	3.25		7.50																		
	7.5	3.75		8.10	MA-2	8	10	12	12		100	85	ML		10	4	19.70	25				
	8.0	4.25																				
	8.5	4.75																				
	9.0	5.25																				
	9.5	5.75																				
	10.0	6.25		10.00																		
	10.5	6.75		10.80	SPT-3	8	8	9	9	17	100	8	SM SP			NP						
	11.0	7.25																				
	11.5	7.75																				
	12.0	8.25		12.00																		
	12.5	8.75		12.50	SPT-4	4	5	7	9	12	100	2	SP			NP						
	13.0	9.25		13.10																		
	13.5	9.75																				
	14.0	10.25		14.00	MA-1						100	55	ML			NP						
	14.5	10.75		14.50																		
	15.0	11.25		15.20	MA-2						25	3	GW									
	15.5	11.75		16.00																		
	16.0	12.25																				
	16.5	12.75																				
	17.0	13.25																				
	17.5	13.75																				
	18.0	14.25																				
	18.5	14.75																				
	19.0	15.25																				
	19.5	15.75																				
	20.0	16.25																				

Fin de sondeo a 19 metros

NOTA: N.F. Nivel final