

Proyecto básico de terminal exterior de atraque para
cruceros de tamaño medio en Benidorm (Alicante).
Obra de atraque exterior.

Anejo nº 2
Geología y geotecnia

Autor:

Víctor Martí Grau

ÍNDICE

1. Introducción	pág. 2
2. Contexto geológico	pág. 2
3. Programación de reconocimientos	pág. 3
4. Lecho marino	pág. 4
5. Rellenos	pág. 4

1. Introducción

El contenido de este anejo es el resultado de seguir el procedimiento para elaborar el informe geotécnico que recomienda la ROM 0.5-05.

Al no disponer de reconocimientos geotécnicos reales para la descripción y cálculo de los parámetros del terreno, este anejo se limita a describir los materiales de la zona desde el punto de vista geológico e identificativo, a elaborar la programación de los reconocimientos geotécnicos y ensayos necesarios para caracterizar los materiales, y a definir los parámetros de cálculo de los materiales de aportación.

También se da una estimación de las características del lecho marino en superficie, basado en los datos de la carta náutica y la descripción geológica de la zona.

2. Contexto geológico

Por la situación de la obra en aguas semi profundas, no existen datos geológicos precisos que hagan referencia a este emplazamiento. Sin embargo, se ha estudiado la geología de los alrededores de la costa, considerando que habrá al menos una cierta similitud entre los materiales.

Los datos empleados en este anejo han sido extraídos del Mapa Geológico (E: 1/50.000) del Instituto Geológico y Minero de España.

En la zona de Benidorm afloran materiales sedimentarios cuya edad abarca desde el período Triásico superior hasta el período Cuaternario.

Los materiales del Triásico superior afloran en las inmediaciones de la localidad de Altea y en el macizo montañoso de Puig Campana, donde también se encuentra un pequeño afloramiento de calizas Jurásicas.

Al este de Benidorm, se encuentran calcarenitas, calizas y calizas nudulosas y margas del período Cretácico inferior. Constituyen la mayor parte de la Sierra Helada, con relieve abrupto NE-SO que termina en un acantilado de 400 m de altura. Se ha medido un espesor de 256 m, de los cuales los 100 m inferiores son una alternancia de areniscas, masivas, pardo-amarillentas con cemento calcáreo, calcarenitas bioclásticas y calizas margosas de aspecto noduloso. Los 130 m superiores están formados por calcarenitas pardo-amarillentas de 1 a 3 metros de espesor con calizas margosas nodulosas y margas intercaladas.

En la zona suroeste del mapa se presentan megabrechas de margas y margocalizas del período Paleógeno, concretamente del Oligoceno. Gran parte de estos materiales son resedimentados de edad Eocena, y ocultos por depósitos de Glacis. Se estima un espesor de entre 100 y 150 metros.

La mayor parte de los materiales de la zona sin embargo son cantos y gravas con costras calcáreas del período Cuaternario. Predominan cantos y gravas de naturaleza caliza, angulosos, de tamaños predominantemente 5-10 cm. Alcanza potencias de 50 cm.

En cuanto a la zona más próxima al mar, los materiales son del período Cuaternario, concretamente de edad Holocena. Fundamentalmente depósitos aluviales-coluviales, limos y arcillas con cantos con un espesor de al menos 1.5 m; y arenas con conchas y gravas sueltas que forman las playas actuales.

3. Programación de los reconocimientos

La intensidad de los reconocimientos geotécnicos propuesta por la ROM 0.5-05 depende de los índices IRE e ISA. En la figura 3.1 se muestra el cuadro de categoría de la obra según IRE e ISA a efectos de intensidad de reconocimiento geotécnico.

ISA \ IRE	Bajo ≤ 5	Medio 5 a 20	Alto > 20
No significativo < 5	C	B	A
Bajo 5 a 19	B	B	A
Alto y muy alto ≥ 20	A	A	A

Figura 3.1 Categoría de la obra

El tipo de reconocimiento, detallado, reducido o mínimo, depende de la categoría de la obra y de las condiciones geotécnicas, desfavorables, normales o favorables.

Categoría de la obra	Condiciones geotécnicas		
	Desfavorables	Normales	Favorables
A	Detallado	Detallado	Detallado
B	Detallado	Reducido	Reducido
C	Detallado	Reducido	Mínimo

Figura 3.2 Tipo de reconocimiento

Siendo el índice IRE menor que 20 y el índice ISA igual a 5, la categoría de la obra es B.

Las condiciones geotécnicas son normales. Por tanto la intensidad del reconocimiento es reducida.

El reconocimiento se realizará mediante perfiles de geofísica y mediante una serie de sondeos mecánicos. El número de sondeos mecánicos para un reconocimiento reducido es de un punto cada 50 metros en estructuras lineales. Teniendo una longitud total de banqueta de 697.16 m, se han de realizar 15 sondeos. Las coordenadas de los puntos de sondeo se muestran en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 – Coordenadas sondeos mecánicos		
Punto nº	UTM X	UTM Y
1	250 002.141	4 266 798.561
2	250 035.488	4 266 831.909
3	250 070.843	4 266 867.264
4	250 106.199	4 266 902.619
5	250 141.554	4 266 937.975
6	250 176.909	4 266 973.330
7	250 212.265	4 267 008.685
8	250 247.620	4 267 044.041
9	250 282.975	4 267 079.396
10	250 318.331	4 267 114.751
11	250 353.686	4 267 150.107
12	250 389.042	4 267 185.462

13	250 424.397	4 267 220.818
14	250 459.752	4 267 256.173
15	250 495.108	4 267 291.528

Los sondeos mecánicos se realizarán por hinca de tubos, para obtener muestras inalteradas.

Toma de muestras y ensayos de laboratorio

- Se tomarán dos muestras por cada formación diferente que atraviese el sondeo, sin dejar un espacio mayor a 5 m sin tomar muestra.
- A todas las muestras se les realizará un ensayo de granulometría y plasticidad.
- A todas las muestras inalteradas se las ensayará para obtener su densidad seca.
- A 1 de cada 5 muestras, y al menos a 2 de ellas en cada sondeo, se les realizará el ensayo para determinar el peso específico de las partículas, las densidades extemas, y se les realizará análisis químicos.
- A lo largo de toda la campaña se han de realizar 3 ensayos de resistencia por cada formación atravesada.

4. Lecho marino

El lecho marino se compone de una capa superficial de fangos considerados como no competentes para soportar la cimentación de la estructura. La capa de fangos tiene un espesor medio de 1.5 m.

Debajo de esta capa existe una capa de material granular arenoso considerado suficientemente competente para la cimentación de la estructura, con espesor indefinido.

5. Rellenos

El material para ejecución de los rellenos es una arena poco compacta con las siguientes características (tabla 3.4.1.1.2 ROM 0.2-90):

- » Ángulo de rozamiento $\phi = 30^\circ$
- » Cohesión nula
- » Peso específico aparente $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3 \cong 18 \text{ kN/m}^3$
- » Peso específico saturado $\gamma_{\text{sat}} = 2.2 \text{ t/m}^3 \cong 22 \text{ kN/m}^3$
- » Peso específico sumergido $\gamma_{\text{sum}} = 1.2 \text{ t/m}^3 \cong 12 \text{ kN/m}^3$
- » Porosidad $n = 40\%$