UNIVERSIDAD DE GRANADA

etsa

Departamento de Construcciones Arquitectónicas

Profesores:
Dr. I. Valverde Palacios
Dr. I. Valverde Espinosa

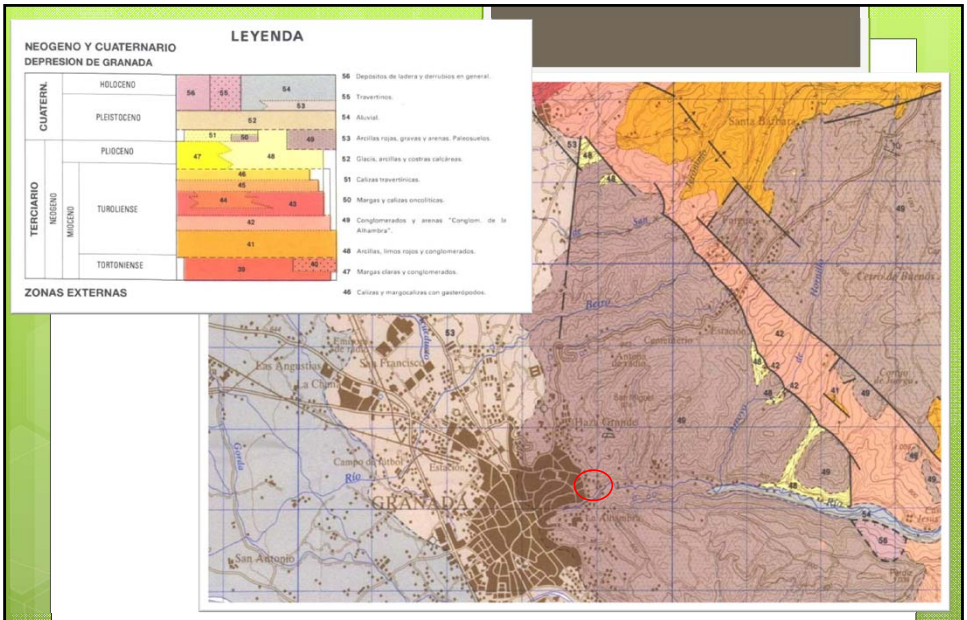
Trabajo Fin de Máster (TFM)

Carmen del Negro
Cuesta del Chapiz, Barrio del Albaicín (Granada)

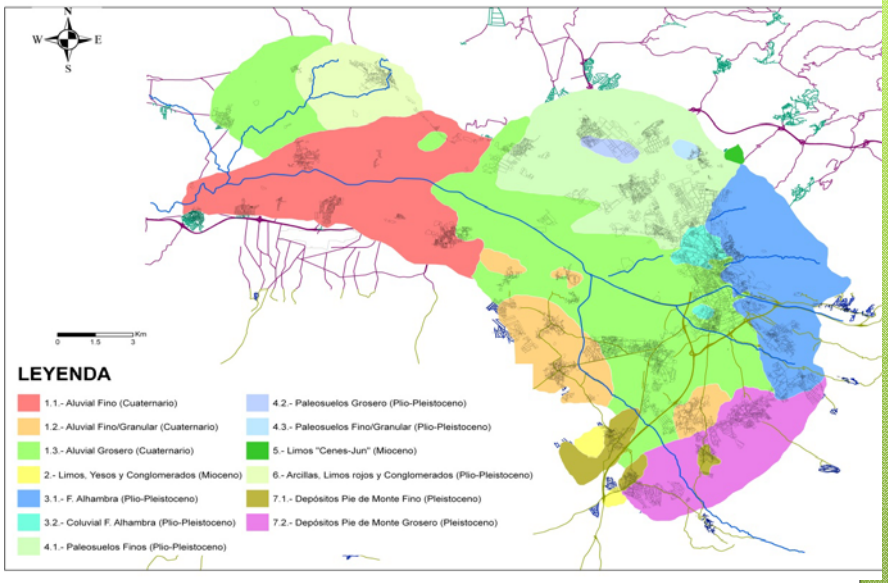
DOCUMENTACIÓN GEOTÉCNICA

ENCUADRE GEOLÓGICO

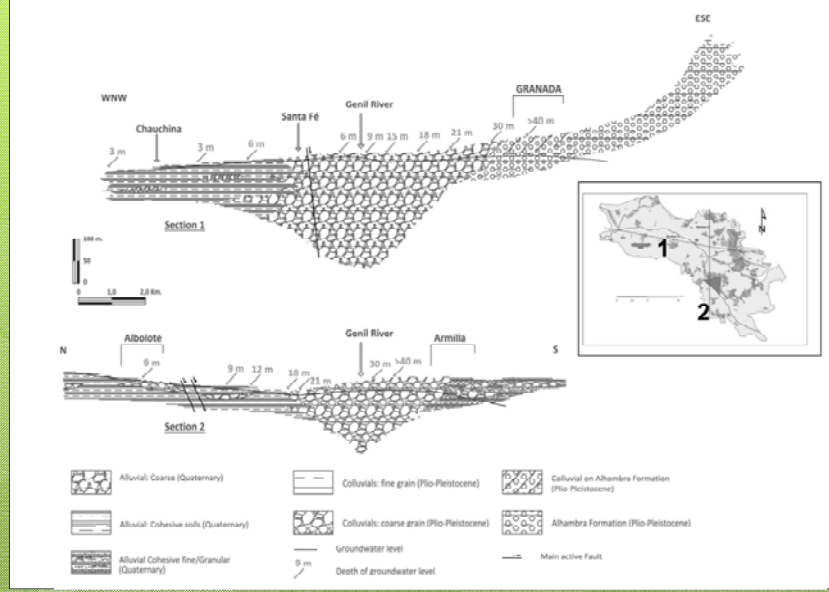
- ***Formación Alhambra:*** **Predominante en la zona de estudio**
  - substrato generalizado
  - cubierto en su momento por un suelo vegetal y/o edáfico
  - Constituye una Formación de cierta entidad que conforma la zona montañosa baja que existe en el sector NE de la capital
  - Está representada por niveles granulares, groseros y heterométricos que alternan con otros finos, arcillosas y limo-arcillosas, de tonalidad marrón rojiza de menor entidad; suelen existir algunos niveles algo cementados por carbonatos

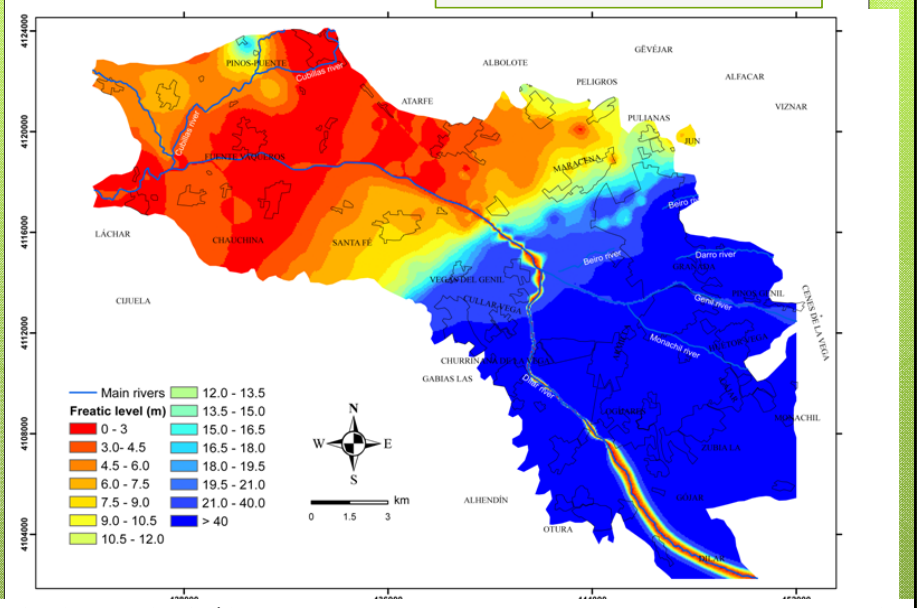


Mapa geológico de la serie MAGNA, Hoja 1009. (IGME) y Leyenda. Se ha señalado la zona de estudio con una elipse de línea roja, el material es el N° 49 en la leyenda



Mapa litológico-geotécnico. El sector que nos ocupa está representado por el color azul, Formación Alhambra (Valverde-Palacios; Vidal; Valverde-Espinosa et al., 2014)





Profundidad de nivel freático. En el sector que ocupa la F. Alhambra, este se encuentra por debajo de los 40 m. (Valverde-Palacios; Vidal; Valverde-Espinosa et al., 2014)

SONDEO TIPO

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN DEL NIVEL
0,00 - 1,00	Suelo Vegetal y edáfico. Arcillas marrón rojizas carbonatadas con material granular. Relleno de la Formación Alhambra. Arena, grava, cantos y bolos con matriz limosa y arcillo limosa marrón rojiza con restos de cascotes y raíces.
1,00-30,00	Formación Alhambra. Niveles granulares con matriz limo arcillosa marrón rojizas existiendo pequeñas intercalaciones de limos arcillosos y arcillas limosas de igual tonalidad. Algunos niveles se encuentran parcialmente cementados. **SM, GM y SC, según la clasificación del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS)**

ENSAYO SPT

Sondeo	Profundidad	N_{SPT}
S-1	1,40-1,85	21
	3,00-3,45	36
	6,00-6,14	R
	9,00-9,28	R
S-2	1,20-1,65	20
	3,00-3,45	36
	6,00-6,45	20
	9,00-9,07	R

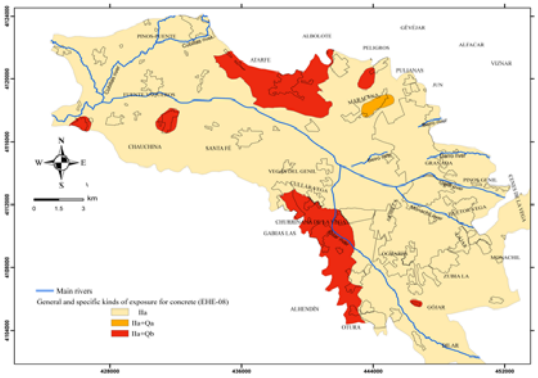
En los ensayos SPT se obtienen valores que varían entre 20 y rechazo, pero estos valores pueden estar sobreestimados debido a la presencia de cantos y bolos, por lo que estimamos que se puede contar con valores de N entre 30 y 50 como más característicos. Los valores más bajos (N=20) son coincidentes con las intercalaciones finas, arcillosas y limosas, que presenta este material.

3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

- Siempre deberá cimentarse sobre el substrato generalizado del emplazamiento (Formación Alhambra). No deberán utilizarse como portantes el relleno ni el suelo vegetal o edáfico, reconocidos hasta una profundidad de 1.00 m.
- Deberá prestarse especial atención al reconocer el material portante, dado que los niveles suprayacentes presentan una textura y tonalidad muy semejante. La existencia de restos antrópicos en los vertidos y la menor dificultad de excavación de éstos son criterios que permitirán establecer la acotación.
- Podrá adoptarse una solución de cimentación por zapatas aisladas, o cualquier otra de tipo directo (zapata corrida o losa armada) que pudieran ser más adecuadas a las características del proyecto.
- El nivel de cimentación deberá situarse sobre el material portante indicado y a una profundidad mínima de un metro respecto a la rasante final cuando se cimente con zapatas aisladas o corridas.
- A efectos exclusivamente de cálculo, se puede establecer el siguiente modelo:

Parámetros	Valores
Cohesión	C=0
Ángulo de rozamiento interno	Φ=36º
Densidad	φ =1,8 t/m³
N_{SPT}	30

Condiciones de Agresividad



El criterio utilizado en este informe para determinar la agresividad por sulfatos es el indicado en la EHE.
En base a los resultados que se disponen, se puede establecer que no es preciso adoptar ninguna medida especial con el hormigón de la cimentación.
Por lo que se recomienda establecer una clase de exposición IIa

- Como tensión admisible, limitadas por hundimiento y por asientos, recomendamos no superar 3,0 Kg/cm^2
- Coeficiente de Balasto (K_{S1} sobre placa de pie^2): 10,0 Kg/cm^3
- En cualquier caso, las zapatas no deberán ser inferiores a cuatro veces el área del pilar o 1x1 m^2 para prever excentricidades, concentración de tensiones, defectos constructivos, etc.
- Aunque no se ha detectado nivel piezométrico en los sondeos a la profundidad alcanzada por éstos, recomendamos, en previsión de la posible existencia de agua ligada a escorrentía subsuperficial en épocas de abundante pluviometría, que los muros se proyecten convenientemente drenados en el trasdós y se adopten las medidas constructivas necesarias para asegurar la estanqueidad de la estructura subterránea.
- Las zapatas aisladas o corridas deberán arriostrarse convenientemente.
- A efectos de dimensionamiento de muros, pueden adoptarse los siguientes parámetros:

Parámetros	Valores
Cohesión	C=0
Ángulo de rozamiento interno	Φ=30°
Densidad	φ =1,7 t/m^3

Características Sísmicas de la Zona

- La Norma hace una clasificación del terreno otorgando un coeficiente del terreno, C, según:

Terreno tipo	Coeficiente C	Descripción del tipo de terreno
I	1	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.
II	1,3	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros.
III	1,6	Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme o muy firme.
IV	2	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando

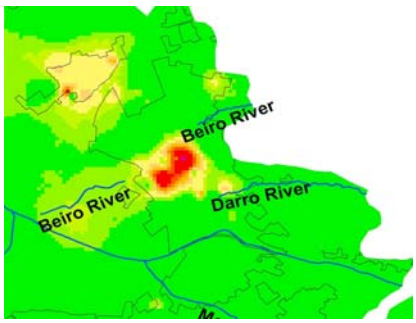
- Para la zona objeto de estudio se obtienen los siguientes parámetros de cálculo:

Lugar o zona más próxima	Aceleración sísmica básica a_b/g	Coeficiente de contribución K	Coeficiente del terreno C
Granada	0.24	1,0	1,4 (Tipo II) Figura 6

Efectos Sísmicos sobre el suelo

Asientos por densificación y Licuefacción

- Atendiendo a los asientos producidos por densificación del terreno a causa de un evento sísmico (M_w=6.5), podemos establecer valores inferiores a 1 cm, en el sector donde se localiza la F. Alhambra



- En cuantas posibles capas licuables, se puede establecer que esta zona es No licuable dado que no existe nivel freático a cotas que previsiblemente puedan tener influencia sobre un proyecto edificatorio.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

etsa

departamento de Construcciones Arquitectónicas

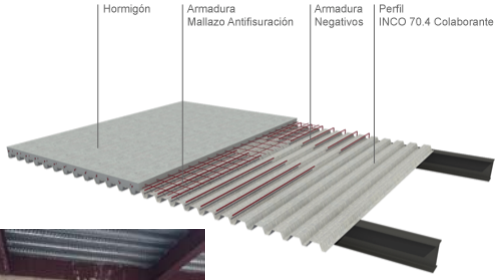
Trabajo Fin de Máster (TFM)

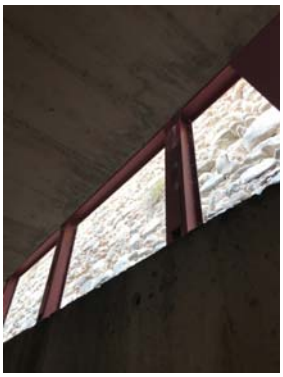
Carmen del Negro

Cuesta del Chapiz, Barrio del Albaicín (Granada)

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Forjados de chapa colaborante





- Mallas de torsión

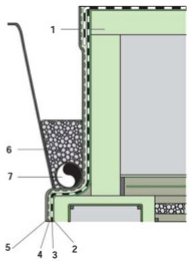
Control de calidad del estado del hormigón (Obra ejecutada hace nos 15 años)

- Extracción de testigos
- Ensayos esclerométricos
- Velocidad de paso de ultrasonidos
- Profundidad de carbonatación
- Pachómetro (Espesores de recubrimiento)

Control de calidad del estado de estructura metálica

- Control de espesores de pintura
- Control de adherencia de pintura (tracción, corte por enrejado)
- Control de acabado superficial (rugosidad,…)
- Ensayos de dureza "in situ"
- Soldaduras:
  - Inspección mediante líquidos penetrantes.
  - Inspección mediante partículas magnéticas.

Drenaje de muros e impermeabilización de cubierta plan ajardinada (roof garden)

Impermeabilización de un muro enterrado

1. Muro de hormigón
2. Imprimación asfáltica
3. Lámina impermeabilizante
4. Lámina de drenaje
5. Geotextil, capa separadora
6. Grava para drenaje
7. Tubo de drenaje