

20

Enero 2002
2ª época



**Los nuevos aceros
españoles para
hormigón armado**

**Entrevista a
D. Enrique Porto
Rey sobre la Ley
del Suelo de la
Región de Murcia**

**El libro del edificio
de la Región de
Murcia**

El Estudio Geotécnico y la L.O.E.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

JESÚS H. ALCAÑÍZ MARTÍNEZ

ARQUITECTO TÉCNICO. - JEFE DE ÁREA DE EDIFICACIÓN DE "ESFERA CONSULTORES" (ORGANIZACIÓN DE CONTROL). - PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA (UCAM). - ESPECIALISTA DE MATERIALES DEL COAT DE MURCIA
E-MAIL: ESFCON@ARRAKIS.ES

Desde hace ya mucho tiempo y cada vez con mayor incidencia, se están realizando Estudios Geotécnicos en nuestros solares, como paso previo a la redacción del proyecto de nuestras construcciones y como inicio de nuestro trabajo como Arquitectos Técnicos en las labores propias de Director de la Ejecución de la Obra.

Especialmente se han incrementado en nuestra Región, por las singulares características del suelo, por los últimos acontecimientos (nivel freático), por la publicación de la "Guía de Planificación Estudios Geotécnicos en la Región de Murcia" y por el cada vez mayor interés de nuestros técnicos proyectistas en conocer la estratigrafía y la resistencia real del terreno, para el cálculo de sus cimentaciones.

Ya en el Real Decreto 462/1971 del 11 de Marzo (B.O.E. 24.03.71) se exigía que en la documentación del proyecto constara expresamente:

- "Una exposición detallada de las características del terreno y de la hipótesis en que se basa el cálculo de las cimentaciones de los edificios."
- "A estos efectos, el técnico encargado de la redacción del proyecto podrá exigir previamente, cuando lo considere necesario, un estudio del suelo y del subsuelo, que formulado por técnico competente deberá ser aportado por el propietario o promotor."

Con la publicación de las NTE: Normas Tecnológicas de la Edificación, concretamente la NTE-CEG: Cimentaciones y Estudios Geotécnicos, de 1975 se inició una nueva etapa, al clarificar los criterios de realización de los Estudios Geotécnicos en nuestro país, destacando:

- Definición de la Campaña Geotécnica, en función de la superficie de la parcela o solar y del tipo de construcción a ejecutar.
- Relación con el tipo de suelo.
- Definición del número de ensayos a realizar.
- Interpretación de los resultados.
- Redacción del Informe.
- Etc.

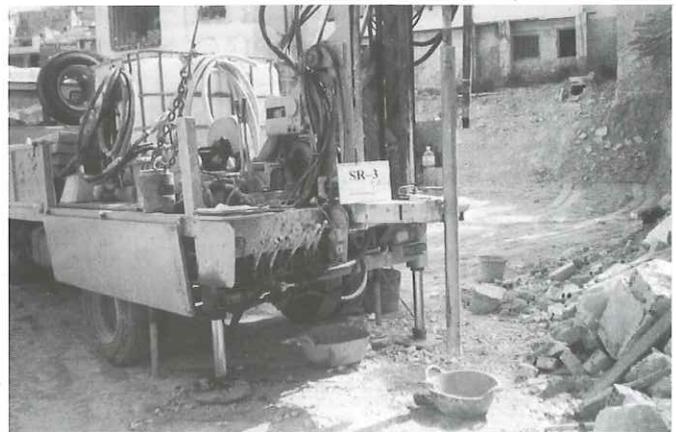
En base a todo ello y por iniciativa del conocido I.N.C.E. del antiguo M.O.P.U., aparecieron las Recomendaciones Técnico Administrativas (R.T.A.) donde se especifica claramente:

- Conceptos generales
- Modelo de Pliego de Condiciones
- Modelo de ofertas
- Relación de ensayos

En sus anejos y para completar la información, se incluye



Vista general del equipo de sondeos durante la realización de los trabajos de perforación en el solar objeto de estudio.



Detalle del equipo de sondeos durante la realización de un sondeo mecánico. Véase la batería de recuperación, mediante la cual se efectúa la toma de muestras.

también una copia de la citada NTE-CEG y de las Normas UNE (Una Norma Española), donde en la Serie 7000 primero y en la 103 después, se especifica con gran detalle y precisión, la relación de ensayos de laboratorio a realizar y su metodología, que nos permitimos recordar, siempre deben ser realizados por un Laboratorio Oficialmente Acreditado (según Real Decreto 1230/89).

Por otra parte, con la última publicación de la INSTRUCCIÓN EHE a través del Real Decreto 2661/1998: "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" publicado como es preceptivo en el B.O.E., nos encontramos con el Artículo 4º Documentos del Proyecto, que nos está obligando a encargar "Un Estudio Geotécnico de los terrenos sobre los que la obra se va a ejecutar, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la obra".

Con la aplicación y puesta en marcha de esta normativa, se ha dado un importante avance en la realización de los Estudios Geotécnicos, lo que sin duda se va a traducir en unos mayores niveles de seguridad para nuestras edificaciones.

Todavía más reciente es la publicación de la L.O.E. (Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de Ordenación de la Edificación), que entró en vigor efectivo el día cinco del pasado mes de Mayo de 2000, donde en su Artículo 12: El director de obra, en el punto "b" se le obliga a "Verificar la adecuación de la cimentación proyectada a las características geotécnicas del terreno".

Esta situación obliga al promotor de la vivienda o del edificio de viviendas a encargar la ejecución de un Estudio Geotécnico como paso previo a la redacción del Proyecto de Arquitectura y como documento básico para la contratación del Seguro Decenal, que protegerá la edificación durante los primeros diez años de su vida útil.

Y por último en cuanto a los aspectos normativos, la reciente publicación en el B.O.R.M. de la fecha 3 de Noviembre de 2001 de la Orden 11094: "Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos de la Región de Murcia".

Con todo esto, teniendo claro el estado de la cuestión, sus aspectos normativos y teniendo clara la necesidad de la realización del Estudio Geotécnico, nos falta tener claros los criterios para su ejecución: Número de sondeos, profundidad, ensayos, interpretación. Es en este punto donde la citada "Guía de Planificación" nos da las pautas necesarias para la definición de la Campaña Geotécnica.

A continuación, vamos a enunciar unas líneas generales de actuación para facilitar al técnico el encargo, supervisión e interpretación del Estudio Geotécnico.

La planificación de una campaña de investigación geotécnica debe comprender los siguientes aspectos:

- Definición de los datos necesarios para la Redacción del Proyecto.
- Definición de las técnicas de reconocimiento a emplear.

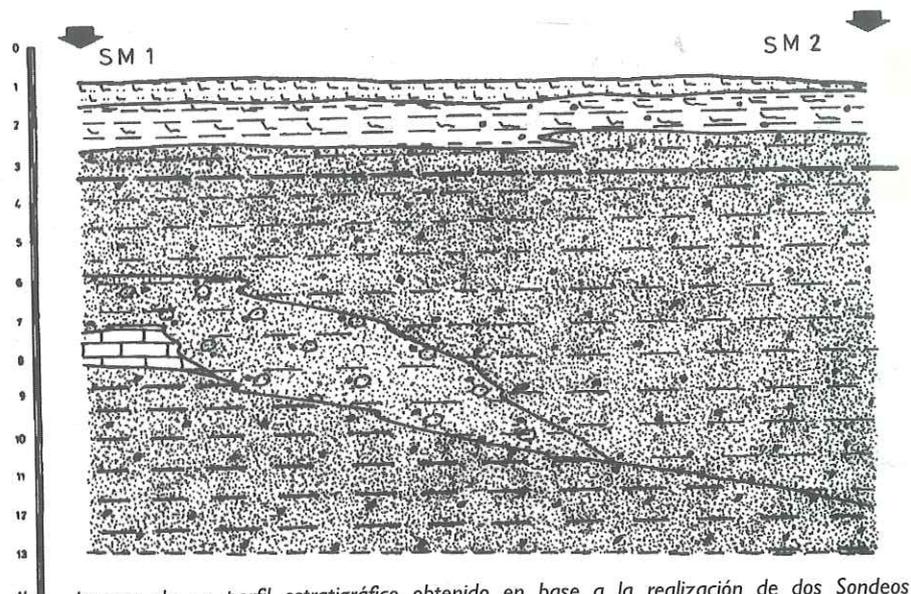


Imagen de un perfil estratigráfico obtenido en base a la realización de dos Sondeos Mecánicos (SM-1 y SM-2).

- Número de puntos de prospección y su situación.
 - La profundidad a alcanzar en la investigación.
 - El muestreo y los ensayos "in situ" a realizar.
 - El cumplimiento, con todo ello, de la normativa en vigor.
 - La distribución de los puntos de reconocimiento en la parcela dependerá de condicionantes propios del terreno y de la obra a construir, con una separación que no debe ser superior a 60 m, ni inferior a 20 m. Estos valores representan las distancias en las que se pueden esperar variaciones significativas en la naturaleza o propiedades del terreno.
 - La densidad de puntos de reconocimiento debe ser mayor en las zonas donde se sepa o se sospeche de la existencia de algún problema geotécnico o en las zonas donde mayores sean las cargas a transmitir al terreno, pudiéndose reducir en caso de existencia de datos previos.
 - La profundidad final de los reconocimientos se debe fijar en base a las dimensiones de los elementos de cimentación y de las cargas a transmitir, en base a las características del terreno.
 - El muestreo y los ensayos "in situ" a realizar en el interior del sondeo debe ser, como mínimo, de una prueba en cada estrato atravesado y no más espaciadas de 2,5 m en el caso de estratos de mayor potencia (espesor). En el caso de suelos expansivos se deben tomar muestras, a partir de 0,5 m de profundidad, cada metro de avance y hasta unos 5 m
- Como es fácil intuir, resulta prácticamente imposible establecer normas fijas para la planificación de estas campañas, ya que siempre intervendrán, en mayor o menor medida, aspectos que introducen cierto grado de indeterminación, por su difícil, cuando no imposible, cuantificación "a priori".
- Esto hace que una correcta planificación de una campaña de investigación geotécnica tenga que ser necesariamente flexible, para poder adaptarse a la realidad del suelo investigado y sacar el máximo rendimiento técnico de la inversión que supone su realización.
- No obstante si que hay algunos aspectos fundamentales que conviene respetar, a la hora de establecer la campaña de investigación:
- El número de puntos de reconocimiento será de uno por cada 500 m², con un mínimo de dos, para poder definir un plano de sección (localización superficie piezométrica, estrato resistente, etc.). En parcelas muy grandes se puede reducir este criterio.

por debajo del apoyo previsible de la cimentación.

- Los ensayos de laboratorio a realizar serán imprescindiblemente: Humedad, densidad, granulometría, plasticidad, compresión simple, hinchamiento (expansividad), resistencia al corte (cohesión y ángulo de rozamiento interno), edómetro (cálculo de asentamientos diferenciales), contenido de sulfatos (posibles ataques al hormigón).

Una vez que tenemos claro lo anteriormente expuesto, también debemos tener claro que el encargo del Estudio Geotécnico lo debemos hacer a una Empresa de nuestra confianza o Laboratorio Acreditado, donde sus técnicos intervinientes dispongan de suficiente experiencia en mecánica de suelos y que al menos disponga de un titulado superior con suficientes atribuciones (en materia de suelos y estructuras) para la firma del Informe Técnico, que deberá ir siempre visado por el Colegio Profesional correspondiente, como garantía de calidad del trabajo y para la cobertura con la Compañía de Seguros del técnico autor del Estudio Geotécnico.

No obstante y para finalizar, recomendar la lectura de la recién publicada y ya citada "Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos en la Región de Murcia" que con toda seguridad nos va a aclarar las posibles dudas que se nos planteen.



Imagen de una caja de muestras de sondeos donde se observa el material extraído. Véase las muestras del terreno y su aspecto, así como la muestra inalterada (M.I.), en su tubo toma-muestras de P.V.C., herméticamente cerrado.

NOTAS DE REDACCIÓN:

- En una próxima edición de nuestro Boletín publicaremos un artículo concreto, dedicado en exclusiva a la "Interpretación de Informes Geotécnicos", para el Director de Ejecución.
- En el Gabinete Técnico de nuestro Colegio, se encuentra a vuestra disposición la citada "Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos de la Región de Murcia".

Relación de Centrales de Hormigón con sello INCE/Marca Aenor en la Comunidad Autónoma de Murcia

Empresa	Localidad	Hormigones Certificados
Hormigones del Sureste, S.A.-HORMISSA	Cabezo Cortado	
Hormigones del Sureste, S.A.-HORMISSA	El Palmar	*
Hormigones del Sureste, S.A.-HORMISSA	Santomera	*
Hormigones Costa Cálida, S.A.	Alcantarilla	*
Hormigones Costa Cálida, S.A.	Santomera	*
Hormigones MAVIKE, S.A.	Alcantarilla	*
Hormigones MAVIKE, S.A.	Molina de Segura	*
HAT Hormigones, S.A.	Cabezo Cortado	*
HAT Hormigones, S.A.	El Palmar	*
Hormigones MARTÍNEZ, S.A.	Abarán	*
Hormigones MARTÍNEZ, S.A.	Cabezo Cortado	*
Hormigones DOMINGO GIMÉNEZ, S.A.	Totana	*
Hormigones DOMINGO GIMÉNEZ, S.A.	Molina de Segura	*
Hormigones DOMINGO GIMÉNEZ, S.A.	Lorca	*
HORMICEMEX, S.A.	Cabezo Cortado	*
HORMIMASA, S.L.	Baños de Mula	*
HORMIMASA, S.L.	Caravaca	*
RELOSA, S.A.	Caravaca	*

*: Serie de resistencias especificadas: 125, 150, 175, 200, 225 y 250 Kp/cm² (EH-91)
20, 25, 30, y 35 N/mm² (EHE) para ambientes generales I, IIa y IIb sin clase específica de exposición.