

Ingeniería Geológica

Manuel A. Camacho, Encarnación García Navarro y Francisco M. Alonso Chaves

Introducción

La Ingeniería Geológica es una de las disciplinas más jóvenes dentro de la Geología, sus orígenes datan de mediados del siglo XX debido a la necesidad de dar respuesta a catástrofes y problemas de construcción debidos a causas geológicas.

En un contexto de un gran desarrollo de la obra pública civil (carreteras, presas, vías de ferrocarril, etc.) y la gran expansión urbana que han sufrido muchas ciudades, a veces de forma incontrolada y en condiciones geológicamente adversas, la Ingeniería Geológica intenta predecir las características y respuesta del terreno frente a cualquier tipo de obra, para evitar daños en las edificaciones o grandes desastres ocasionados por deslizamientos, colapso de infraestructuras, etc.

En los últimos años esta parte de la Geología ha experimentado un enorme impulso, debido a que se ha introducido en la legislación la necesidad de realizar un estudio geotécnico previo a la actuación sobre el terreno, de forma que actualmente es una de las principales salidas profesionales para los geólogos.

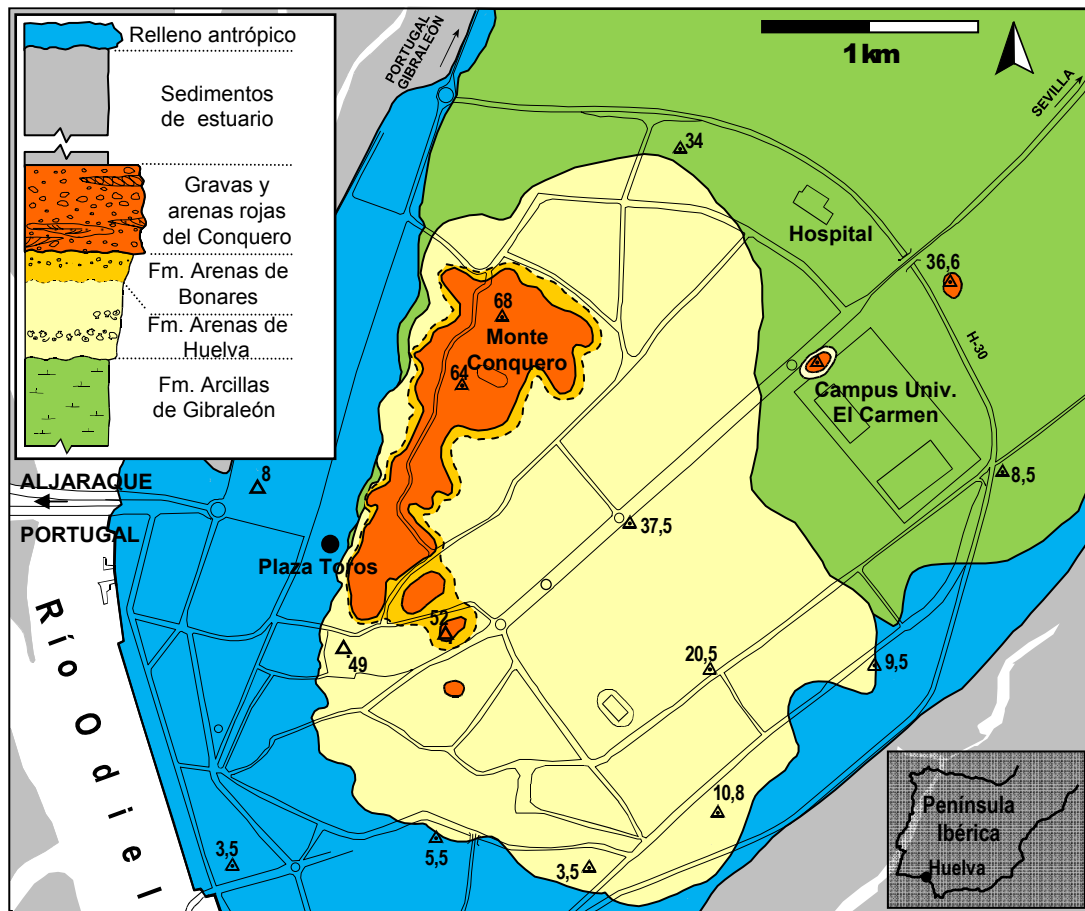


Figura 1. Mapa geológico de la ciudad de Huelva y su entorno

Características geotécnicas de los suelos de la ciudad de Huelva y su entorno

En la ciudad de Huelva por su situación geológica, flanqueada por el estuario de los ríos Tinto y Odiel (Fig. 1), por su desarrollo urbano y por los grandes problemas que se han presentado en las edificaciones durante y después de su construcción, se hace especialmente necesaria la realización de estudios geológicos-geotécnicos. Para describir las características geotécnicas de los suelos se suelen realizar varios tipos de ensayos, entre los que se pueden destacar en el laboratorio: granulometría, plasticidad-consistencia, densidad, humedad, hinchamiento, consolidación, resistencia, etc.; y en el campo: sondeos, ensayos con penetrómetros, etc.

En la Figura 1 se observan las distintas unidades geológicas que pueden reconocerse en el subsuelo de Huelva. A continuación se describirán siguiendo un criterio de edad, desde los materiales geológicamente más antiguos a más modernos (ver secuencia estratigráfica en la Fig. 1).

La Formación Arcillas de Gibraleón está compuesta fundamentalmente por partículas de tamaño limo y arcilla, con un porcentaje medio de finos (partículas de tamaño inferior a 0,075 mm) del 97% (Fig. 2). Esto hace que estos materiales se comporten de forma plástica cuando alcanzan una cierta humedad, pudiendo clasificarse como suelos arcillosos de plasticidad media-alta (Fig. 3). En algunos casos presenta arcillas hinchables, lo que debe de ser tenido en cuenta con las condiciones climáticas de la ciudad de Huelva y la alternancia de periodos secos y húmedos. Aunque estos suelos son los más consolidados por ser los que han estado a más profundidad, desde un punto de vista geotécnico pueden presentar problemas derivados de su hinchamiento, plasticidad y baja permeabilidad, controlados todos por la humedad del suelo. En la Figura 4 puede observarse un ensayo de penetrómetro con sondeo realizado en esta formación, en el Campus de “El Carmen”.

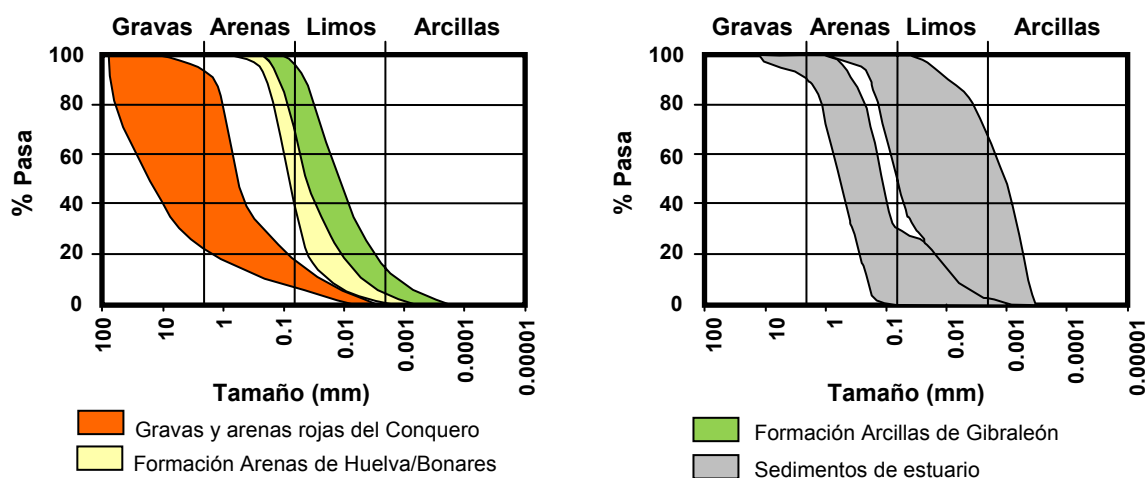


Figura 2. Granulometría y distribución del tamaño de partículas de los suelos de la ciudad de Huelva.

Las formaciones Arenas de Huelva y Bonares están compuestas principalmente por limos y arenas finas, con un porcentaje en finos de entre el 70 y el 85%. Es decir presentan, en general, un tamaño de partículas del suelo más grueso que la anterior (Fig. 2). El menor porcentaje en arcillas en este tipo de materiales hace que se clasifiquen como suelos de baja plasticidad (Fig. 3). En general, son suelos de consistencia alta y resistentes. Cabe destacar que en la ciudad de Huelva, esta unidad define la parte mas alta de la ciudad (“El Monte Conquero”), formando en la parte oeste de la ciudad taludes fuertemente inclinados y/o subverticales que suelen dar problemas de deslizamiento (Figs. 5 y 6).

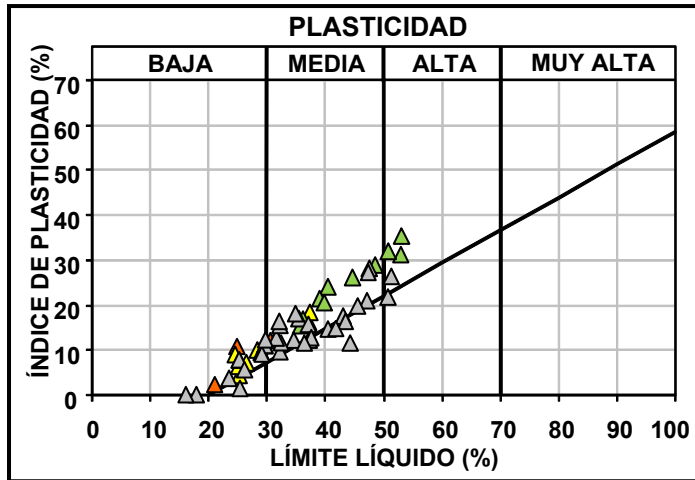


Figura 3. Plasticidad de los suelos de la ciudad de Huelva. Leyenda de colores correspondiente a la Figura 2.

Figura 4. Ensayo de penetrómetro con sondeo realizado para la construcción de la Guardería Infantil de la Universidad de Huelva en el Campus de "El Carmen", donde aflora la Fm. Arcillas de Gibraleón. Abajo se muestra el testigo de los materiales obtenidos.



La clasificación de las gravas y arenas rojas del Conquero varía desde gravas arcillosas a arenas con finos (Fig. 2). Su contenido medio en finos es del 16%, por lo que la plasticidad no es una característica importante a tener en cuenta en estos materiales. Son los que presentan mayor capacidad portante por su estructura y permeabilidad, lo que implica una menor retención de agua.

Por último, los materiales de relleno del estuario están formados por fangos (suelos finos arcillosos y limosos saturados y muy blandos, con algún contenido en materia orgánica y porcentaje de finos mayor del 90 %) y fangos arenosos con intercalaciones de gravas y arenas (Fig. 2). Son suelos en general de plasticidad media-alta (Fig. 3). Son los más problemáticos desde el punto de vista de la construcción por su elevado contenido en agua, débil estructura, contenido en materia orgánica, etc., lo que provoca que sean suelos muy deformables.



Figura 5. Panorámica de las obras de estabilización del talud formado por la Unidad Arenas Huelva-Bonares en la calle Aragón de la ciudad de Huelva.

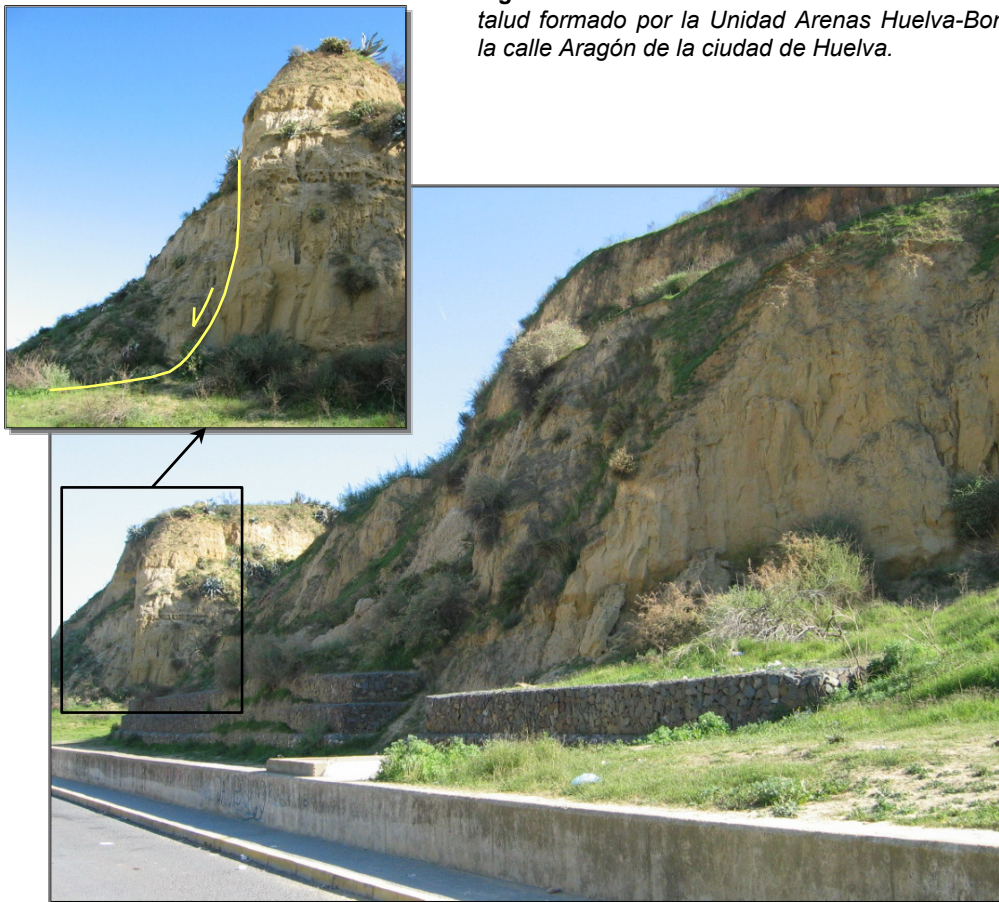


Figura 6. Talud formado por la Unidad Arenas de Huelva-Bonares detrás de la Plaza de Toros de Huelva. En la parte ampliada de la fotografía se observa un deslizamiento del talud (línea amarilla)