

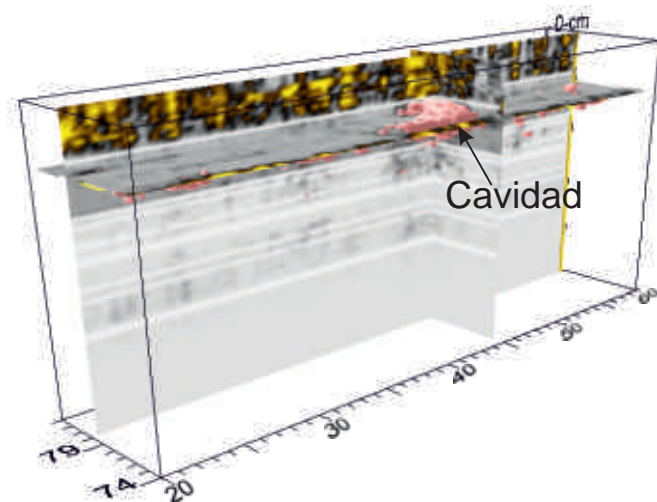
## KARSTIFICACIONES EN EXCAVACIONES DE TÚNELES

Durante la fase de excavación del túnel de avance se detectaron varias cavidades de origen kárstico. El objetivo de los trabajos de geo-radar es detectar posibles cavidades de origen kárstico susceptibles de afectar a los trabajos de la fase de excavación a destroza del túnel de avance hasta cota de servicio.

Para la investigación del túnel se realizaron cuatro pasadas con la antena de 3D-Radar cubriendo un ancho por pasada de 2,1 metros. En cada pasada se registraron 29 antenas simultáneamente, por lo que se completaron un total de 116 perfiles de geo-radar separados 7,5 cm. Para la investigación se utilizó un rango de frecuencias comprendido entre los 100 y 900 MHz consiguiendo una profundidad de investigación de entre 7 y 9 metros.



Cavidad kárstica detectada en el túnel de avance.



Detalle del modelo tridimensional de geo-radar correspondiente a un tramo con cavidades kársticas de dimensiones métricas (1 - 6 m). En color rosa se marca el volumen de los huecos detectados.



Para la adquisición de los datos se remolcó la antena de 3D-Radar con un vehículo todo terreno sobre la superficie practicable del túnel.