

DETECCION DE FUGAS EN LÁMINAS
IMPERMEABILIZANTES MEDIANTE MÉTODO
GEOFÍSICO DE PROSPECCIÓN ELECTRICA
(DISPOSITIVO DIPOLO)

INTRODUCCIÓN

En todas aquella obras en las que se instalan láminas impermeabilizantes (geomembranas de PEAD, PVC, EPDM,...) y sobre ellas se continúan realizando trabajos propios de la obra, se corre el riesgo de perforación, punzonamiento, desgarró y en general roturas de la geomembrana.

Una vez realizados los trabajos posteriores a la impermeabilización es posible la detección de roturas en la geomembrana mediante método geofísico de prospección eléctrica (dispositivo dipolo).

La aplicación mas habitual de la detección de fugas mediante dispositivo dipolo es la que se realiza en los vertederos una vez que se ha extendido la capa de gravas drenante de lixiviados.

La experiencia demuestra que por muy bien que se realice dicho extendido de gravas existe riesgo de rotura de la geomembrana subyacente y la técnica del dipolo ayuda a la localización de dichas roturas.

Este método también es de aplicación para localizar fugas en balsas con contenidos líquidos (balsas de lixiviados, balsas de riego, balsas mineras,...)

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DE LA DETECCIÓN DE FUGAS CON MÉTODO GEOFÍSICO DE PROSPECCIÓN ELÉCTRICA (DISPOSITIVO DIPOLO) SOBRE CAPA DE GRAVAS

El objetivo perseguido es la localización, mediante técnicas geofísicas de prospección eléctrica, de posibles roturas que comprometen la impermeabilidad del sistema de geosintéticos una vez terminado el proceso constructivo, especialmente, el extendido del nivel drenante de lixiviados mediante capa de de gravas.

En esencia la metodología desarrollada se ajusta a lo recogido en la norma ASTM D 6747-04. (ASTM D 6747-04 Standard guide for selection of techniques for electrical detection of potencial leak paths in geomembranas) y a lo recogido en el trabajo de Laine y Darilek presentado en el congreso de geosintéticos de 1993 celebrado en Vancouver (Canadá)

Una vez extendida la capa de gravas drenantes, se pasa por toda la superficie ocupada por las gravas, un método geofísico de prospección eléctrica (dispositivo DIPOLO) con el objeto de localizar posibles desperfectos en la lámina PEAD subyacente producidos por las operaciones de extendido de gravas. Las roturas localizadas serán situadas en obra mediante spray marcador y en plano para su posterior reparación y comprobación mediante los ensayos pertinentes (normalmente las reparaciones consistirán en impermeabilizar la rotura mediante parche de PEAD soldado a la lámina PEAD subyacente mediante soldadura de extrusión. Esta soldadura de extrusión será ensayada mediante ensayo de campana de vacío UNE 104425:2001 Anexo c).

El principio físico en que se basa este método de prospección, es que las láminas de PEAD son eléctricamente aislantes. Por tanto, si existe una rotura en la lámina PEAD se establece un paso de corriente eléctrica entre el interior y el exterior del vaso de vertido (Gráfico 1):

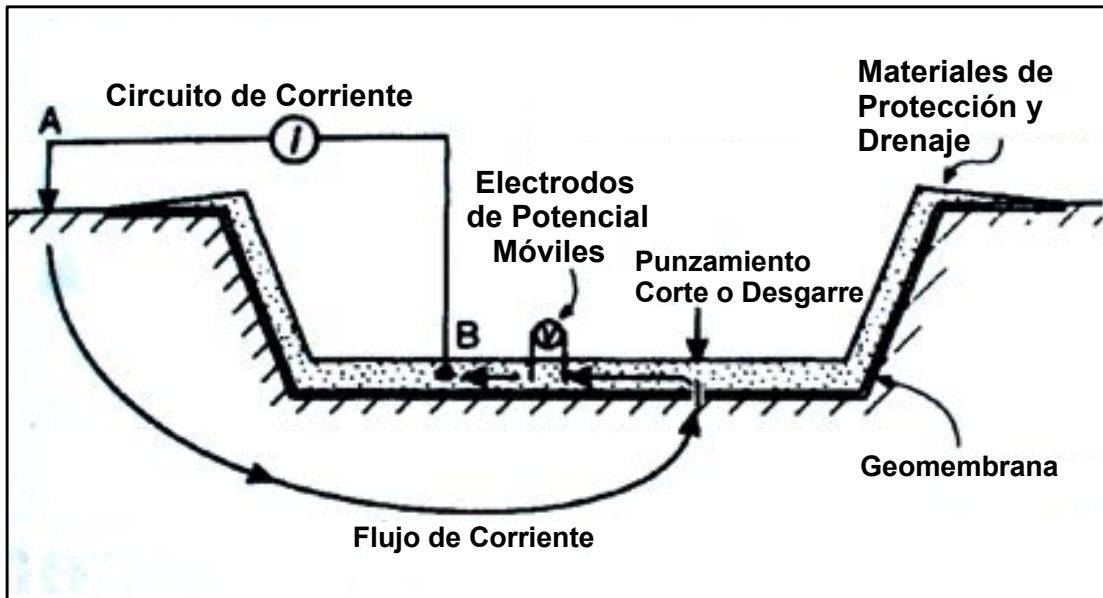


Gráfico 1

El campo eléctrico se consigue colocando un electrodo de corriente fuera del vaso y otro en su interior dentro de la capa de gravas. (foto 1). Estos electrodos están conectados a un convertidor de corriente eléctrica (foto 2, 3 y 4) y este a su vez a una fuente de alimentación (batería: foto 5).



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

Cuando existe una rotura en la lámina PEAD se establece un flujo de corriente entre los dos electrodos anteriores, creándose así, una variación del potencial eléctrico en la proximidad de la zona afectada.

Mediante dos sensores-electrodos móviles (fotos 6, 7 y 8) que se pasan por la superficie a tratar, a lo largo de una cuadrícula de perfiles predefinidos, se mide las variaciones de potencial eléctrico (mediante voltímetro: fotos 9 y 10) que provocan las roturas, localizándolas en la cuadrícula de perfiles predefinidos.



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

Estos perfiles predefinidos habitualmente (salvo que las condiciones exijan otro dimensionamiento) se realizan con un espaciado de 1 metro, mientras que la separación entre los dos polos (del dispositivo dipolo) es de 1 metro (Foto 11). Por tanto, se obtienen medidas por cada metro cuadrado.



Foto 11

La disposición de los perfiles predefinidos y de las medidas realizadas es recogida en plano con sus correspondientes coordenadas GPS.

La eficacia del método depende de varios factores. Los más determinantes son la conductividad del terreno y el espesor de los geosintéticos y gravas presentes en el vaso. Por eso, es recomendable mojar la zona de auscultación para mejorar la conductividad del sistema ya que este método solo detecta aquellas roturas por las que pasan fluidos.

Normalmente, es necesario realizar una prueba previa para la calibración del método (medidas paramétricas) con el objeto de conocer el orden de magnitud de los parámetros eléctricos a medir.

Esta prueba previa consiste en perforar la lámina PEAD en lugar conocido y así conocer la respuesta eléctrica real de una rotura en el contexto geológico, de geosintéticos y de capa de gravas existente en la obra en cuestión.

Por tanto, en tiempo real se localizan las roturas para su exhumación y reparación y además toda la información es recogida en un informe de resultados en donde se plasman los resultados obtenidos en planos y mapas de isolíneas (Gráfico 2)

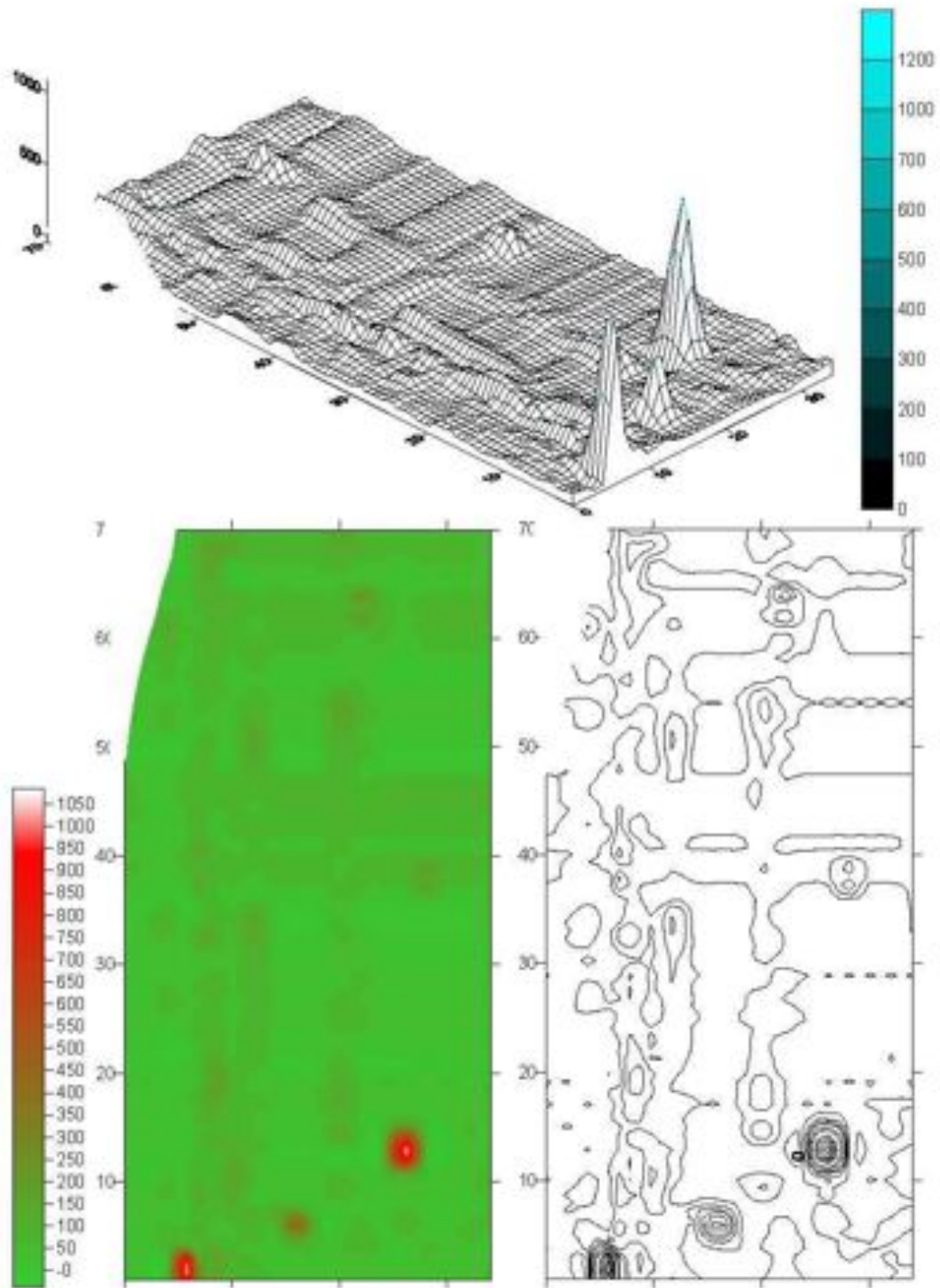


Gráfico 2