

04.69.08

LOCALIZACION DE PERDIDAS EN UN DESAGÜE ANTIACIDO CON RADIOISOTOPOS

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1969

Héctor R. Gómez Ruiz y Manuel I. L. Eroles
Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina)
2 196 000

RESUMEN

Este informe describe la localización de pérdidas en un desagüe antiácido subterráneo de una planta siderúrgica, mediante el uso de trazadores radiactivos. La profundidad del desagüe (8 m), el caudal líquido circulante (2 a 3 m³/seg) y las condiciones operativas de la planta obligaron a considerar y aplicar una variante a las técnicas convencionales de trazadores. Dicha variante consistió en efectuar perforaciones adyacentes al conducto de 9 m de profundidad y 40 mm de diámetro espaciadas cada 22 m en la zona donde se presumía podía existir la o las pérdidas, y colocar en el fondo de las mismas una resina de intercambio iónico para fijar el ¹³¹I utilizado como trazador. Midiendo posteriormente la actividad en los distintos testigos de la resina mencionada, fue localizada en forma precisa una importante pérdida.

✓ LOCATING LEAKS IN AN ANTIACID DRAIN WITH RADIOISOTOPES

ABSTRACT

Describes the location of losses in an antiacid subterranean leak of an ironworks plant by using radioactive tracers. The depth of the drain (8m), the amount of liquid flow (2 to 3m³/sec.), and the operative conditions in the plant forced us to consider and apply a change to conventional tracer technique. This consisted of drilling holes close to the pipe, 9m deep and 40mm in diameter, 22mm apart in the area where the leak or leaks were presumed to exist. In the bottom of the holes, a resin with ionic interchange was placed in order to determine the ¹³¹I used as tracer. When we measured activity in the different resins employed, an important leak was precisely located.

1.0.0 INTRODUCCION Y PLANTEO DEL PROBLEMA

El conducto antiácido esquematizado (1) en la Fig. 1 es el desagüe principal de una importante planta siderúrgica integrada Argentina, evacuándose por el mismo los efluentes de las plantas de laminación, hojalata, tratamiento de aguas, alto horno y aguas pluviales.

El caudal en el conducto principal es del orden de 2 a 3 m³/seg y los efluentes, generalmente ácidos, son descargados en el río Paraná.

En virtud de haberse comprobado fisuras y verificado un alarmante descenso en los niveles de la estructura de un depósito hoy ya demolido, adyacente al conducto

el sustrato antiácido (área cercana a la boca Y-15, Fig. 1), se estimó de vital importancia localizar posibles filtraciones y evitar así mayores complicaciones (2).

Las características del problema planteado difieren considerablemente de las que generalmente poseen las cañerías o conductos subterráneos afectados por pérdidas o filtraciones. La magnitud de la sección de este conducto (4 m x 3 m) y la profundidad respecto a la cota del terreno (aproximadamente 8 m) dan peculiaridad y rasgos propios a la técnica empleada para localizar las filtraciones.

2.0.0 TECNICA APLICADA

Las técnicas nucleares han resuelto ya, en nuestro país, numerosos problemas de localización de pérdidas, filtraciones e interconexiones en conductos y cañerías subterráneas.

La extrema sensibilidad y la sencillez de la operación de localización han contribuido a universalizar e imponer estos métodos.

Los problemas de fugas en cañerías y conductos son de diversa índole. La acertada elección de la técnica de trazadores radiactivos a emplear, selección del nucleído y actividad, son factores decisivos en el éxito de una experiencia de este tipo.

En los trabajos ya realizados por la CNEA se utilizó, generalmente, la denominada "Técnica general de localización de fugas" (3) que consiste en inyectar el trazador, convenientemente diluido, aguas arriba del área de posibles filtraciones y esperar un tiempo prudencial hasta lograr que la mayor cantidad posible de trazador radiactivo pase por la pérdida y quede absorbido por el terreno.

Luego se "lava" la cañería o conducto con el fin de hacer desaparecer todo rastro de trazador que pudiera quedar adherido a los contornos internos del conducto, juntas, sifones, etc. para evitar en la detección la interferencia de esas contaminaciones y medir desde el exterior o superficie del terreno solamente la radiación proveniente del fluido marcado que salió por el orificio de la fuga.

Esta expeditiva técnica no se empleó en este caso por las siguientes razones:

- La tapada de tierra que cubre los desagües de la planta Gral. Savio es del orden de 8 m; este espesor impide la detección de la radiación desde la superficie del terreno.
- No se puede interrumpir el servicio prestado por los desagües mencionados para realizar las experiencias de localización de fuga.

Analizados los particulares aspectos técnicos del problema planteado y las limitaciones del método ya descripto, se propuso a la empresa que solicitó este servicio la aplicación de un plan de tareas conjunto que ofrecía la posibilidad de ubicar posibles filtraciones mediante una serie de perforaciones a lo largo del tramo crítico del desagüe antiácido (perforaciones 1 a 15; Fig. 1) para poder detectar la presencia del trazador que pudiera escapar por la pérdida (2).

Por otra parte, estas perforaciones permitieron previamente comprobar:

- Alta humedad y agua libre en los estratos adyacentes al fondo de las perforaciones Nos. 1, 6 y 7.
- Humedad del orden del 33 % en las restantes perforaciones y al mismo nivel anterior.

En base a estos valores se decidió realizar cuatro perforaciones más (A, B, C y D; Fig. 1) adyacentes al desagüe de la planta de tratamiento de aguas, pues se sospechó que el agua libre de la perforación No. 1 podía provenir de una pérdida de dicho desagüe.

El día 29/8/67 se realizó la primera experiencia con trazadores radiactivos:

En el fondo de cada una de las perforaciones se colocó una pequeña bolsa de tela que contenía 100 gr de una resina de intercambio iónico (Amberlite ERA-400) con el fin de fijar el yodo que pudiese pasar por cada perforación.

Una solución de INa marcada con 150 mc de ^{131}I y diluida en 150 litros de agua se inyectó en la pileta de salida de la planta de tratamiento de aguas.

Después de haber inyectado el material radiactivo se procedió a medir la actividad en el fondo de cada perforación, empleando para ello una sonda con cristal de INa (Tl) asociada a integrador portátil transistorizado y registrador gráfico (Fig. 2). El instrumental mencionado, con excepción del registrador gráfico, fue construido en la CNEA.

El día 30/8/67 se realizó la segunda experiencia inyectándose 150 mc de ^{131}I en la boca de acceso Y-5 del desagüe principal, procediéndose después, a medir nuevamente la actividad en las perforaciones empleando el mismo instrumental y también colocando en el fondo de cada perforación pequeñas bolsas con resinas de intercambio iónico similares a las ya mencionadas.

3.0.0 PERDIDA LOCALIZADA

Utilizando el procedimiento descrito anteriormente y el instrumental electrónico de la Fig. 2, se pudo detectar la presencia del trazador radiactivo en la perforación D, seis minutos después de haber finalizado la inyección del mismo en la pileta de la planta de tratamiento de aguas.

Las bolsas con resina de intercambio iónico permanecieron en las perforaciones 24 horas después de cada inyección. Transcurrido este lapso fueron retiradas para ser medidas en laboratorio. Estas mediciones permitieron encontrar alta actividad en la resina correspondiente a la perforación D y una actividad cien veces inferior en la resina de la perforación No. 1, cercana a la anterior (primera experiencia).

En las bolsas con resina correspondientes a la segunda experiencia y colocadas en las perforaciones adyacentes al conducto principal antiácido, no se encontró actividad.

Estas experiencias permitieron deducir que:

- Existía una pérdida en el desagüe de la planta de tratamiento de aguas.
Esta pérdida estaba localizada en las inmediaciones de la unión de este conducto con el desagüe principal antiácido.
- El resultado negativo de la segunda experiencia se debe, probablemente, a que en el desagüe principal antiácido no existían pérdidas. Sin embargo esta consideración no es concluyente, dada la baja actividad empleada, en relación al gran caudal que en el momento de la experiencia transportaba el desagüe principal antiácido.

Por otra parte se comprobó que algunas de las perforaciones adyacentes al conducto principal antiácido no alcanzaban la profundidad prevista, disminuyendo de esta manera la probabilidad de localización de pérdidas en las inmediaciones de las perforaciones mencionadas.

4.0.0 SEGURIDAD RADIOLOGICA

La producción, tratamiento, manipulación, utilización, almacenamiento y transporte de radioisótopos exige la adopción de medidas de seguridad y protección reglamentadas a través de las "Normas básicas de seguridad radiológica y nuclear" (4).

Estas normas son aplicables a las operaciones que se ejecutan en áreas de la CNEA o bien trabajos que se realizan por cuenta de ella, como ocurre en este caso.

La operación de localización de pérdidas que nos ocupa, se realizó, en un todo, manteniendo las condiciones de seguridad y protección para el personal de la CNEA y otras personas de la empresa o público en general que pudieran, concebiblemente, resultar afectadas por las tareas realizadas.

5.0.0 CONCLUSIONES

La técnica de trazadores radiactivos empleada ha permitido localizar la pérdida que afectaba al desagüe antiácido subterráneo, principal vía de evacuación de líquidos de una importante planta siderúrgica integrada.

La fotografía de la Fig. 3 permite apreciar un detalle del área donde estaba localizada la pérdida y además refleja, Fig. 4, la magnitud del movimiento de tierra necesario para poner en descubierto y reparar la cañería y el conducto fracturado.

El éxito obtenido, materializado por la localización precisa de la pérdida, se debe, en parte, a la idea de incorporar resinas de intercambio iónico en las perforaciones.

Las bolsas que contenían resina de intercambio iónico reemplazaron con éxito

to a las sondas detectoras de radiación gamma. En este caso hubiese sido necesario contar con, por lo menos, 19 sondas para poder detectar en forma contínua y simultánea el posible paso de trazador por las inmediaciones del fondo de las perforaciones.

El paso del trazador radiactivo por la perforación D, Fig. 1, fue registrado por la sonda detectora de radiación gamma y por la resina de intercambio iónico. En cambio, solamente la resina permitió verificar inequívocamente que una microfracción de ^{131}I llegó al fondo de la perforación No. 1.

La sonda empleada permitió registrar el paso del trazador por una perforación (la más cercana a la zona de la pérdida) y además conocer el lapso transcurrido entre la inyección del trazador y su arribo a la perforación respectiva. La resina de intercambio iónico si bien no permite definir con precisión el instante que llega el trazador permitió, en este caso, lograr mayor eficiencia de detección.

REFERENCIAS

- (1) Esquema construido en base a los planos A-232, A-238 y observaciones directas realizadas en la Planta Gral. Savio.
- (2) Plan de trabajos y programa tentativo para localizar pérdidas en un conducto antiácido de la Planta Gral. Savio, Partido de Ramallo, Pcia. de Buenos Aires. Comisión Nacional de Energía Atómica.
- (3) Gómez, H.R. Trazadores radiactivos y otras técnicas nucleares en la industria del petróleo. Publicación interna de la CNEA.
- (4) Comisión Nacional de Energía Atómica - Argentina. Normas básicas de seguridad radiológica y nuclear. Publicación S.I. No. 11.

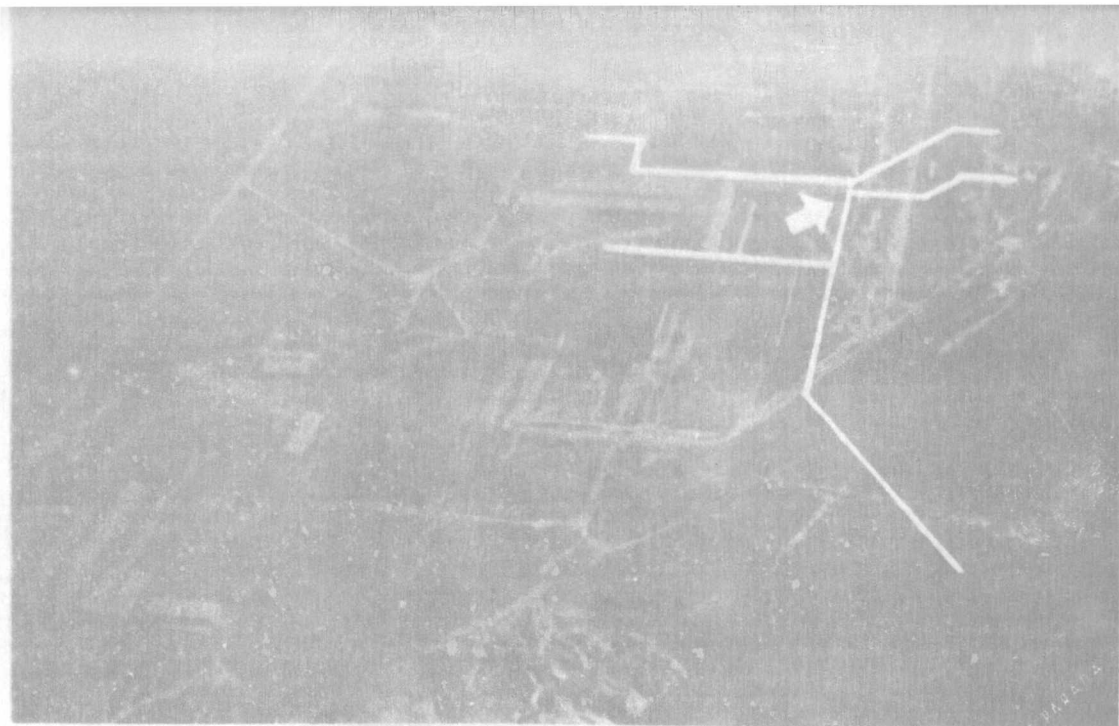


Fig. 1a. Vista aérea de la Planta Industrial. Se indica el recorrido de los principales desagües.

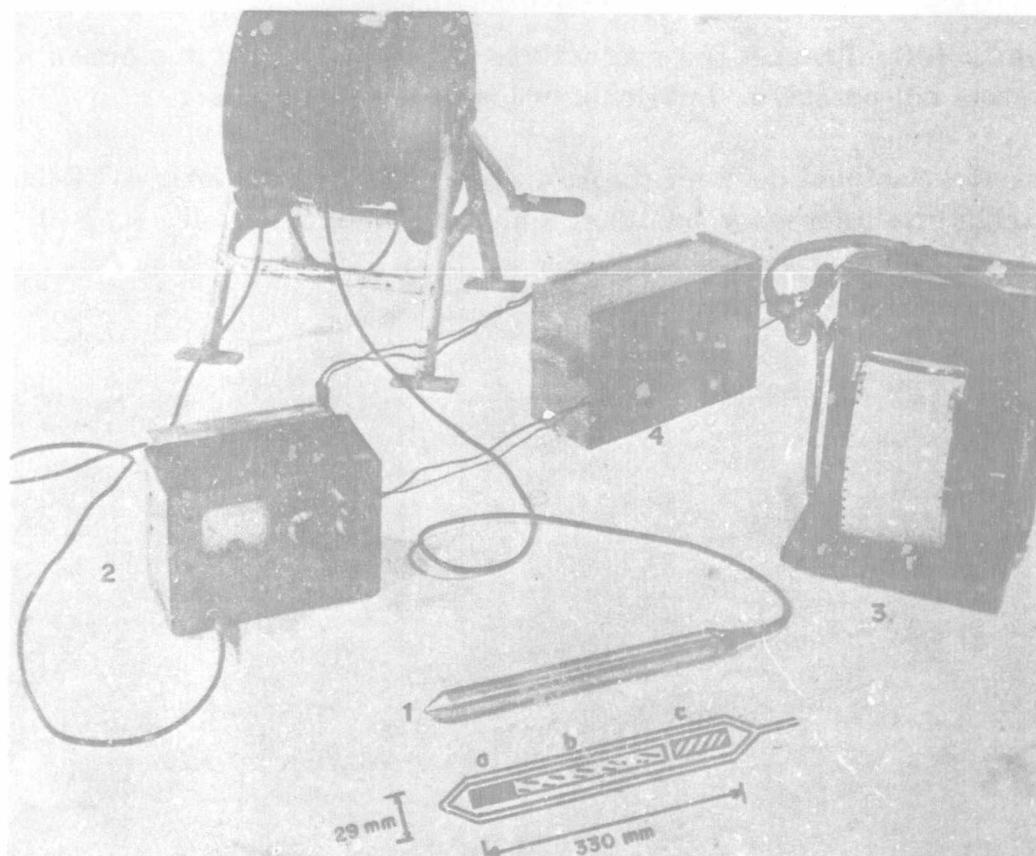


Fig. 2. Instrumental electrónico empleado en las mediciones de actividad

- 1.a) Sonda detectora con cristal de Ina(Tl)
- b) Fotomultiplicador
- c) Preamplificador
- 2.) Integrador transistorizado
- 3.) Registrador gráfico mecánico
- 4.) Fuente de tensión

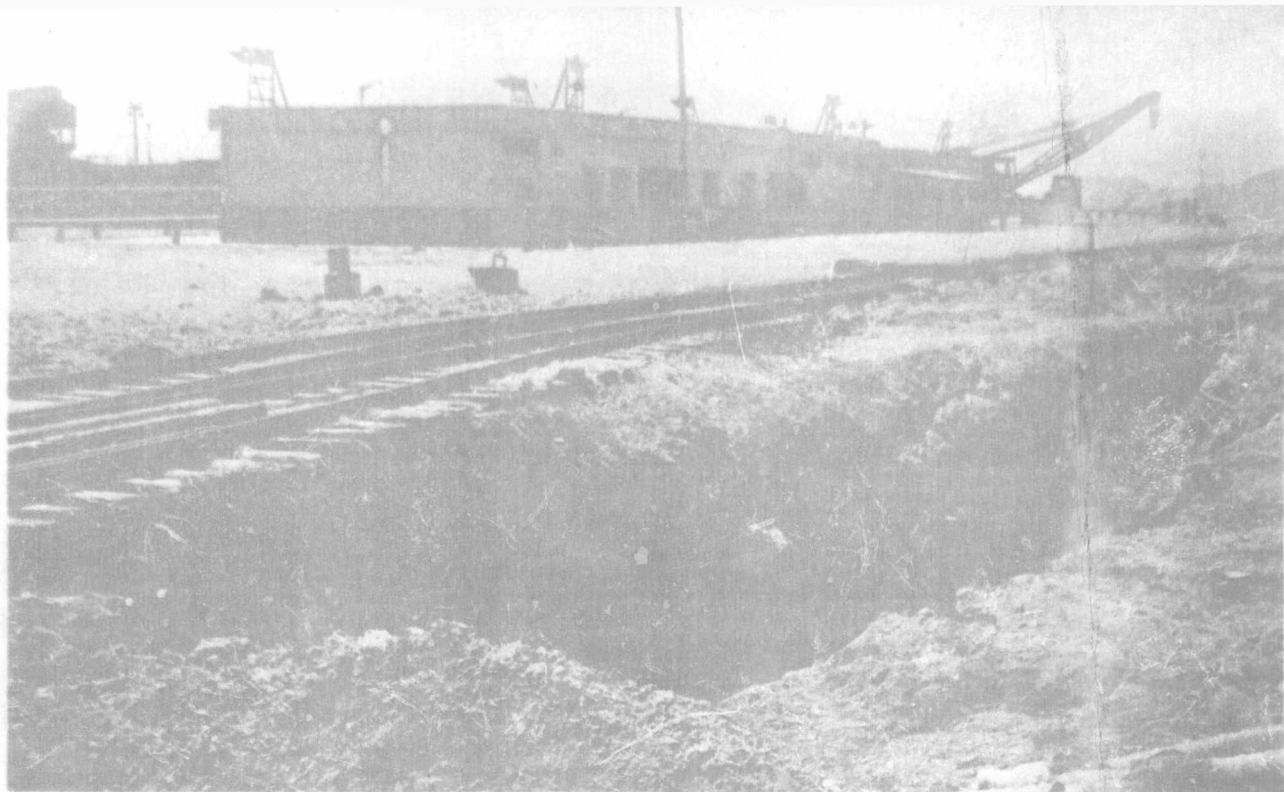


Fig. 3. Excavación realizada para reparar el conducto subterráneo.



Fig. 4. Detalle de la pérdida localizada en la unión del conducto principal (3,14 m x 2,67 m) con la cañería del desagüe de la planta de tratamiento de aguas (diám. = 0,30 m).-