

Caracterización de soluciones en procesos de lixiviación



Agenda

Presentación de Trazado Nuclear e Ingeniería Ltda. ◀

Trazadores y sus aplicaciones

Lixiviación

Sobre Trazado Nuclear e Ingeniería Ltda.

- Trazado Nuclear e Ingeniería fue fundada en el año 2012 con el objetivo de entregar mediciones confiables a distintas empresas industriales en armonía con el medio ambiente, de manera que ellos puedan optimizar sus procesos y operaciones.
- La empresa se especializa en la prestación de servicios para el estudio y mejora de procesos industriales, mineros, metalúrgicos, energéticos, recursos hídricos y ambientales, entre otros, mediante la aplicación de trazadores y sistema de control nucleónico.
- Los socios cuentan con más de 30 años de trayectoria utilizando esta tecnología. Ellos se involucran en cada uno de los proyectos, liderando a los equipos en la recopilación de datos en terreno, para su posterior análisis, asegurando la confiabilidad de los datos.
- Es formado por un grupo multidisciplinario de Ingenieros, Técnicos y Químicos, varios de ellos con postítulos en las mejores universidades del país y del extranjero.



Tenemos clientes en diversas industrias que han confiado en nuestros servicios

Nuestros clientes han confiado en nuestro servicios, ya que se adaptan a las condiciones específicas de cada empresa, caracterizando en forma eficiente los procesos que se requiera estudiar, otorgando seguridad, ahorro de tiempo, parámetros tanto cuantitativos como cualitativos.

Algunos de nuestros Clientes



Agenda

Presentación de Trazado Nuclear e Ingeniería Ltda.

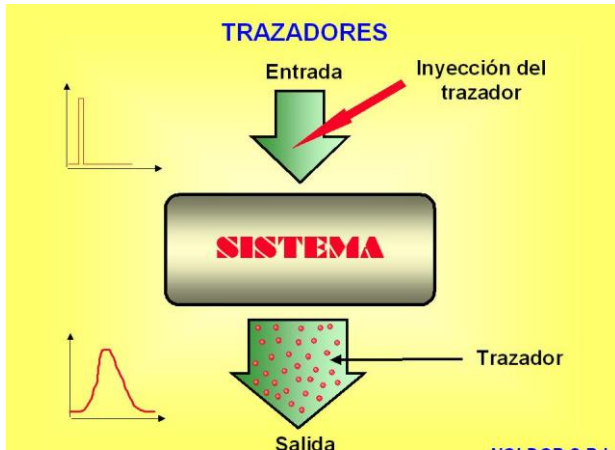
Trazadores y sus aplicaciones ◀

Lixiviación

¿Qué son los trazadores?

Definición de Trazador

- Elemento que sirve para marcar una determinada sustancia que forma parte de un proceso.
- Los trazadores en general se pueden utilizar para seguir el movimiento de sustancias en cantidades grandes o pequeñas, y a nivel molecular o atómico.
- Las observaciones se realizan midiendo la cantidad de trazador cuando pasa por un punto del proceso, y nos entrega información detallada de su trayecto.
- Existen distintos tipos de trazadores, los cuales son seleccionados a partir de sus características específicas en cada proceso



Aplicaciones realizadas por Trazado Nuclear e Ingeniería Ltda.

1- Procesos industriales:

- Trazado y detección de fugas en tuberías enterradas de transporte de líquidos y gases.
- Asesoría técnica en limpieza de tuberías mediante la marcación de raspadores.
- Medición de velocidad y determinación de caudales en:
 - Tuberías de transporte de agua potable e industrial
 - Tuberías de transporte de gases e hidrocarburos
 - Canaletas de relaves, etc.

2- Medición en flujos naturales de:

- Flujos en Ríos y Canales
- Velocidad y dirección de flujo de napas subterráneas
- Dispersión de contaminantes
- Dispersión y Difusión en Emisarios submarinos
- Determinación de filtraciones en estanque y/o represas hidráulicas

3- Distribución de Tiempos de Residencia de sólidos, líquidos y gases en:

- Molinos de bola y barra
- Espesadores
- Celdas y columnas de flotación
- Pilas de lixiviación

Agenda

Presentación de Trazado Nuclear e Ingeniería Ltda.

Trazadores y sus aplicaciones

Lixiviación ◀

Determinación de tiempo de residencia en tambor de aglomeración

Objetivo del trabajo

- Caracterizar el comportamiento del tambor de aglomeración a distintas velocidades de rotación

Metodología

- Inyección de mineral marcado (por activación neutrónica) a la entrada del tambor de aglomeración y medido a la salida del mismo

Inyección

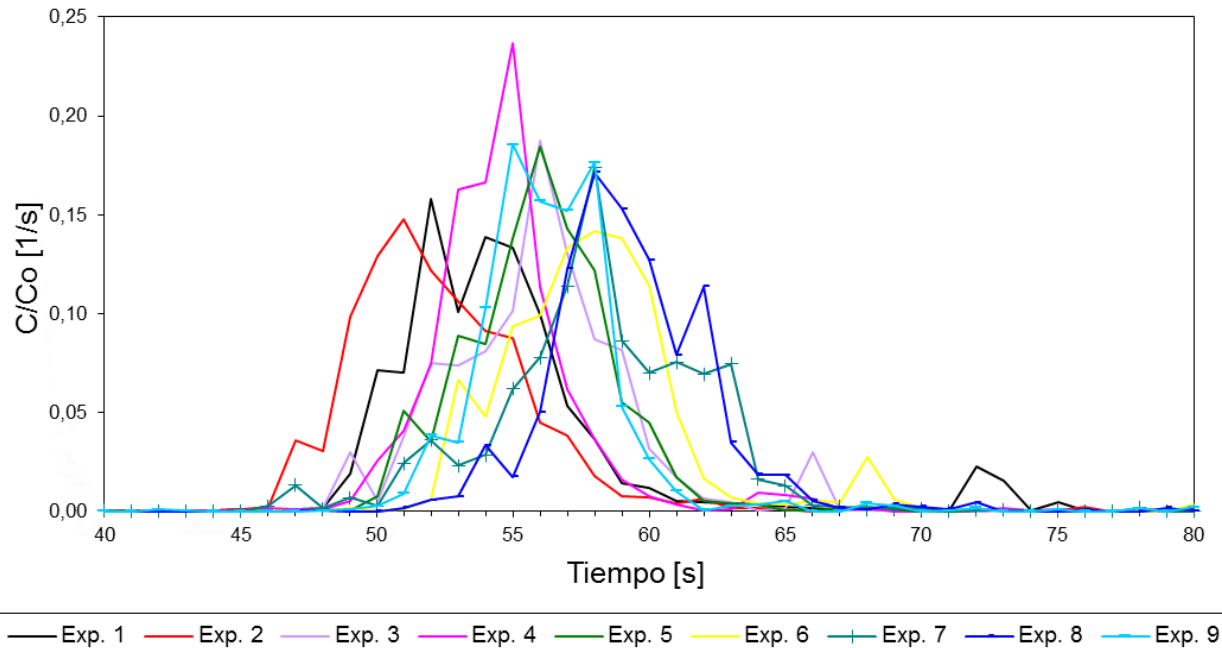


Detección



Resultados obtenido en Tambor de Aglomeración

**DTR Tambor de Aglomeración 1. Todas las experiencias.
Trazador : Mineral Global Activado**



- Distribución de tiempos de residencia a distintas velocidades de rotación del tambor de aglomeración
- Esto permitió conocer el tipo de pilas de lixiviación que se están formando

Cada experiencia en una velocidad de rotación distinta

Determinación de DTR en pilas a distintas velocidades del tambor de aglomeración

Inyección



Objetivo del trabajo

- Caracterizar el comportamiento de pilas de lixiviación aglomeradas a distintas velocidades de rotación del tambor

Metodología

- Inyección de trazador (Br -82) en toda la superficie de la pila (mediante el sistema de riego) y se detectó en la salida

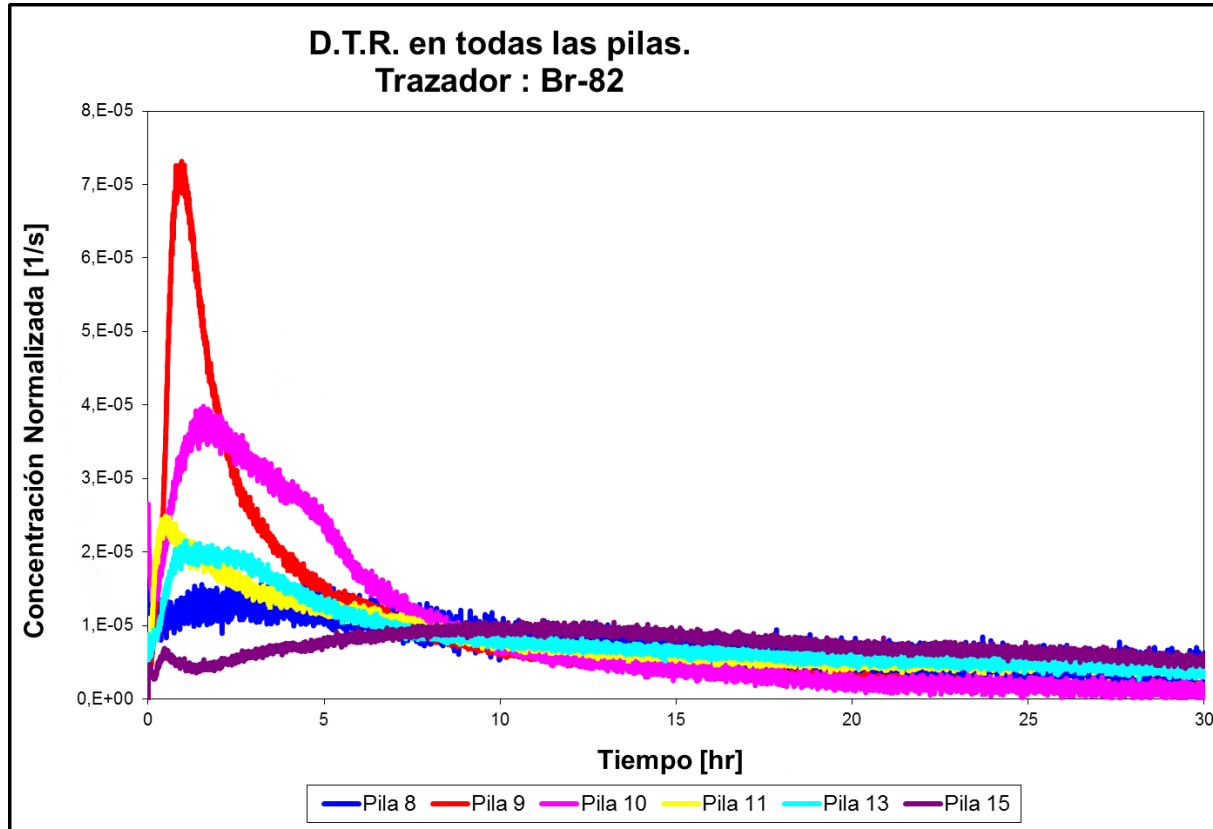
Detección



Sistema de medición



Distribución de tiempos de residencias en las distintas pilas de lixiviación



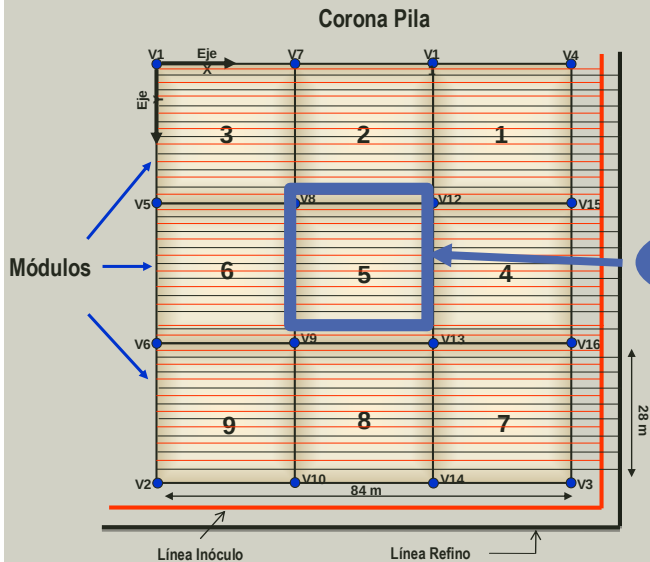
- Distribución de tiempos de las pilas de residencia a distintas velocidades de rotación del tambor de aglomeración
- Esto permite determinar la velocidad del tambor que optimiza el rendimiento metalúrgico

Caso: Estudio de Distribución de línea de riego

Objetivo; Conocer la distribución de tiempo de residencia del módulo 5 de la pila, y su cono de influencia en los otros módulos

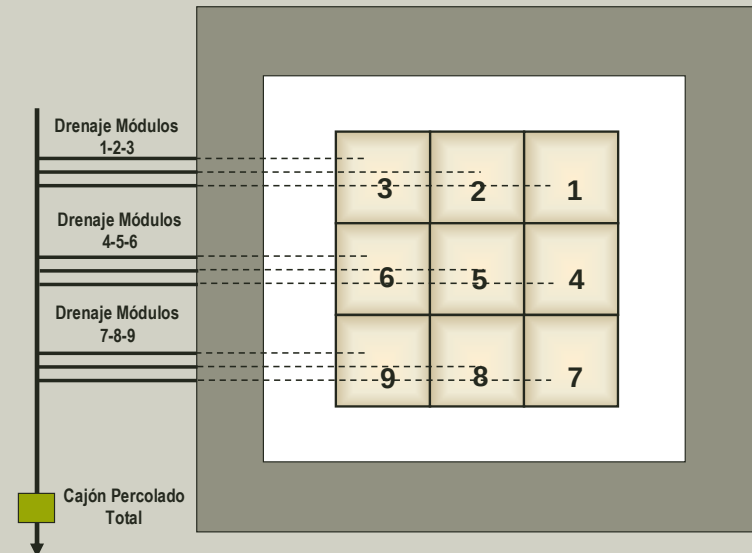
Metodología: Inyección de tritio (trazador) en el modulo 5. y se recolectó a la salida de todos los módulos

ESQUEMA DISTRIBUCIÓN LÍNEAS DE RIEGO



Inyección
en Celda 5

ESQUEMA DISTRIBUCIÓN LÍNEAS DE DRENAJE



VISTAS GENERALES LÍNEAS DE RIEGO CORONA PILA

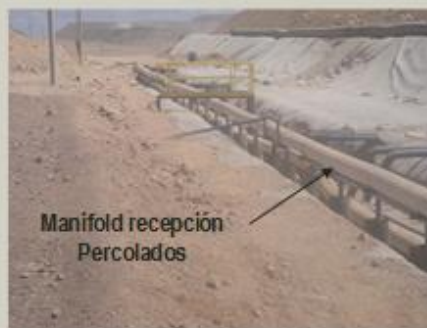


Manifold distribución Refino



Líneas de riego

VISTAS GENERALES LÍNEAS DE DRENAJE PILA



Manifold recepción
Percolados



Manifold Percolados

Drenaje 1-2-3



Drenaje 4-5-6



Cajón Percolado Total y
punto de tmas de
muestras

Inyección y muestreo de la solución

Inyección



Muestreo en distintas salidas



Gráficos de Variación de Concentración de Trazador en distintos Módulos

Gráfico N° 04: Variación de la Concentración de Tritio en Módulos 1, 2 y 3.
Pila de Lixiviación. BHP Billiton. Minera Escondida

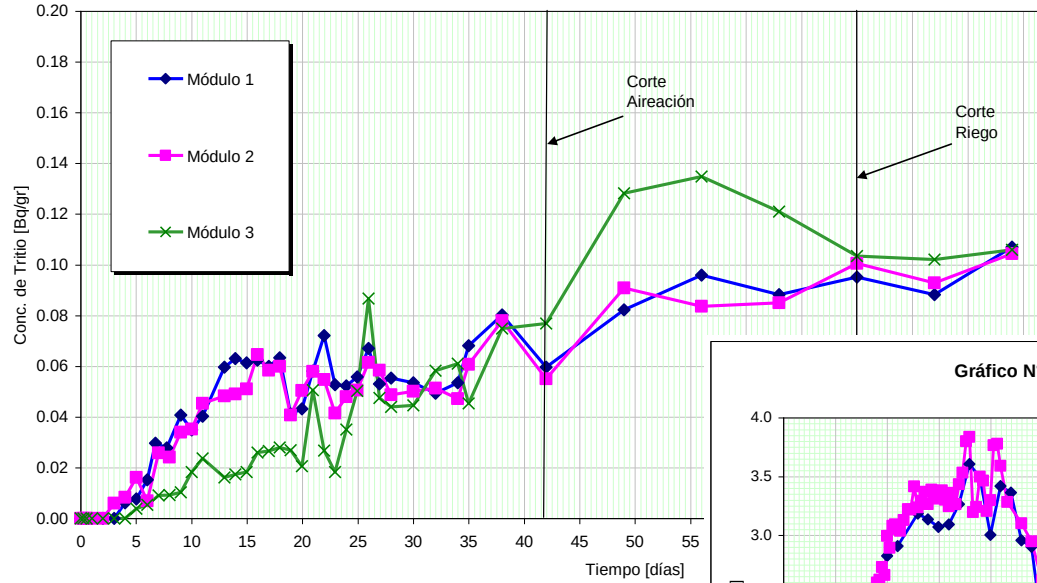


Gráfico N° 08: Variación de la Concentración de Tritio en Módulos 4, 5 y 6.
Pila de Lixiviación. BHP Billiton. Minera Escondida

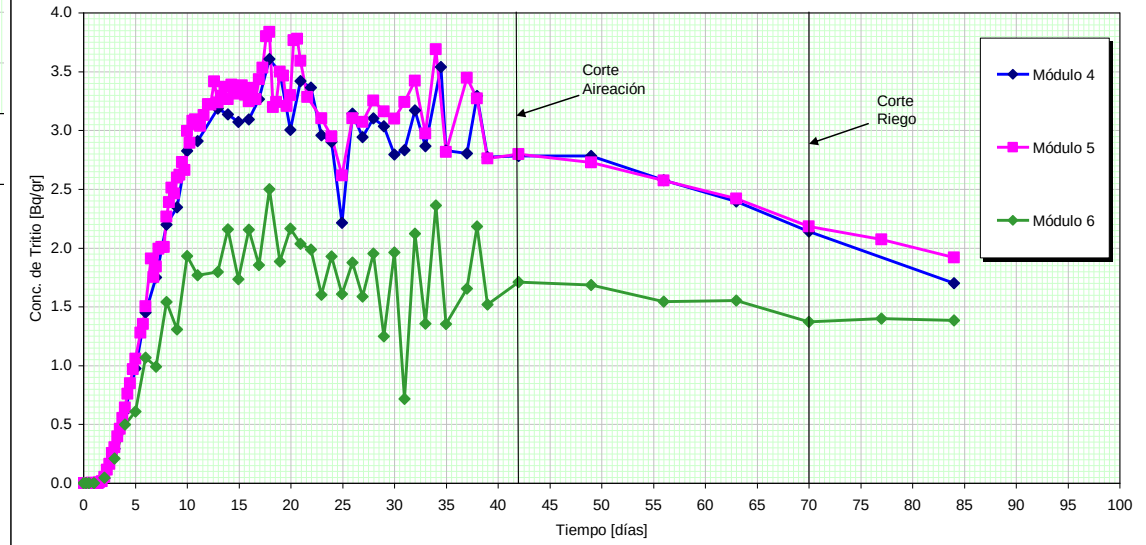
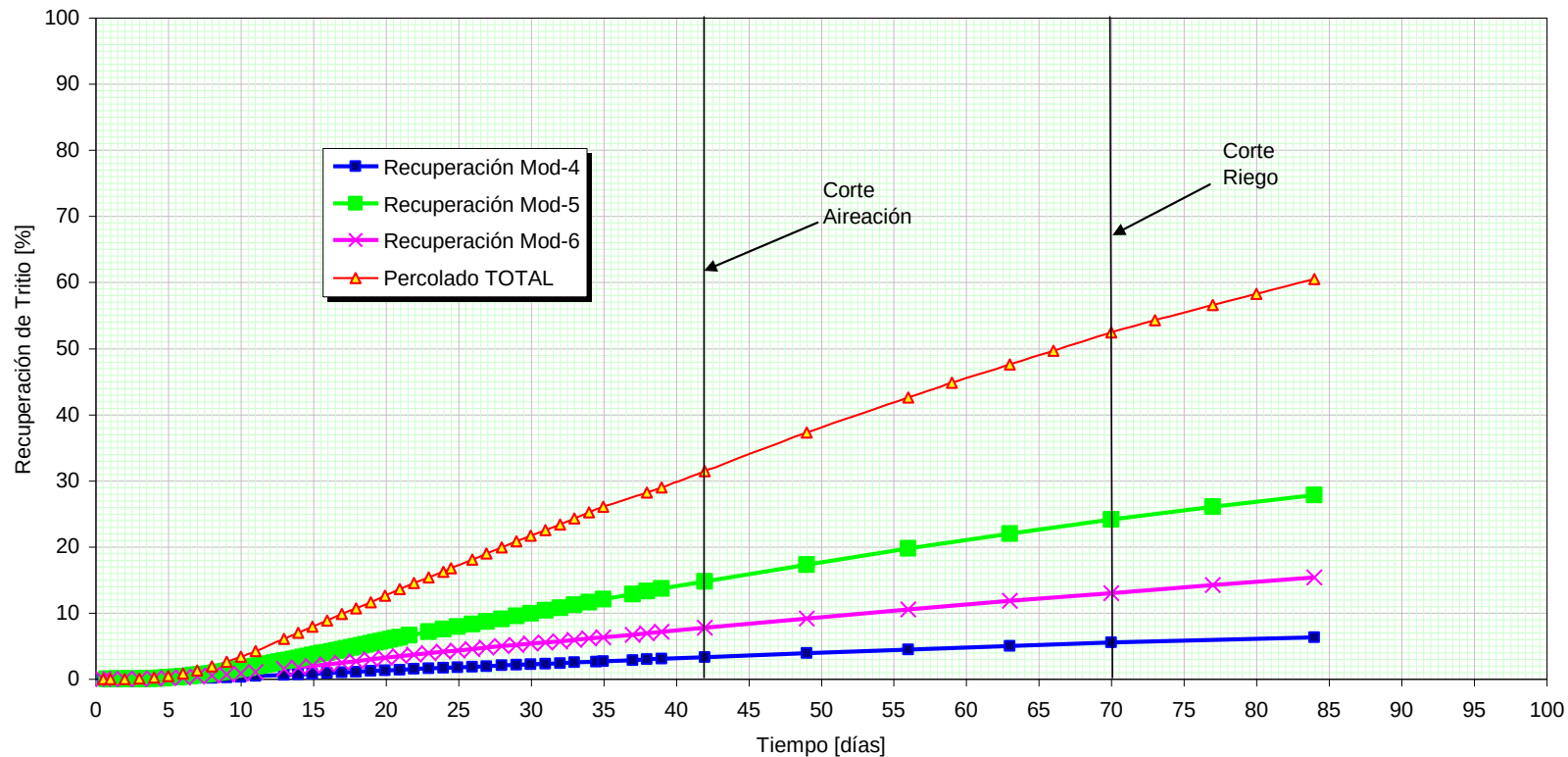


Gráfico de Variación de Recuperación de Trazador en Percolado Total y algunos módulos

Gráfico N° 14: Variación de la Recuperación de Tritio en Percolado Total y Módulos 4, 5 y 6
Pila de Lixiviación. BHP Billiton. Minera Escondida



Caso: Proyecto de Factibilidad de Lixiviación

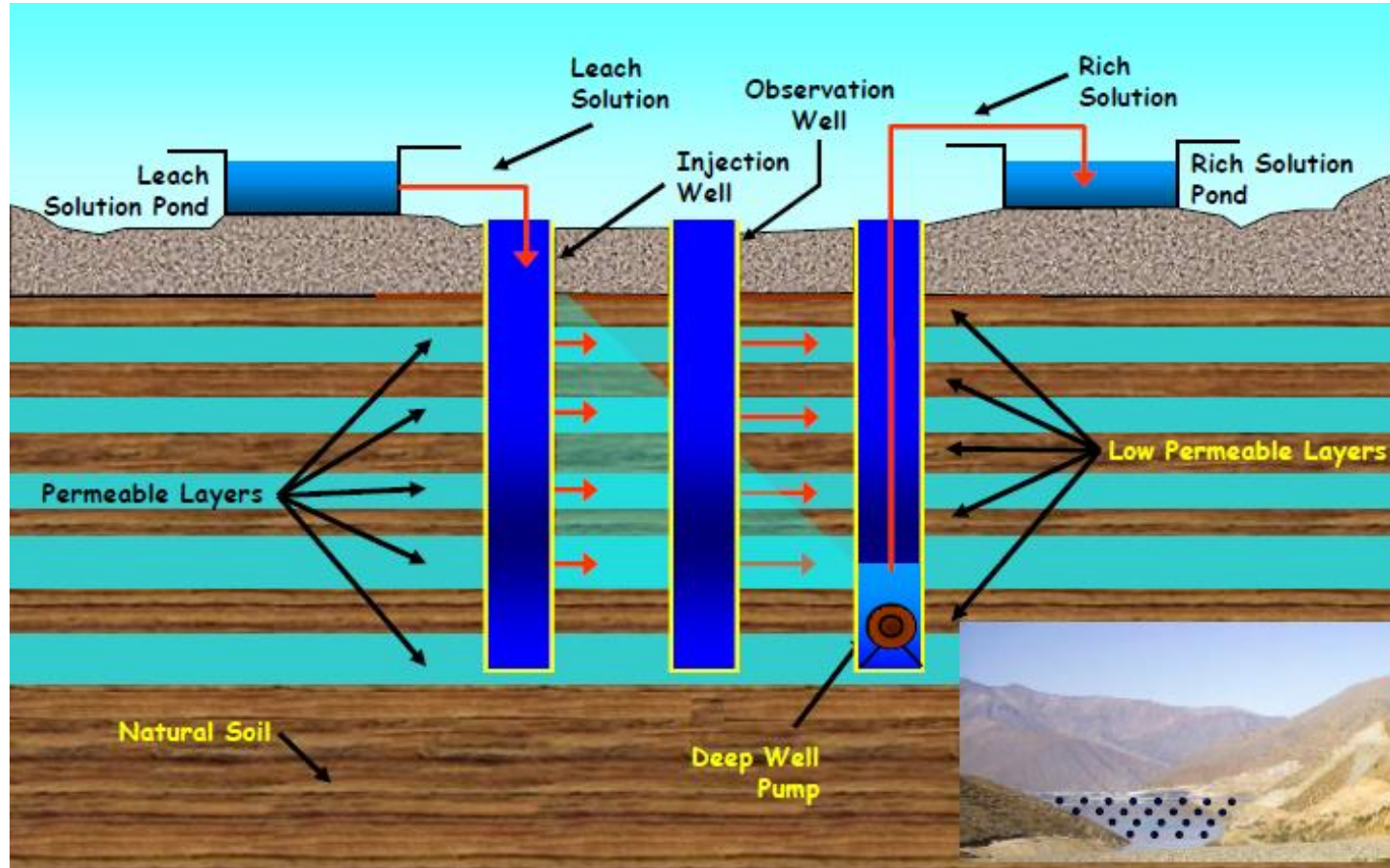
Contexto:

- Obtener la permeabilidad en función de la profundidad
- Capacidad de transporte de soluciones económicamente atractiva

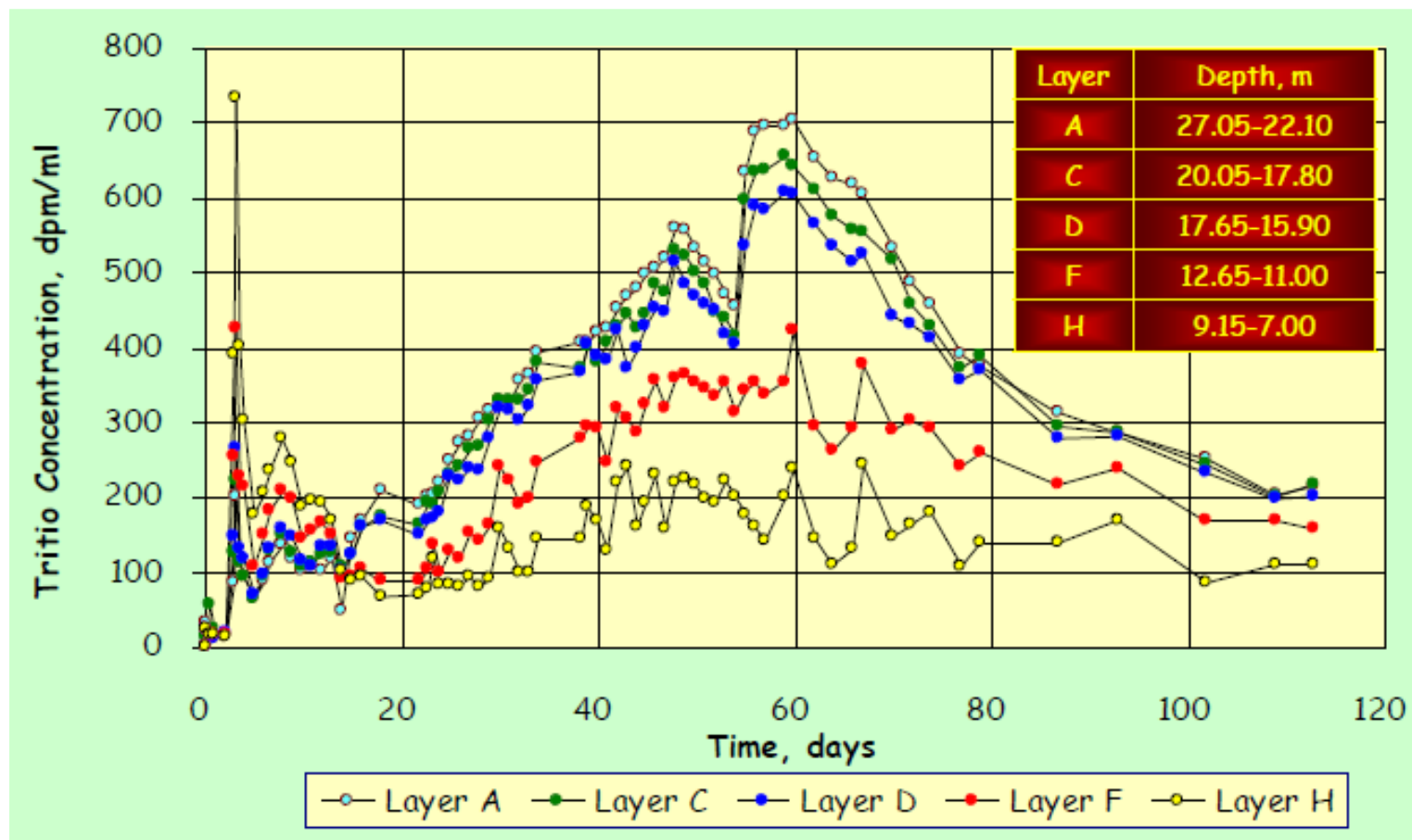
Condiciones:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| -Trazador: | Tritio |
| -Vida media de decaimiento: | 12.3 años |
| -Cola de Flotación: | 0.28%CuT,0.15%CuS,
70%-100#Tyler |
| -Punto de inyección: | pozo de inyección |
| -Punto de Control: | pozo de observación |

Arreglo del Pozo



Resultado a diferentes capas/profundidades en el tiempo



Caso: Ejemplo de baja permeabilidad en pila de lixiviación

Problema:

- Permeabilidad más baja de lo esperado
- Uniformidad en infiltración

Condiciones:

- | | |
|------------------------------------|--|
| -Trazador: | Tritio |
| -Vida media de decaimiento: | 12.3 años |
| -Dimensiones: | 40mx800mx10m
(ancho x largo x alto) |
| -Mineral de cobre: | 0.95%CuT, 0.45%CuS,
100%-1" |
| -Punto de inyección: | Sector de alimentación
de solución |
| -Punto de control: | Colector de soluciones |

El objetivo general del trabajo fue caracterizar el escurrimiento de la solución lixiviante en varias pilas industriales de mineral de cobre.

Se realizaron experiencias donde se marcó las soluciones de riego con Tritio, en la forma de agua tritiada.

Patrón de Flujo



Caracterización de soluciones en procesos de lixiviación

