



4tas. Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo
en la Industria del Petróleo y del Gas

Trabajos técnicos

Del 3 al 6 de octubre pasado tuvieron lugar las 4tas. Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas que se realizaron en la ciudad de Salta organizadas por el IAPG.

Durante las mismas se presentaron 58 Trabajos Técnicos. Hoy publicamos los abstracts de 8 de ellos.

La versión completa de cada uno de estos ocho Trabajos Técnicos podrá ser consultada en Biblioteca o en la página Web del IAPG: www.iapg.org.ar.

1) Criterios técnicos y medioambientales para la definición de la traza de un ducto en ámbito del Chaco Salteño-Formoseño

Por Sandra Martínez y Carlos Girardi, Pluspetrol E y P S.A.; y Marcelo Sorba, Cristina Sarabia y Patricia López, Geólogos Asociados S.A.

En el área en estudio intervienen un número considerable de variables físicas, biológicas y socioeconómicas; estas últimas compuestas por la actividad primaria de los pobladores, la ganadería menor y la actividad industrial petrolera.

Físicamente, el área presenta baja pendiente, con extensas zonas pantanosas y derivas laterales de los cursos de agua que cruzan la comarca. Desde el punto de vista biológico existen varias especies animales y vegetales en peligro de extinción. Los pobladores locales se dedican a la explotación ganadera menor y forestal.

En este contexto, la existencia de un futuro ducto en el campo sin afectar el ambiente en su actual línea base, requiere de un análisis de la técnica constructiva y elección de traza de tal modo que no perjudique las actividades primarias, potenciando a su vez el desarrollo económico petrolero.

En el presente trabajo se desarrolla la explicación de la técnica utilizada en el relevamiento de campo, la elección de la mejor traza y los condicionamientos ambientales a aplicar en la etapa de diseño y construcción de este ducto con el propósito de no alterar el medio físico y socioeconómico actual.

2) ¿Cuándo remediar? Un método que se basa en los riesgos

Por Mark T. Adams, Enzo Conti y Edgardo Blanco, AES-Disab

En los últimos 20 años, se han invertido cientos de millones de dólares para realizar, en forma activa, remediación de aguas subterráneas y suelos en Estados Unidos de América contaminados por combustibles derivados de hidrocarburos. El proceso de remediación demostró un éxito moderado en la mayoría de los casos y debido a este hecho, además de los elevados costos del proceso, se buscaron otras soluciones a comienzos y mediados de los años '90.

El primer cambio surgió a partir de la aceptación reglamentaria de las Evaluaciones y Acciones Correctivas sobre la base de Riesgos. El segundo, la evaluación y la aceptación de la atenuación natural, se originó a finales de los '90 y continúa en desarrollo. Este último método, cuando se lo implementa correctamente, protege la salud humana y el ambiente en forma más efectiva que la antigua idea de aplicar remediación a todos los sitios. Tal como fue comprobado en EUA, la remediación requiere mucha mano de obra y tiene costos altos. El empleo de la evaluación de riesgos para determinar cuáles de los sitios ofrecen un riesgo mayor permite concentrar los limitados recursos para proyectos que presenten un riesgo máximo.

3) Reclamación de áreas degradadas por la actividad petrolera, El Portón, Buta Ranquil (Neuquén)

Por A. Dalmasso y E. Martínez Carretero,

Botánica y Fitosociología IADIZA de Mendoza; y O. Console, Astra CAPSA El Portón

Se evalúa la recuperación de la cobertura y diversidad vegetal empleando especies nativas, en suelos profundamente modificados. Mediante el relevamiento florístico de las comunidades naturales se propone el esquema dinámico, a partir del cual se seleccionan las especies de uso potencial que permitan adelantar etapas serales. Simultáneamente, se efectúan análisis físicos y químicos de los suelos y se recaba información climática. De las especies de interés se coleccionan semillas en las proximidades del área en estudio y se reproducen y evalúan en vivero. Para el ensayo se emplearon los plantines. En el diseño se consideraron dos épocas de plantación: primavera y otoño. Las plantas se distribuyeron en bloques completamente al azar, con 10 repeticiones y considerando cambio y no cambio de suelo. Se emplearon cinco especies arbustivas y cinco herbáceas que significaron 800 plantas en total. En cada planta se mide: altura, porcentaje de supervivencia por observación y estado fenológico. Al año y medio de observación, el porcentaje de supervivencia supera, en general, el 65 %. Se prevé un período de evaluación de tres años de manera de alcanzar conclusiones válidas.

4) Casos prácticos de control de erosión en zonas lluviosas

Por Moisés Caverio B. y Gonzalo Morante C., Walsh Perú S.A.

El siguiente trabajo presenta los resultados de las acciones de control de erosión y revegetación realizadas entre 1996 y 1999 en dos pro-

yectos de exploración y desarrollo de petróleo y gas en la selva peruana. Ambos proyectos tuvieron problemas de erosión laminar, escorrentía y derrumbe de taludes de relleno mal compactados por efecto de fuertes precipitaciones. Se decidió aplicar técnicas básicas de control de erosión para resolver rápidamente estos problemas utilizando, en lo posible, materiales de la zona de operaciones de los pozos. Se emplearon estaquillados de madera y de varas de *Guadua sarcocarpa*, cuya finalidad era reducir la escorrentía en los taludes; sacos de yute rellenos con tierra para estabilizar taludes afectados por derrumbes y la habilitación de canales de drenaje para evacuar el agua de lluvia. Los resultados obtenidos demuestran que las estructuras colocadas lograron la estabilización de los taludes. Como complemento del control de erosión se realizaron trabajos de revegetación con pastos que tuvieron un alto porcentaje de crecimiento y germinación principalmente por el manejo de la capa vegetal (*topsoil*) que se aplicó para mejorar las condiciones del suelo.

5) Prevención y control de poliparasitosis en poblaciones de riesgo. Su aplicación en el periurbano de Tartagal, Salta

Por Sergio Pesavento, Guillermo Mirande, Viviana Bootz, Pablo Martelotta, Marcelo Rallé y Ariel Villagran de Tecpetrol S.A. (UTE Aguaraigüe); Néstor Taranto, Universidad Nacional de Salta; Oscar Castiella, Josefina Aguirre, Carlos Villarreal, Carlos Landi, Ana María Brú, Diana Forlín, Amanda Hayde Aguilera, Reynaldo Alfaro, Carlos Medina, Nicolás Frías, Teresa Castaño, del Hospital Zonal de Tartagal y Atención Primaria de la Salud; Guillermo Alesso, Eduardo Martell y Víctor Moza, Veterinarios Municipales de Tartagal y Aguaraigüe; y Mabel Aguilera, Psicóloga independiente de Tartagal

Misión Chorote es una comunidad indígena ubicada en la periferia de la ciudad de Tartagal, en la que se observó a través del personal de Atención Primaria de la Salud síntomas de disconformismo intestinal, diarreas, vómitos, eosinofilia, anemias, abdoómenes protuberantes, todos ellos indicadores de infecciones parasitarias.

A fin de paliar esta situación, se conformó desde mayo de 1998 un equipo multidisciplinario (Hospital Zonal, Universidad Nacional de Salta, Veterinarios, Tecpetrol) y se diseñó el siguiente plan de acción: 1) elaboración de ficha epidemiológica; 2) análisis de sangre y materia fecal, en humanos y animales; 3) análisis de resultados. En los primeros datos se confirmó que el 99 % de la comunidad estaba parasitada, duplicando la media provincial; 4) se definieron los fá-

rmacos para el tratamiento; 5) se administró la medicación; 6) está en curso el seguimiento de control de desparasitación a fin de administrar la segunda dosis del tratamiento. Conjuntamente se incorporaron campañas de gestión ambiental y construcción de 30 letrinas. Se erradicaron microbasurales y se promocionaron conductas saludables.

6) Degradación de un alcano ramificado (pristano) por una cepa bacteriana autóctona de Patagonia

Por Héctor M. Alvarez y Oscar H. Pucci, Centro de Estudios e Investigación en Microbiología Aplicada (CEIMA) de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco; y María F. Souto y Alberto Viale, Departamento de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Buenos Aires

Se investigó en la bacteria *Nocardia globerula* 432 su capacidad de degradar el hidrocarburo 2,6,10,14-tetrametil-pentadecano (pristano), considerado normalmente recalcitrante. Cuando la cepa 432 se cultivó en condiciones limitantes de nitrógeno, las células transformaron el pristano en lípidos neutros, principalmente triacilglicéridos, que fueron acumulados en forma de inclusiones celulares. Los lípidos de las células fueron extraídos y analizados mediante cromatografía gaseosa acoplada con espectrometría de masa con el fin de identificar los ácidos grasos producidos a partir del pristano.

Los resultados revelaron la presencia de ácidos grasos ramificados directamente relacionados con la estructura química del pristano y otros derivados probablemente de la síntesis "de novo" a partir de intermediarios de la oxidación del hidrocarburo. El hallazgo de estos compuestos permite sugerir las vías metabólicas involucradas en la degradación del pristano en el microorganismo mencionado.

7) Gas oil: mineralización y composición de los residuos a través del tiempo de biodegradación

Por Oscar Héctor Pucci, Graciela Natalia Pucci y Héctor Alvarez, Centro de Estudios e Investigación en Microbiología Aplicada (CEIMA) de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

El gas oil es un destilado de petróleo que por su composición (hidrocarburos de 15 a 25 átomos de carbono) constituye un buen modelo para el estudio de la cinética y variación en el tiempo de la composición por acción de comunidades microbianas.

En este trabajo se estudió la acción de una comunidad bacteriana biodegradadora de hidrocarburos obtenida a partir de sitios contaminados y con un enriquecimiento previo en compuestos alifáticos, obtenidos por cromatografía en columna del mismo sitio, sobre gas oil (como única fuente de carbono), utilizando para ello un respirómetro que indica consumo de oxígeno.

Esta comunidad está compuesta por un número reducido de poblaciones bacterianas que degradan con buena velocidad los hidrocarburos con los que se enriqueció el suelo contaminado.

Los resultados de esta experiencia indican que hay una secuencia de curvas de crecimiento tipo diauxicas, que están de acuerdo con los análisis por cromatografía gaseosa en los períodos producidos. Estos resultados indican que la biodegradación de mezclas de este tipo se lleva a cabo en forma secuencial.

8) Monitoreo de la evolución de la biodegradación del petróleo en un derrame próximo a la ciudad de Caleta Olivia, provincia de Santa Cruz

Por Jorge Luque, Viviana Nakamatsu, Nicolás Ciano y María Estela Amari, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA, Chubut; y Carlos Lisoni, Repsol YPF Cañadón Seco

En mayo de 1998 se produjo un derrame, afectando una franja de 20±5 m de ancho por 2.500 m de longitud con una pendiente de 8%. Se realizó un tratamiento de biorremediación mediante extracción del petróleo en forma manual, fertilización y laboreos con cincel a 20 cm de profundidad.

El objetivo del monitoreo fue medir la evolución de biodegradación con el presente tratamiento. En noviembre se marcaron 20 sitios y se extrajeron las muestras de suelo empetroado a fin de determinar el nivel de contaminación inicial. Los muestreos se repitieron en abril y septiembre de 1999, y en marzo del presente año. Se analizó el porcentaje de Hidrocarburos Totales y las relaciones Pristano/nC17 y Fitano/nC18.

Los resultados señalan que: a) el contenido de hidrocarburos disminuyó en un 51 %; b) la tasa de biodegradación aumentó 527 % y un 545 % para los coeficientes Pristano/nC17 y Fitano/nC18, respectivamente; c) este aumento de actividad biodegradativa fue heterogénea, detectándose mayor actividad en media a baja loma; d) la actividad biodegradativa evolucionó favorablemente en otoño-invierno con bajas temperaturas; e) hay una estrecha relación inversa entre el contenido de hidrocarburos totales y la regeneración nativa espontánea.