

INSTITUTO ARGENTINO DE SEGURIDAD.
Fundado el 5 de Abril de 1940 Asoc. Civil sin fines de lucro. Personería Jurídica Resol. 2172 Avda. Callao 262 Piso 4 (1022) Ciudad de Buenos Aires.

Tel.: 4372-0042 / 4371-9835
Fax: 54-11-4372-0042

PROPIETARIO
Instituto Argentino de Seguridad

DIRECTOR
Lic. Jorge Alfredo Cutuli

CONSULTORES
Dr. Luis Campanucci - Ing. Fernando Iuliano
Dr. Ricardo Riccardi - Ing. Mario Edgardo Rosato - Prof. Raúl José Moqano - Ing. Edmundo C. Rochaix - Ing. Raúl Guido Strappa - Ing. Alberto Behar

RELACIONES PUBLICAS
Sra. Adriana M. de Cateño

COLABORADORES
Arq. Oscar Suárez - Dr. Silvio Najt - Prof. Fernando Ceballos - Lic. José Luis Drago - Téc. Sup. Ricardo Cutler - Ing. Luis C. Pegoraro - Téc. Sup. Norberto Gazzón - Ing. Fabian Ponce - Ing. Víctor Hugo Torrielli - Téc. Sup. Juan C. Ostolaza - Lic. Daniel Luis Sedán - Prof. R. A. Urriza Macagno - Lic. Carlos Edgardo Volpi.

REVISTA DE SEGURIDAD
Editada desde el Año 1942
Publicación Trimestral. Órgano informativo, Educativo y Técnico del I.A.S.
Registro Nacional del Derecho de Autor Nº 900.794. Permitida su reproducción parcial o total citando la fuente y autor.
Una publicación argentina para la preferente difusión de la experiencia de especialistas argentinos.

CIRCULACION: En la República Argentina; Poderes Públicos, Industrias, Empresas Estatales y Privadas, Bibliotecas, Organismos de Enseñanza Media y Superior, Instituciones y Centros Especializados, Asociaciones, Centros y Colegios Profesionales, Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, Cámaras empresarias y Organizaciones de Trabajadores. En el Exterior: América Latina, Canadá, Estados Unidos, Francia, España, Italia, Holanda, Suiza, Austria y Polonia.

ARTICULOS: se han tomado los recaudos para presentar la información en la forma más exacta y confiable posible. El editor no se responsabiliza por cualquier consecuencia derivada de su utilización. Las notas firmadas son de exclusiva responsabilidad de sus autores sin que ello implique a la revista en su contenido.

CORRESPONSALIAS: Comodoro Rivadavia, Bahía Blanca, La Plata, Mar del Plata, Misiones, Tucumán, Rosario, Mendoza, Jujuy, Azul, Neuquén, Corrientes, Venado Tuerto.

Diseño Gráfico: MGR diseño y Web
Tel: 4642-8027 / 15 5 418-1273
IMPRESO EN ARGENTINA: Planet Print S.R.L.
Ramón Falcón 3577 - Ciudadela Pcia de Bs. As.



Editorial

Un Buen Sistema...pero "Trabado". pag. 3



Seguridad en el trabajo

Riesgo en el Ambito Químico. pag. 4
Medidas de Seguridad en el Manejo de Radiaciones Ionizantes en la Actividad Petrolera. pag. 8



Higiene Industrial

Fluidos de Corte: Criterios de Control de Riesgos Higiénicos. pag. 17



Seguridad contra incendios

Riesgo de Incendio y Explosión en Atmósferas Sobreoxigenadas. pag. 25
Tratamientos Ignífugos en Textiles. pag. 34



Protección ambiental

Utilización de Energía Solar. pag. 44
Reutilización de Residuos Vítreos. pag. 45



Medicina del Trabajo

¿Que es el Cie 10?. pag. 47



Temas de interés

Jornada Nacional de Capacitación Minera. pag. 55
Construcción. pag. 55
El Aire en el que Vivimos. pag. 56



Seguridad Vial

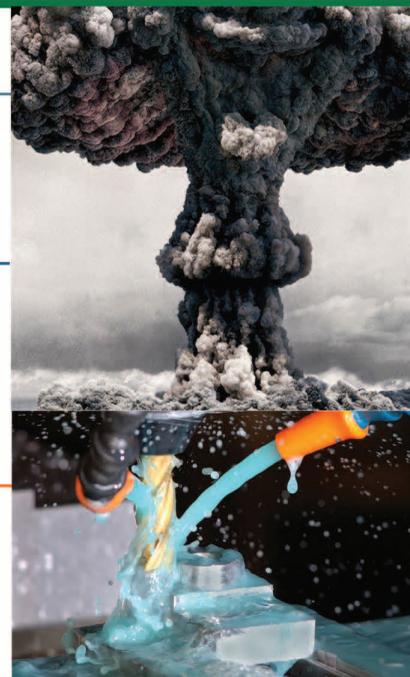
Accidentes Causados por los Angulos Muertos en los Vehículos Pesados. pag. 60



Noticias I.A.S.

Seguridad Total pag. 33
XV Congreso Argentino de Seguridad, Salud Ocupacional, Recursos Humanos, Medio Ambiente y Comunidad. pag. 62
Nota de Humor pag. 64

Nuestra página web: <http://www.ias.org.ar>
E-mail: relacionespublicas@ias.org.ar





ROGUANT

Bahia Blanca 2240 - Pque. Ind. Alte. Brown
(1852) Burzaco - Bs As - ARGENTINA
Tel: (5411) 4238 0400 - Fax: (5411) 4299 5276
Correo electronico: roguant@roguant.com
Pagina: www.roguant.com

Ansell

ELVEX

DU PONT

KEVLAR

Spectra



UN BUEN SISTEMA... PERO "TRABADO"



El Legislador de la Ley 24.557 de Riesgos del Trabajo de la República Argentina, pensó – con buen criterio– que la rebaja del costo del Seguro para quienes cumplieran, sería suficiente motivación para aumentar la Seguridad.

Sin embargo no fue así y esto lo prueba la poca cantidad de Empresas que alcanzaron el 4to. Nivel.

Un Especialista de nota se aventuró a decir que “si el costo del Seguro –incluyendo las multas– es menor al costo de la Seguridad, esta quedará relegada”... y esto sí ocurrió!

Los Trabajadores, verdaderos Actores Beneficiarios del Sistema, se supuso que “entenderían” que la Ley está dirigida fundamentalmente a Preservar su Salud y su Vida, que son su más valioso Capital y que no aceptarían que este principio, Humanístico y Social de la Ley, pudiera ser “subordinado” al aumento de las Indemnizaciones por Incapacidades Permanentes o Muerte.

Ninguna reparación económica, por más importante que sea, justifica “demorar” la Prevención Proactiva y ésta es la gran ausente del Sistema.

Las Autoridades de Competencia y las A.R.T., no tuvieron la oportunidad ni el tiempo para capacitar y crear conciencia en los Empleadores y en los Gremios, sobre las bondades de la Ley, previo a la entrada en vigencia de la Reglamentación.

Esto dio lugar a “resistencias y críticas” –a veces justificadas– que son hechos que se evidencian en los requerimientos de tipo obligatorio, con no adecuados Plazos de Cumplimiento y débil valoración de sus Objetivos.

Si este Sistema es tomado preferentemente como “reparador” de las pérdidas económicas y no pri-

ariamente para Prevenir los Accidentes y Enfermedades del Trabajo, se seguirá mal entendiendo, como una tutela a la ineficiencia de quienes tienen la obligación de brindar y mantener Ambientes de Trabajo Higiénicos y Seguros, como así también, a los que en sus distintos Niveles y tareas, deben aportar Procedimientos y Conductas a favor de la Seguridad, pasando de la actitud de “Espectadores”, a “Protagonistas”.

El Sistema está “trabado” y las propuestas de solución se “enfrentan” con desconocimiento, indiferencia e intereses que afloran sustituyendo los verdaderos Objetivos de la Ley, que son la Preservación de Vidas y de Bienes en el Trabajo.

Esta no es “una Ley más”, es una Ley muy especial, que unida a la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la República Argentina, debe ser cumplida de “Buena Fe” y con mucha Voluntad por todos, porque todos somos sus Beneficiarios.

Entonces... basta de “Gatopardismo” y llevemos adelante juntos, cada uno cumpliendo con la Responsabilidad que le cabe, este Proceso de Mejora Continua, que cuenta con apoyo Legal obligatorio y que debe recibir como complemento, nuestro apoyo de Gestión y de Acción voluntaria.

Si bien es necesario mejorar y adecuar los requerimientos de la Ley, empecemos por cumplirla en todos aquellos aspectos que la misma tiene “buenos y posibles” y sin negar la importancia de Quienes, Cómo y Cuándo deben “pagarse” las Pérdidas, pongamos mucha más atención y esfuerzo para evitarlas.

En suma: PREVENCIÓN y REPARACIÓN... y en ese orden.

Jorge Alfredo Cutuli



RIESGOS EN EL AMBITO QUIMICO

A continuación se detallan los defectos que podrían ocasionar la mayoría de los accidentes en los laboratorios donde se manipulan sustancias químicas



Por: Ing. Eduardo Javier Granda
Jefe de Seguridad e Higiene Industrial – Gador S.A.

I. Almacenamiento de productos:

Si es defectuoso se constituye en causa de posibles accidentes. Esto ocurre si:

Los líquidos inflamables no son almacenados de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

Se almacenen volúmenes demasiado grandes en recipientes comunes, defectuosos, incompatibles con las sustancias, o no adecuadamente etiquetados.

Las cajas de cartón que contenían recipientes con líquidos inflamables se almacenan junto con los inflamables en el mismo gabinete.

Los cilindros de gases comprimidos no están adecuadamente sujetos. Tampoco se les colocan los capuchones cuando no están en uso, o se los debe transportar. No se los almacenan separadamente los cilindros llenos de los vacíos y con rótulo.

Algunos frascos o botellas de reactivos químicos hace tanto tiempo que están en los estantes que

nadie sabe quien las pidió, ni con que fin fueron adquiridas.

Algunas botellas de productos químicos son almacenadas, y no usadas por mucho tiempo, debido a que la compra de cantidades mayores era mas económica.

No se segregan sustancias químicas incompatibles.

No se utilizan equipos de refrigeración especiales para almacenar productos que producen vapores explosivos.

Los estantes no tienen protecciones para evitar caídas.

Las cajas que contienen botellas se apilan unas sobre otras en el piso, en lugar de hacerlo sobre estantes.

Los pasillos del laboratorio o del droguero están bloqueados, por el almacenamiento inadecuado o por falta de capacidad de almacenaje.

Los materiales almacenados impiden el acceso al lavaojos, ducha de emergencia, extintores, salidas de emergencia.

El personal que atiende el droguero entrega productos químicos a personas no autorizadas o que no hayan recibido capacitación en cuanto a los riesgos y medidas de protección.

2. Elementos de protección personal.

Su descuido puede ser motivo de accidentes. Ej:

No utilizar protección ocular continuamente, o bien no utilizar el modelo apropiado.

No utilizar protección facial, o bien no utilizar el modelo apropiado.

No utilizar guantes cuando se manipulan sustancias, o bien no utilizar el modelo apropiado.

No utilizar vestimenta de protección apropiada al





4. Riesgo eléctrico:

No deben ser descuidados pues generalmente los efectos pueden ser trágicos y sólo es válida la prevención.

Las instalaciones eléctricas y los sistemas de protección de las mismas deben ser adecuados. No deben usarse fichas "triples" donde se inserten innumerables equipos.

Deben repararse inmediatamente los cables dañados o gastados.

Los cables de algunos equipos no deben pasar sobre piletas o donde se derrame agua.

Evitar que los cables pasen cerca de equipos que desarrollen mucho calor o estén cerca de un reactivo oxidante que puede

riesgo.

Presentación personal inadecuada: mangas anchas, corbata larga, cabello no recogido, calzado abierto, etc.

Protección respiratoria inadecuada.

Lavaojos y duchas de emergencia que no funcionan. No disponer de medidas preventivas o bien ignorar las existentes.

No disponer de un plan de contingencias.

No saber utilizar los elementos de protección personal.

No saber como mitigar incidentes o como responder en caso de emergencia con sustancias químicas.

ser accidentalmente derramado.

Cuando se detecte que algunas fichas o cables toman temperatura debe avisarse para su reparación. Las conexiones deben ser a tierra para la protección de los equipos. Deben verificarse periódicamente.

Deben tomarse precauciones para eliminar las cargas estáticas cuando se manipulan o trasvasan líquidos inflamables.

No deben cambiarse los fusibles de los equipos sin atención al tipo específico requerido.

3. Ventilación:

Su deficiencia es la causa de severos riesgos personales, por lo que debe evitarse que:

Las campanas de seguridad estén en malas condiciones, con aspiración insuficiente, y no les efectúen los controles periódicos.

Que la campana esté inadecuadamente ubicada y recircule humos y vapores hacia otros lugares.

El uso inapropiado de la campana (como depósito de reactivos o equipos).

No exista un registro de muestreo de contaminantes en el ambiente de trabajo.

5. Comunicaciones:

La eficiencia en la difusión de las normas de higiene y seguridad y la concientización del personal disminuyen el riesgo. Debe evitarse que:

La información de las hojas de seguridad sea ignorada y no se atienda a los rótulos, ni carteles.

No se sepa qué hacer cuando suena la alarma, ni se sepa distinguir entre los distintos sonidos.

El personal trabaje solo en el laboratorio, con la persona más cercana en otro edificio o bien en otro laboratorio muy distante.

No se disponga de suficiente información sobre qué hacer en caso de exposición accidental a los productos químicos usados.

El personal no informe a sus compañeros si se realiza un procedimiento peligroso.

El cuerpo de bomberos local esté desprevenido de las condiciones de riesgo del laboratorio del cual es responsable en caso de incendio.

Los resultados, conclusiones y recomendaciones de las auditorías e inspecciones no sean hechas públicas.

No haya indicación en la puerta del laboratorio sobre los responsables y cómo ubicarlos en horarios no habituales.

6. Higiene personal:

Acciones desaconsejables que puede ocasionar riesgos de distinta gravedad son que:

Algunas personas se apliquen cosméticos en el laboratorio.

Se permita comer en el laboratorio.

La comida se guarde en la heladera del laboratorio, junto con reactivos.

El lavavajos se utilice como fuente de agua de bebida.

Se ingieran bebidas en el laboratorio.

Se permita pipetear con la boca.

Se utilicen vasos de precipitados o elementos de laboratorio con alimentos.

El personal habitualmente no se lave prolijamente antes de retirarse del laboratorio.

Cuando se deban usar guantes, se atienda el teléfono o se abra el picaporte con ellos puestos.

7. Procedimientos de emergencia y equipamiento:

La lista de números de teléfonos de emergencia esté desactualizada o inaccesible.

Los equipos de extinción no sean mantenidos regularmente, no haya registros disponibles, que el personal no sea entrenado en el uso apropiado y/o en determinados lugares falten extintores adecuados.

El personal del laboratorio no sea entrenado en el uso de los distintos tipos de extintores para los diferentes tipos de fuego.

No existan planes para emergencias, tales como incendio, explosión, exposición a tóxicos, derrames, evacuación, etc.

No se haya designado una lista de personas que se hagan cargo de la coordinación y dirección del plan. No se controlen periódicamente las duchas y los lavavajos, ni se lleven registros al respecto.

El personal del laboratorio no esté entrenado en primeros auxilios, para resolver emergencias como salpicaduras en los ojos, quemaduras, etc.

Las puertas y salidas de emergencia estén cerradas con llave por "seguridad".

Nunca se lleven a cabo simulacros, y cuando se lo hace no sean adecuadamente evaluados y aplicados los cambios para que resulten más eficientes.

8. Responsabilidades:

Deben asignarse adecuadamente para:

El orden y la limpieza en el laboratorio sean eficientes.

No se desechen líquidos peligrosos por el desagüe. Se realicen análisis de los riesgos derivados de nuevas prácticas o insumos.

Se registren los accidentes ocurridos en el laboratorio pensando en "proteger" a las personas en lugar de prevenir futuros accidentes.

Las inspecciones y auditorías de seguridad no sean tomadas como recriminatorias más que constructivas.

Referencias:

Dec. 351/79 – Ley Nac. 19587

Normas: IRAM 2641, IRAM 3645, IRAM 3796 y 3797.



Construimos futuro

formando equipos de trabajo
comprometidos en la Seguridad y
el cuidado del Medio Ambiente.

Obras industriales
Construcción de ductos
Minería
Obras viales

Servicios para la industria
del petróleo y el gas
Ingeniería
Obras civiles



CONTRERAS

www.contreras.com.ar

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE RADIACIONES IONIZANTES EN LA ACTIVIDAD PETROLERA

Por: Lic. Santiago Eugenio González

Licenciado en Seguridad. Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo



I. NORMAS DE PROCEDIMIENTO EN EL MANEJO DE RADIACIONES IONIZANTES EN LA ACTIVIDAD PETROLIFERA

La misma fue elaborada con la finalidad establecer la metodología de trabajo para asegurar que todo el personal propio y contratado conozca los riesgos de radiaciones ionizantes en su trabajo y las medidas de protección que deben tomar para prevenir sus efectos.

a) Definiciones:

1. Radiaciones Ionizantes

Son aquellas radiaciones que reaccionan con las moléculas de dos maneras: por ionización, donde la radiación expulsa un electrón fuera de la molécula y por excitación cuando el electrón de una órbita se eleva a un nivel superior de energía. Las radiaciones ionizantes se dividen en dos grupos: Partículas Radiactivas (rayos alfa, beta, neutrones, protones y los positrones) y Radiaciones Electromagnéticas (rayos gamma y rayos x).

2. Radioactividad

Propiedad de ciertas sustancias de producir radiaciones y ondas calóricas susceptibles de causar lesiones o deterioro en los tejidos orgánicos, la salud o el ambiente.

3. Rayos X

Radiaciones electromagnéticas de corta longitud de onda (comprendidas entre el ultravioleta y los rayos

X) que atraviesan con mayor o menor facilidad los cuerpos materiales.

4. Rayos Gamma (Y)

Radiaciones electromagnéticas, se origina de la transformación de un núcleo atómico, a menudo se acompaña de emisión de partículas alfa y beta, diferenciándose de los rayos X que se originan fuera del núcleo atómico.

5. Sustancia Peligrosa

Aquella sustancia que presente o conlleve, entre otras, las siguientes características intrínsecas: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad o bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad, de acuerdo a pruebas estándar.

b) Consideraciones previas:

Ninguna.

c) Responsabilidades:

1. Técnico de seguridad y/o Oficial de Seguridad de Radiación:

Elabora esta normativa.

2. Jefe de Medio Ambiente, Seguridad y Calidad de la Unidad (MASC):

- Revisa esta normativa.

- Concienciar y capacitar al personal sobre los riesgos y prevenciones a tomar en el manejo de petróleo, combustibles líquidos y GLP.

3. Director de la unidad:

Aprobar esta normativa.

4. Supervisores del área:
Hacer cumplir esta normativa
5. Empresas contratistas:
Cumplir con esta normativa.

d) Fases del proceso:

En las operaciones de radiografiado de soldaduras e inspección no destructiva se procede de la siguiente forma:

1. Las prácticas radiográficas deben ser ejecutadas únicamente por personal habilitado debidamente autorizado por los organismos oficiales específicos. Habilitación ésta que el inspector de la empresa deberá verificar
2. Las áreas afectadas, los equipos y vehículos utilizados en la operación deben estar convenientemente señalizados, impidiendo el paso de toda persona ajena a la operación.
3. Cada operador o ayudante debe disponer de un monitor personal para conocer el tiempo de exposición a la radiación al que está expuesto.
4. El operador es responsable por la protección y monitoreo del personal que trabaja con rayos X o radioisótopos o cerca de ellos. Tanto la protección como el monitoreo deben cumplimentar con las regulaciones de salud vigentes.
5. El o los operadores están obligados a notificar en forma inmediata al supervisor de la zona donde se opere sobre cualquier anomalía que pueda ocurrir. Se debe tener especial cuidado en el transporte y manipuleo de las fuentes radioactivas, las que invariablemente deben contar con la cámara específica de transporte, y el operador debe disponer de los elementos de protección adecuados.

En las operaciones de perfilaje de pozos con sondas que usen una fuente radioactiva se procede de la forma siguiente:

1. El personal de la compañía de servicios son los encargados de las operaciones de logging que utilicen fuentes radioactivas, siendo responsables en todo momento, de proteger la salud de todo el personal asociado con las fuentes y al público en general que pueda estar presente. El personal nombrado (compañía) debe supervisar personalmente todo el manejo de las operaciones de las fuentes, transporte, almacenaje, y embarque de acuerdo a lo siguiente:

- El personal de la compañía que haya sido entrenado en el manejo de fuentes selladas son los únicos que llevan a cabo las operaciones involucradas con las fuentes. El personal que no sea de la compañía no será requerido a participar de estas operaciones.
- El área en el pozo donde se manipulen estas fuentes,

JARVIS

ARGENTINA S.A.I.C.

GUANTES DE MALLA DE ACERO INOXIDABLE

- 6 Gamas de artículos de protección metálicos:**
 Guantes CHAINEXTREME.
 Guantes CHAINEXTRA.
 Guantes CHAINEX con cinta de plástico y con cinta de nylon.
 Delantales CHAINEX.
 Delantales LAMEX.



VENTA Y REPARACION para la Industria de:

CUERO / PLASTICO / TEXTIL / CARTON / PESCA / CARNE

Luis María Drago 2685 (1852), Burzaco, Buenos Aires, Argentina

Tel./Fax: 4238-0010 / 4238-6323 / 4299-3644 / 4299-4991 / 5083-1522 / 5083-1527

tes, estarán perfectamente señalizadas y limitadas con los carteles de precaución correspondientes y cintas luminosas.

- Sólo se usarán herramientas aprobadas de la compañía.
- Todas las fuentes deben ser transportadas en contenedores aprobados y cerrados con llave.
- Las fuentes radioactivas son sacadas de su contenedor de embarque ó transporte usando maquinarias a control remoto. La(s) fuente(s) son ajustadas a la herramienta de logging y ubicadas dentro del pozo.
- Cuando se termina la operación de logging, el personal debe retornar la(s) herramienta(s) a la superficie, el operador de logging saca la herramienta del pozo y utilizando maquinaria a control remoto, la fuente es sacada de la herramienta y ubicada nuevamente dentro del contenedor de almacenaje. Los factores tiempo-distancia-blindaje deben ser usados efectivamente cuando se trabaje con fuentes radioactivas para mantener la exposición al mínimo.
- El Oficial de Seguridad de Radiación debe ser consultado antes de manejar o usar cualquier fuente radioactiva con la que usted no esté familiarizado.

e) Condiciones de Emergencia:

1. Las emergencias varían enormemente según los peligros respectivos. Estos a veces son en forma de derrames, incendios, explosiones o accidentes de ve-



hículos, los cuales consecuentemente resultan en el derrame de material radioactivo. Cada emergencia puede requerir procedimientos especiales.

2. El Oficial de Seguridad de Radiación debe ser contactado. Estos procedimientos son generales y cualquier emergencia específica podría involucrar procedimientos adicionales.

f. Accidente de Vehículo:

En el caso de un accidente mientras se transporten materiales radioactivos, se deben realizar esfuerzos para minimizar la exposición de cualquier persona. Esto incluiría acordonar el área y notificar al oficial investigador. El Gerente de Seguridad y/o el Oficial de Seguridad de Radiación de la compañía deben ser notificados inmediatamente, asegurándose de que el área no quede desatendida. Esto permitirá al Oficial de Seguridad de Radiación, notificar a la agencia gubernamental indicada.

g. Procedimiento ante la Pérdida de la Fuente en el Pozo:

Cuando una fuente se pierde en el pozo, se notificará inmediatamente al Company Man del pozo y al Oficial de Seguridad de Radiación para que se pueda contactar con la agencia gubernamental correspondiente.

Tan pronto como sea posible, se presentará al Company Man un bosquejo de la fuente y el modelo del housing, indicando los isótopos, vidas medias, forma (líquido, sólido), etc. que están presentes en su pozo. Esto le permitirá conocer, antes de comenzar la operación de pesca, exactamente con lo que está tratando, la construcción mecánica de la cápsula y la herramienta involucrada. Todas las maniobras de recuperación de las sondas tendrán la premisa básica de preservar tanto la fuente radiactiva como sus coberturas protectoras. Prevenir al Company Man de los peligros, si las cápsulas se llegan a abrir o a dañar:

Se informará al Oficial de Seguridad de Radiación del progreso de la operación de pesca.

Durante la operación de pesca, deben realizarse chequeos del lodo que retorna por si hay contaminación, indicando daños de la cápsula. Si se logra recuperar la fuente, el Oficial de Seguridad de Radiación debe contactar a la agencia del gobierno apropiada.

h. Seguridad física de la fuente:

Las fuentes radiactivas y los instrumentos que contengan estas fuentes estarán siempre regidas bajo criterios de seguridad física; para tales efectos aplica lo siguiente:

1. Los instrumentos portátiles de medición con fuentes selladas se guardarán bajo llave, y su acceso será controlado por el responsable de la unidad que los posea. Cuando los mismos estén en uso, estarán siempre bajo la custodia de y vigilancia del operador.
2. Los instrumentos de medición fijos que cuenten con fuentes selladas estarán bajo la custodia del responsable de la instalación o del equipo donde estuviesen ubicados.
3. La movilización de los equipos con fuentes radiactivas fuera de sus instalaciones, se hará tomando en consideración la sensibilidad del equipo y para ello se obtendrán pólizas de seguro contra pérdidas requeridas y documentación de cambio de custodia.
4. La pérdida o extravío de una fuente radiactiva deberá reportarse al responsable de seguridad y al Director de la Unidad, quienes determinarán los procedimientos a seguir.

i. Evaluación médica:

Los empleados que se exponen en exceso, de acuerdo a los criterios del Técnico de seguridad y/o Oficial de Seguridad de Radiación se les proporcionarán observaciones médicas anuales durante todo el tiempo que permanezcan empleados para detectar cualquier

posible trastorno que se deba a la radiación. Como así, un examen final al dejar de trabajar (contrato).

j. Desecho de equipos que contengan fuentes radiactivas:

Los equipos declarados como “fuera de servicio” que contengan fuentes radiactivas serán devueltos al fabricante para su disposición final conforme se estipula en el Contrato de Adquisición de dichas fuentes, lo cual será informado al Jefe de Medio Ambiente, Seguridad y Calidad de la Unidad y al Director de la Unidad (MASC).

k. Adiestramiento:

A los empleados que están expuestos a las radiaciones debe instruírseles sobre la peligrosidad del material, sobre el uso de equipo de protección personal, y la necesidad de una evaluación médica. Dicho adiestramiento estará al cargo de higienistas industriales y otro personal de salud competente.

Los supervisores pueden solicitar este adiestramiento comunicándose con el Supervisor de Medio Ambiente, Seguridad y Calidad de la Unidad (MASC). Los contratistas proveerán adiestramiento para sus trabajadores.

l. Mantenimiento de los archivos y acceso a los datos:

Los responsables de equipos con fuentes radiactivas mantendrán actualizado un seguimiento en cuanto al uso de los mismos. Este seguimiento comprenderá los registros de vigilancias de los niveles de radiación, incluyendo los niveles de exposición durante emergencias y de los equipos que contengan fuentes radiactivas.

Por su parte, la Unidad de Medio Ambiente, Seguridad y Calidad mantendrá los registros médicos de personal ocupacionalmente expuesto a radiación. Asimismo, toda documentación se guardará, de acuerdo con lo prescrito en la normativa de seguridad de la empresa.

Finalmente, las unidades que posean fuentes radiactivas deben mantener los registros de adiestramiento que se suministren a sus empleados. Como así, los registros de monitoreo de niveles de radiación los mantiene la Unidad de Medio Ambiente, Seguridad y Calidad.

2. ESTUDIOS DE TRANSFERENCIA ENTRE POZOS PETROLIFEROS EMPLEANDO TRAZADORES

a) Trazadores:

Un trazador es una sustancia que, incorporada a un



proceso natural o artificial, permite estudiar la evolución y dinámica del mismo a través del seguimiento de su propio comportamiento.

Ejemplos de trazadores son sólidos en suspensión, colorantes, sales y radioisótopos. La principal ventaja de éstos es la posibilidad de localizarlos por medio de las radiaciones que emiten. Un trazador, cualquiera sea su naturaleza, debe cumplir con el requisito fundamental de seguir fielmente al medio marcado.

b) Conceptos de seguridad radiológica:

Cuando un haz de radiaciones atraviesa un medio se producen interacciones que dependen tanto del tipo de radiación como del material irradiado, pero cualquiera sea el caso, el medio absorbe energía. Ahora bien, si el material involucrado en este proceso es de tipo biológico pueden producirse alteraciones a nivel celular capaces de generar efectos nocivos para el ser vivo.

Para estudiar estos efectos, como así también las medidas de protección radiológica necesarias, se han definido una serie de parámetros, algunos de los cuales se describen a continuación.

- Dosis absorbida es la energía de radiación entregada a un cuerpo por unidad de masa. Su unidad es el Gray ($1 \text{ Gy} = 1 \text{ J} / \text{g}$). Depende de la energía de la fuente emisora.

- Dosis equivalente es la magnitud que resulta de ponderar la dosis absorbida aplicando un factor de calidad dependiente del tipo de radiación involucrada (partículas alfa o beta, neutrones o radiación gamma). Su unidad tiene una dimensión idéntica a la correspondiente a dosis absorbida, pero se denomina Sievert (Sv).

- Dosis efectiva es la suma de las dosis equivalentes ponderadas por un factor que evalúa el detrimento producido en cada órgano humano irradiado. A partir de ella pueden evaluarse los efectos biológicos de las radiaciones. Estos tienen una componente estocástica,

lo que significa que a mayor dosis absorbida por un ser humano mayor será la probabilidad de que aparezcan efectos a largo término.

Finalmente, la dosis efectiva comprometida considera la incorporación de una sustancia radiactiva al organismo e integra los efectos sobre el órgano afectado en función del tiempo, a lo largo de un período de cincuenta años para trabajadores y de setenta para el público.

La International Commission on Radiological Protection (ICRP) a nivel internacional y la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) a escala nacional han establecido límites de dosis equivalente y otros parámetros derivados tanto para trabajadores como para el público. En el primer caso se estipularon límites anuales tales que la probabilidad de que una persona que trabaja con radiaciones ionizantes se vea afectada por las mismas sea igual a la probabilidad de sufrir accidentes para un trabajador que se desempeñe en una industria convencional que se encuentre entre las más seguras. Para el caso del público los límites son muy inferiores y equivalen al riesgo de accidente asumido por una persona por el hecho de habitar en una gran ciudad moderna. Evidentemente, todos los datos probabilísticos fueron obtenidos a partir de análisis estadísticos realizados a nivel mundial.

Los límites así establecidos son empleados para el diseño de experiencias y la planificación de actividades que impliquen la utilización de materiales radiactivos de manera de que las mismas se desarrollen en un marco de máxima seguridad.

Cuando se manipulan radioisótopos existen dos tipos de riesgos: irradiación y contaminación. La primera significa que un individuo se vio sometido a un haz de radiaciones y la segunda que tomó contacto físico con una sustancia radiactiva ya sea por tacto, inhalación o aspiración.

Para reducir al mínimo los riesgos de irradiación es menester tener en cuenta tres factores: en primer lugar debe operarse a la mayor distancia posible de la fuente radiactiva (por ejemplo trabajando con telepinzas); como segundo punto, las operaciones deben realizarse a la máxima velocidad compatible con las tareas a realizar; minimizándose así el tiempo de exposición a las radiaciones: por último pueden emplearse blindajes acordes al tipo y energía de la radiación emitida por la fuente.

Con respecto al uso de blindajes cabe aclarar que un haz de partículas alfa es detenido en forma completa por una hoja de papel, en tanto que un haz de partículas beta es blindado por una lámina de aluminio



cuyo espesor es función de la energía máxima de las partículas. Para absorber la radiación gamma se requiere, por lo general, un blindaje de plomo o bien, en casos de fuentes de alta intensidad, de paredes de concreto.

En lo referente a los problemas de contaminación deben tomarse todas las precauciones posibles para evitar el contacto físico con el material, tal como el empleo de guantes. Se han definido límites anuales para cada radioisótopo tanto para inhalación como para ingestión.

c) Estudios en yacimientos:

Una manera muy conveniente para determinar la existencia de vinculaciones entre pozos petrolíferos que operen en recuperación asistida y, en caso afirmativo, de evaluar los tiempos de tránsito entre inyector y productores, es el empleo de trazadores siendo especialmente ventajoso el empleo de radioisótopos para esa finalidad.

La operación consiste en la incorporación al pozo, en forma conjunta con el agua de inyección, de una solución acuosa en la que se encuentra el trazador en una forma química apropiada. Una planificada y ordenada extracción de muestras en los pozos product-

res permite obtener gráficos representativos de las curvas de respuesta y, a partir de ellos, conocer los tiempos involucrados en el proceso.

El trazador más ampliamente utilizado a nivel mundial para el propósito mencionado es el tritio, en razón de las enormes ventajas que presenta tanto en lo referente a su comportamiento como desde el punto de vista radiológico. En este aspecto, el único riesgo que implica el uso del tritio, aún en elevadas actividades, es la contaminación en cualquiera de sus formas. Este problema puede producirse en sólo dos instantes: durante la inyección y durante el muestreo.

Por otro lado, resulta obvio que el riesgo será mucho mayor durante la etapa de inyección dado que el trazador no ha sufrido todavía ningún tipo de dilución. Esta operación es efectuada, en todos los casos, por personal especializado con utilización de medidas de seguridad apropiadas tales como empleo de guantes plásticos, barbijos, telepinzas y material de laboratorio descartable y un estricto control de los residuos radiactivos.

En cambio, la extracción de muestras es, generalmente, realizada por personal del yacimiento o otra empresa contratada al efecto, tratándose, en cualquier caso, de personal no especializado. Como se verá a continuación la enorme dilución sufrida por el trazador en el agua de inyección hace que los riesgos involucrados en la operación de muestreo sean totalmente despreciables.

La actividad típica con la que se trabaja en una amplia variedad de yacimientos es del orden de los 740 GBq (20 Ci). La operación de inyección se lleva a cabo por personal de la empresa contratada con ayuda de un dispositivo de inyección especial, por lo general suministrado por el cliente.

Suponiendo una separación de 250 m entre los pozos en estudio, un espesor de capa de 4 m y una porosidad media del terreno de 0,25 se obtiene un volumen a marcar de 196.350 m³. Considerando una dilución uniforme de la actividad inyectada en el mencionado volumen, resulta una concentración de actividad promedio en el agua recuperada de alrededor de 3,8 MBq / m³. Un análisis teórico más estricto permite determinar el valor estimado de concentración de actividad para cada punto de la curva de respuesta. El resultado de este cálculo conduce a un valor en el pico de la curva aún menor que el hallado anteriormente.

Las muestras a ser tomadas por personal del yacimiento para ser enviadas a efectos de su medición tienen un volumen máximo de un litro (por lo general

menos), lo que implica un contenido máximo de tritio de 3,8 KBq. Tomando 72 muestras anuales de cuatro pozos productores (típico plan de muestreo sugerido por cualquier empresa contratada), la actividad manipulada a lo largo de un año sería de 1,1 MBq, valor que resulta ser tres órdenes de magnitud inferior al límite anual de ingestión. Es decir que, desde el punto de vista radiológico, un operador podría beber todas las muestras extraídas sin que ello le ocasionara daño alguno.

d) Requisitos legales:

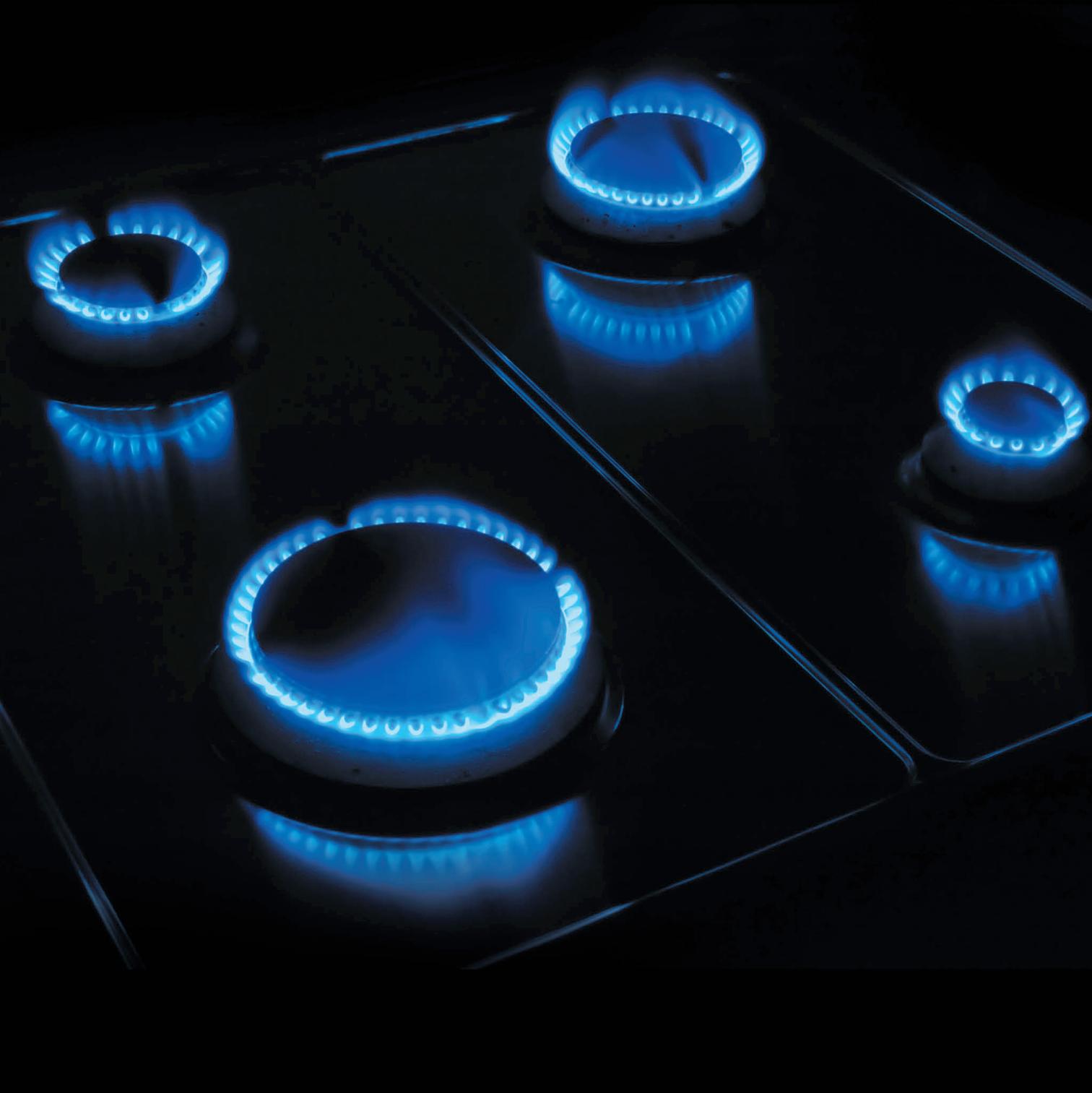
Antes de efectuar una experiencia que implique el empleo de trazadores radiactivos, tanto por personal de instituciones oficiales como de empresas autorizadas a su uso, debe gestionarse la correspondiente autorización ante la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Para ello debe elaborarse un detallado informe en el que se justifique el empleo de radiotrazadores en lugar de otras técnicas. Además debe presentarse un cálculo de las dosis estimadas a ser recibidas tanto por los operadores como por el público y detallar las medidas de protección radiológica que se tomarán durante el desarrollo de las tareas. Con esta información, personal de la citada Autoridad efectúa un balance de riesgos y beneficios involucrados por el empleo de radioisótopos y, eventualmente, emite la correspondiente autorización. Una vez finalizadas las tareas debe presentarse un informe evaluativo desde el punto de vista de la seguridad radiológica.

Un requisito adicional que imponen las normas vigentes es el cumplimiento del "Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos" (Organismo Internacional de Energía Atómica, edición 1985, enmienda 1990) y el "Reglamento para el transporte seguro de materiales peligrosos de la República Argentina". Existen límites máximos para las actividades transportadas según el medio de transporte a utilizar, severas condiciones impuestas a los envases y contenedores y la obligación de emplear etiquetas y rótulos indicativos normalizados.

e) Situación de NOLDOR S.R.L.

La primera experiencia a nivel latinoamericano en el área de estudios de transferencia entre pozos petrolíferos tuvo lugar en 1977 en el yacimiento El Medanita en forma conjunta entre YPF y la Comisión Nacional de Energía Atómica. Ella fue dirigida, planificada y eje ejecutada por los profesionales que hoy integran NOLDOR S.R.L. quienes, además tomaron parte en la casi totalidad de estudios de este tipo llevados a cabo en la Argentina.



Energía bien distribuida

Quienes trabajamos en Metrogas estamos pensando en lo más importante: distribuir energía a cada hogar, a cada empresa, a cada comercio, a cada industria, con la mayor confiabilidad.

Desde 1992 llegamos a 2 millones de clientes en la Capital Federal y al Sur y Este del Gran Buenos Aires. Somos la Distribuidora de gas más grande de la Argentina. Y ser grande es estar pensando en llegar, siempre, con calidad y servicio.

**MetroGAS**

4309 1000

www.metrogas.com.ar

Es por ello que los profesionales de dicha Empresa son quienes más experiencia tienen en el país -tanto en el ámbito privado como en el oficial - en la dirección, planificación y puesta en práctica estudios de campo de diverso tipo empleando tritio como trazador artificial.

A partir del momento de su fundación en 1995 la Empresa llevó a cabo 34 inyecciones de tritio sin que se registraran situaciones de riesgo radiológico, incidentes o accidentes.

Esta Empresa cuenta con permisos institucionales y personales para trabajar con tritio y otros radiosótopos, extendidos por la Autoridad Regulatoria Nuclear. Asimismo, desarrolló procedimientos de trabajo y diseñó contenedores y envases especiales para transporte seguro de tritio que cuentan también con la aprobación de la ARN.

f) Acciones ante eventuales incidentes radiológicos:

Como ya se expuso, la operación de inyección es la más crítica desde el punto de vista radiológico en razón de los riesgos de contaminación relacionados con la manipulación del agua tritiada y por ello es siempre realizada por personal especializado que cuenta con la debida autorización para operar con este tipo de materiales.

La secuencia normal de operaciones se inicia con el transporte, por lo general por vía terrestre, del agua tritiada en bultos, envases y sobre-envases especialmente diseñados y habilitados por la Autoridad Regulatoria Nuclear, para lo cual han debido ser sometidos a una serie de pruebas de estanqueidad e impacto, entre otras.

Estos bultos consisten en recipientes de plástico de alta densidad y cerrado hermético los cuales, rodeados de aserrín, son alojados en otros envases de plástico los que, a su vez, son contenidos en recipientes metálicos. Estos contenedores son trasladados hasta la localidad más cercana al yacimiento en cajones de madera, rotulados exteriormente de acuerdo a normas internacionales, por una empresa de transporte convencional. Luego de ser retirados del depósito de la empresa los

bultos son llevados al lugar de trabajo mediante un automóvil. En caso de choque debe apreciarse visualmente el estado de la carga a efectos de comprobar la existencia de fugas, derrames o deterioro evidente de los bultos. Esta verificación debe practicarse, en caso de ser posible, viento arriba respecto del lugar de derrame o potencial dispersión.

La operación de inyección se efectúa mediante un dispositivo especial instalado en el pozo seleccionado utilizando, además, un sencillo sistema neumático de accionamiento manual de muy seguro funcionamiento.

Las partes contaminadas, tales como las mangueras y los recipientes, son colocados en bolsas de plástico para almacenamiento de residuos radiactivos, las que son remitidas nuevamente a Buenos Aires para su gestión empleando los mismos medios de transporte ya mencionados. Todas estas tareas se realizan utilizando guantes descartables.

El dispositivo inyector puede considerarse limpio y libre de contaminación residual luego de haber circulado a través del mismo agua de inyección durante unos treinta minutos.

Si se produce un derrame de agua tritiada, debe aislarse la zona donde se produjo el vertido o área de riesgo y no tocar a mano limpia bultos, materiales u otros objetos mojados. No debe intentarse la limpieza de ningún objeto sin la presencia de personal especializado. La vestimenta eventualmente afectada debe ser quitada y aislada.

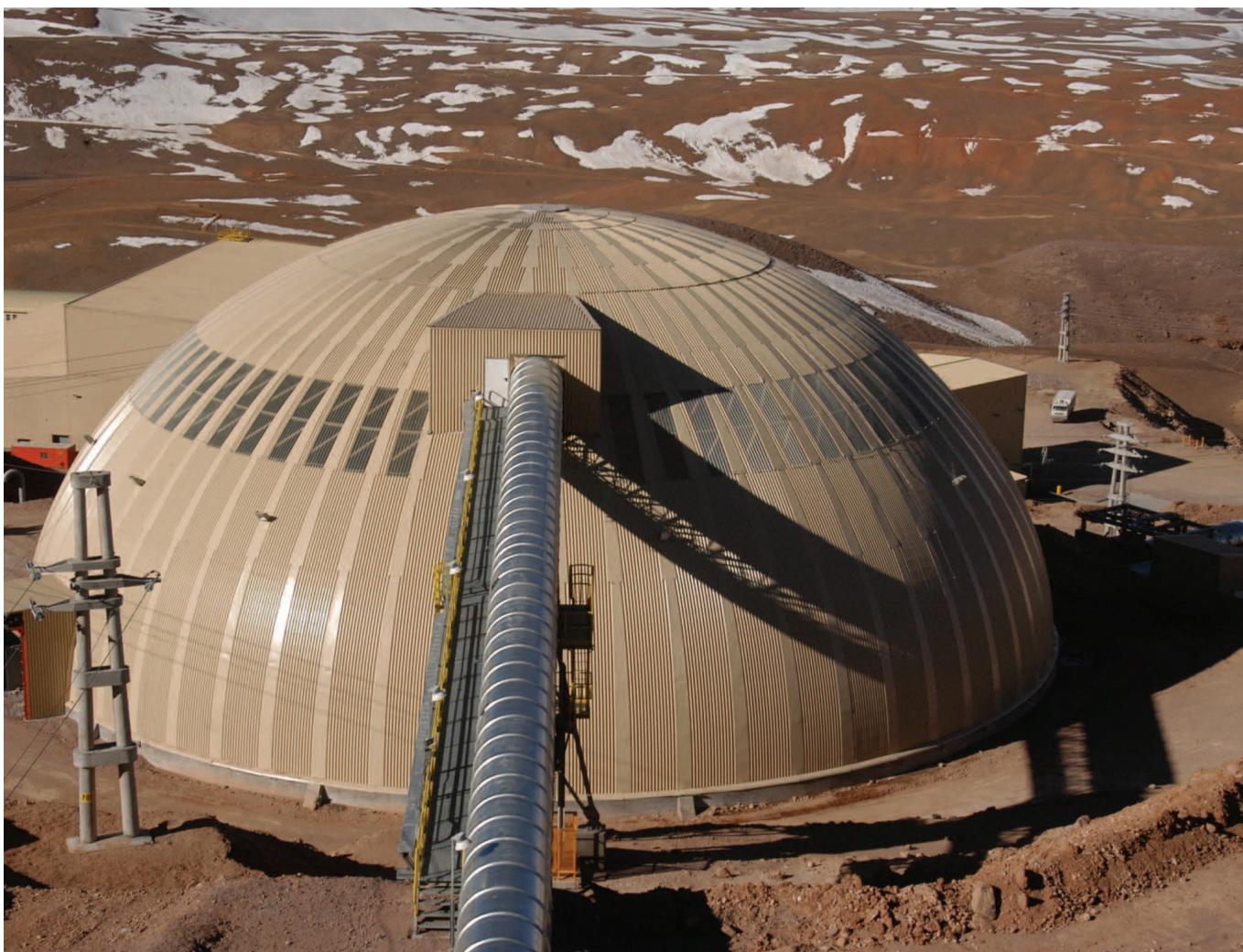
En caso de haberse mojado la piel u otros órganos, debe procederse al lavado, durante varios minutos, con agua y jabón empleando, de ser posible, un cepillo. Si se hubiera contaminación del terreno, podría removerse la tierra afectada y ser almacenada en bolsas para residuos radiactivos para su posterior gestión.

Finalmente, en caso de robo o hurto de material radiactivo debe informarse en forma inmediata a la Autoridad Regulatoria Nuclear (011 - 4348 -9000, código 111 -0896).

ESTAMOS CERTIFICADOS

Falcone Bodetto S.A. es el único Laboratorio Oftálmico en Argentina con Certificación IRAM - ISO 9001:2008 para la fabricación, comercialización y atención postventa de lentes oftálmicos para anteojos neutros, recetados y de seguridad.





Instalaciones de la mina de oro a cielo abierto en Veladero, Provincia de San Juan, Argentina, a 4000 metros sobre el nivel del mar. En su construcción trabajaron 1200 personas.

60 años construyendo conocimiento

Desde hace seis décadas generamos y transmitimos conocimiento técnico, profesional y operativo a través de innumerables proyectos en Argentina y en todo el mundo.

La acumulación de conocimiento es el eje clave de nuestro sistema de gestión, para lo que el talento y la capacitación de la gente son motores fundamentales. Actualmente, más de 18 mil personas trabajan en nuestras obras en diferentes países, cumpliendo con los más altos estándares técnicos, de seguridad y de calidad.

La formación continua en el país y en el exterior, el desarrollo permanente de jóvenes profesionales y la utilización de tecnologías de punta son hoy nuestras ventajas competitivas. Son también un importante patrimonio del país.



Ingeniería y Construcción

FLUIDOS DE CORTE: CRITERIOS DE CONTROL DE RIESGOS HIGIENICOS



Por: Roberto Laborda Grima
Doctor en Ciencias Biológicas FORD ESPAÑA, S.A



Objetivos

Este artículo técnico pretende:

- Establecer un criterio de selección de fluidos de corte (aceites y taladrinas) orientado a controlar los parámetros que pueden tener un posible efecto cancerígeno en los usuarios o alguna repercusión negativa importante en el medio ambiente.
- Señalar los posibles contaminantes químicos derivados de la manipulación de los fluidos de corte que deben controlarse en la atmósfera de trabajo.
- Fijar las directrices que permitan identificar a todas las personas presuntamente expuestas a los riesgos derivados de la manipulación de fluidos de corte, estableciendo la adecuada estrategia sanitaria orientada a su prevención.

Concepto y clasificación de los fluidos de corte

Los fluidos de corte son productos líquidos de composición más o menos compleja, que se adicionan en el sistema pieza-herramienta-viruta de una operación de mecanizado, a fin de lubricar y eliminar el calor producido.

En la bibliografía, estos productos reciben, con frecuencia, el nombre genérico de "aceites de corte" (cutting oils, en la bibliografía anglosajona). Sin embargo, esta denominación no es del todo apropiada, si se tiene en cuenta que algunos de estos productos no contienen la más mínima cantidad de aceite mineral en su composición. Por tanto, la designación "fluidos de corte" (cutting fluids) o si se quiere "fluidos de mecanizado" (metal working fluids) resulta más correcta.

Atendiendo a su contenido en aceite mineral, los fluidos de corte pueden clasificarse del siguiente modo:

- Fluidos aceitosos o aceites de corte.
- Fluidos acuosos o taladrinas, que a su vez pueden ser:
 - o Emulsiones
 - o Sintéticas
 - o Semisintéticas

Con frecuencia, los fluidos de corte contienen aditivos, con el fin de proporcionarles cualidades determinadas, acordes con el propósito al que se les destina. Entre los aceites de corte, los aditivos más usuales son los de extrema presión. Por lo que respecta a las taladrinas, además de éstos pueden contener emulsionantes, antioxidantes e inhibidores de corrosión, bactericidas y bacteriostáticos, perfumes, colorantes, quelantes, etc.

Metodología de evaluación

La complejidad del tema y el interés creciente que el mismo suscita llevó a un grupo de Técnicos, ya desde 1987, a buscar una forma de sistematizar todas las actuaciones relacionadas con el estudio del Síndrome del Edificio Enfermo (SEE), derivando dicho trabajo, entre otras acciones, en un procedimiento de investigación estructurado en cuatro fases:

- Una evaluación previa tendiente a obtener la máxima información sobre:
 - o El edificio (su edad, los materiales empleados, las obras y/o remodelaciones realizadas...).
 - o Los ocupantes (su número, su distribución en el edificio...).
 - o Los materiales y equipos de trabajo (naturaleza y ubicación).
 - o El sistema de ventilación/climatización (los datos técnicos, las características de funcionamiento, de mantenimiento...).
- La aplicación de encuestas, buscando la definición precisa de las quejas planteadas, de su magnitud y distribución, así como de todos los factores de riesgo ya mencionados.
- La evaluación de los diferentes factores de riesgo, adaptado a la información recogida en las fases anteriores.
- La valoración global del problema, a la luz de los datos obtenidos y en la que se incluyen las posibles soluciones al mismo.

El desarrollo de la investigación empieza pues con la obtención de una serie de datos generales sobre el edificio y los ocupantes que nos van a permitir decidir una estrategia de aplicación de encuestas cuyo objetivo es la identificación de la sintomatología pro-

pia del Síndrome del Edificio Enfermo, en caso de que exista, o el rechazo de la ocurrencia del mismo.

Efectos de los fluidos de corte

Los efectos de dichos productos se deben contemplar desde dos perspectivas distintas: el medio ambiente y la salud del usuario.

Impacto Ambiental

El impacto ambiental de los fluidos de corte se centra fundamentalmente en la problemática que pueden plantear las emisiones a la atmósfera, de productos agresivos procedentes de la incineración de residuos aceitosos conteniendo cloro orgánico (lluvia ácida, deterioro de la capa de ozono, etc.) y los vertidos de aguas residuales conteniendo restos de derivados fenólicos que pueden contaminar un ecosistema.

Efectos sobre la salud del usuario

La manipulación de aceites y taladrinas comporta básicamente tres tipos de riesgos potenciales:

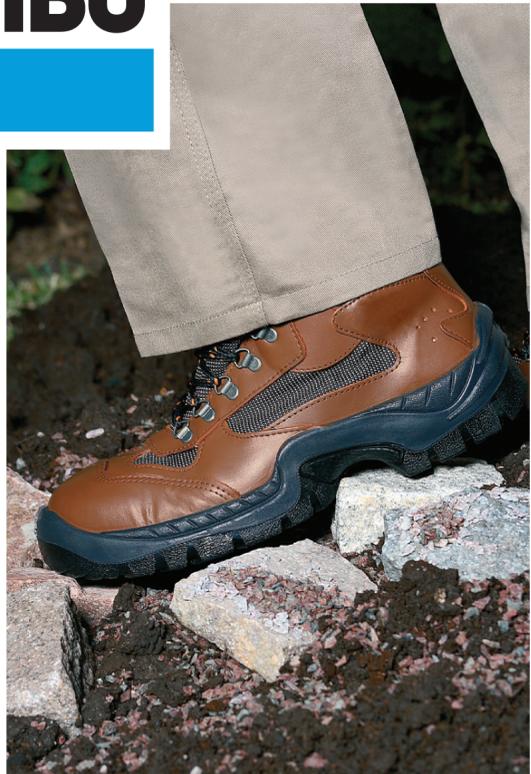
- Afecciones cutáneas.
- Alteraciones del tracto respiratorio.
- Cáncer.

Las lesiones de la piel constituyen el riesgo más extendido y mejor estudiado que se deriva del uso y exposición a fluidos de corte. Tales afecciones se deben a la naturaleza irritante de dichos productos, así como a la agresividad de muchas de las sustancias que integran su formulación.

La descomposición térmica que experimentan los fluidos de corte durante el mecanizado origina la formación de aerosoles y nieblas, cuya inhalación puede ocasionar riesgos para la salud de las personas expuestas. Irritación de vías respiratorias, neumonía lipóide, fibrosis pulmonar y asma bronquial son algunos de los efectos recogidos en la bibliografía que las nieblas de dichos fluidos pueden ocasionar sobre el aparato respiratorio. Sin embargo, la incidencia de estos efectos no está claramente definida ni tan profundamente estudiada como las afecciones cutáneas. El potencial cancerígeno de los fluidos de corte reside en ciertas sustancias que algunos de estos productos pueden llevar en su composición. Entre tales sustancias destacan los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), contenidos originariamente en los aceites minerales y las N-nitrosaminas que se forman a partir de las aminas y los agentes nitrosantes presentes en algunas taladrinas. En la última década, se ha especulado acerca de la posible naturaleza cancerígena del formaldehído, sustancia que puede apa-



ombu



www.ombuindumentaria.com.ar

Workwear
Santista
(011) 5199-9300

recer en algunos fluidos acuosos como producto de la hidrólisis de ciertos bactericidas (por ejemplo las triacinas) utilizados ocasionalmente

Parámetros a controlar en el producto nuevo

Al no existir en España una normativa legal que regule, de modo específico, la fabricación y uso de fluidos de corte, se impone la necesidad de establecer ciertas restricciones ante la adquisición de un nuevo aceite o taladrina que, sin perjuicio de ofrecer las prestaciones técnicas y de calidad necesarias para obtener un correcto mecanizado, permitan su utilización con el mínimo riesgo para la salud de los usuarios, ocasionando, al mismo tiempo, el menor impacto ambiental posible.

Criterio de selección de aceites de corte:

- Carbonos aromáticos < 10%
- HAP, como benzo(a)pireno < 0,03 mg/l
- Cloro orgánico < 0,1 %

Criterio de selección de taladrinas:

- Nitritos, como NO₂- < 1 mg/l
- N-nitrosodietanolamina (NDELA) < 0,03 mg/l
- Derivados fenólicos, como fenol < 0,05 mg/l
- Cloro orgánico < 0,1 %
- Formaldehido: ensayo de color positivo con el ácido cromotrópico (con carácter orientativo no excluyente). En tal caso, se controla en la atmósfera de trabajo.

Parámetros a controlar en el producto en uso

Considerando que los productos en uso han sido seleccionados inicialmente de acuerdo con el criterio propuesto en el punto anterior, su control de seguimiento comprenderá los siguientes aspectos:

Aceites de corte en uso:

- Carbonos aromáticos.
- Benzo(a)pireno.

Taladrinas:

- Nitratos (en el agua de dilución).
- Nitritos.
- N-nitrosodietanolamina.
- Otros parámetros (pH, concentración de producto y población microbiana).

Seguimiento de aceites de corte en uso

Con el uso, los aceites minerales pueden incrementar su contenido en sustancias aromáticas. En ocasiones, este incremento ha resultado ser irrelevante. Por el contrario, otros investigadores han puesto de relieve un aumento significativo del contenido de dichas

sustancias en aceites usados. Esta posibilidad sugiere el control periódico en los aceites, de los dos parámetros indicados en el punto anterior. En principio, el control podría realizarse con periodicidad trimestral, siempre que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- Carbonos aromáticos < 10%
- Benzo(a)pireno < 0,03 mg/l

Si durante un año se mantiene esta situación, el control se realizará cada seis meses. El control pasaría a realizarse con periodicidad mensual, si cualquiera de los dos parámetros tomara valores comprendidos entre los siguientes intervalos:

- Carbonos aromáticos: 10 - 15%
- Benzo(a)pireno: 0,03 - 0,10 mg/l

Si alguno de los parámetros considerados alcanza los siguientes valores:

- Carbonos aromáticos > 15%
- Benzo(a)pireno > 0,10 mg/l

Se procede a diluir el producto en uso con aceite nuevo, hasta que se alcance una concentración inferior al 10% para carbonos aromáticos y menor de 0,03 mg/l para benzo(a)pireno, pasando a realizar un control mensual, durante los tres meses siguientes. Si la situación no vuelve a repetirse durante este tiempo, el aceite en uso se controla con la periodicidad que corresponda (trimestral o mensual) a la concentración de los parámetros considerados. Si, por el contrario, la situación se repite durante dicho periodo o se produce dos veces en el plazo de siete meses, contando desde que se presentó por primera vez, se reemplaza el aceite en uso por aceite nuevo y se controla el proceso.

Si la situación indicada en segundo lugar:

- Carbonos aromáticos: 10 - 15%
- Benzo(a)pireno: 0,03 - 0,10 mg/l

Se mantiene ininterrumpidamente por un periodo superior a seis meses, se procede como en el supuesto anterior; diluyendo el aceite en uso o reemplazándolo y controlando el proceso, en función de los resultados.

Una causa capaz de provocar un incremento significativo en la proporción de carbonos aromáticos en los aceites de corte en uso, podría ser la contaminación de los sistemas y depósitos con los aceites hidráulicos utilizados en los circuitos de las máquinas herramientas, cuando éstos presentan un contenido de aromáticos superior al de los aceites de corte y se producen fugas, lo que sucede con relativa frecuencia. Generalmente, los aceites de corte suelen tener un índice de viscosidad inferior a 20 cSt, a temperatura ambiente, siendo los más fluidos los de brochado, con índices que no suelen superar la cifra de 11 cSt. Por el

contrario, los hidráulicos presentan una viscosidad en torno a 46 - 48 cSt. Esta diferencia tan acusada en dicho parámetro, permite estimar la proporción de aceite hidráulico en el aceite de corte contaminado, con tan sólo medir el índice de viscosidad, lo que resulta de gran utilidad como información adicional.



Seguimiento de taladrinas en uso

Los nitratos contenidos en el agua de aporte pueden ser reducidos a nitritos, a expensas de los agentes reductores que intervienen en la composición de las taladrinas, como por ejemplo los antioxidantes. Esta transformación puede verse favorecida también por la acción de ciertas bacterias como el *Escherichia Coli*, frecuentes en estos productos. De este modo, una taladrina inicialmente libre de NO_2 podría contener cifras elevadas de este anión después de formar la dilución y rendir N-nitrosaminas, siendo la más frecuente la N-nitrosodietanolamina (NDELA). Ante la ausencia de normas legales que regulen la fabricación, distribución y uso de fluidos de corte acuosos, cabe plantear un programa de vigilancia y control de nitratos en agua, nitritos y NDELA que permita establecer las adecuadas acciones preventivas y correctoras cuando sea necesario. En este sentido, una vez comprobada la ausencia de nitritos y de NDELA en cada partida de taladrina nueva recibida, se determina el contenido de nitratos del agua industrial con periodicidad variable, en función de su concentración, de acuerdo con el siguiente criterio:

Si la concentración de nitratos en el agua industrial es superior a 10 mg/l, se procede a controlar, con periodicidad mensual, la presencia de nitritos en la taladrina diluida. Si el contenido de dicho anión en la dilución de trabajo es superior a 1 mg/l, se determina la concentración de NDELA y si ésta es mayor que 0,03 mg/l durante tres meses consecutivos o cuatro no seguidos, en un periodo máximo de seis meses.

- Eliminar adecuada y controladamente la taladrina contaminada.
- Limpiar cuidadosamente el depósito o sistema, evitando el uso de detergentes conteniendo nitritos.
- Llenar de nuevo el depósito o sistema diluyendo la taladrina concentrada con agua exenta de nitratos.

- Si el consumo de agua industrial es muy elevado, el contenido de nitratos muy alto y la situación se repite con cierta frecuencia, debe valorarse la posibilidad de emplazar una instalación de agua desmineralizada que evite la contaminación de las taladrinas.

En cualquier caso y aunque la concentración de nitratos del agua de dilu-

ción sea inferior a 10 mg/l, conviene controlar la concentración de nitritos cada tres meses, ante la posibilidad de que se produzcan contaminaciones externas. Otros parámetros complementarios a controlar inicialmente con periodicidad mensual en taladrinas en uso son: pH, concentración de producto y población microbiana. Conviene señalar que los parámetros considerados no se controlan en calidad de factores de riesgo para la salud de los usuarios o el medio ambiente, sino con el fin de obtener una información adicional de notable interés, ya que la práctica habitual hace pensar en la existencia de una posible relación entre los tres factores. Así, en determinadas circunstancias y especialmente en taladrinas semisintéticas y emulsiones, una disminución significativa de la concentración suele favorecer el crecimiento de la población microbiana, lo que facilita la reducción del pH y la degradación del producto. En los sistemas y depósitos de taladrinas que poseen buena aireación existe un predominio de microorganismos aerobios del género *Pseudomonas*, principales responsables de su degradación, así como coliformes. Por el contrario, en los sistemas mal aireados suelen aparecer organismos anaerobios estrictos del género *Desulfovibrio*, que reducen los sulfatos asulfuro de hidrógeno, originando olores desagradables. También aparecen, con cierta frecuencia, hongos y levaduras de los géneros *Fusarium*, *Cephalosporium* y *Cándida*.

Con independencia de las acciones indicadas, una forma sencilla y eficaz de paliar el problema de los malos olores es airear las taladrinas, a fin de suministrar al fluido, el oxígeno necesario para impedir el desarrollo de los microorganismos anaerobios responsables del problema en cuestión.

Control de la atmósfera de trabajo

Los parámetros a controlar en la atmósfera de trabajo, donde se llevan a cabo operaciones de mecani-

zados son los siguientes:

- Aerosoles de aceite
- Aerosoles de taladrina
- Otros contaminantes
 - o Formaldehído
 - o Amoníaco
 - o Sulfuro de hidrógeno
 - o Fosfamina

■ Aerosoles de aceite

Se pueden considerar como aerosoles de aceite las mezclas complejas constituidas por la suspensión de partículas líquidas o sólidas, de naturaleza variable, procedentes de la disgregación, pirólisis y condensación de los aceites de corte y que a su vez pueden arrastrar partículas metálicas de las piezas mecanizadas. El control de los aerosoles de aceite debe comprender el muestreo y determinación de los siguientes contaminantes:

- Niebla de aceite
- Elementos metálicos (componentes de la pieza y de la herramienta)
- HAP, como benzo(a)pireno

La valoración higiénica de estos contaminantes se lleva a cabo comparando su concentración con un límite establecido, utilizándose con frecuencia los TLV's de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Dado que para benzo(a)pireno no se ha fijado un valor TLV, puede utilizarse a modo de orientación para este contaminante, el límite de detección del método de análisis que hace posible tomar como referencia una concentración límite de 0,01 µg/m³.

■ Aerosoles de taladrina

Considerando que las taladrinas se utilizan diluidas en torno al 5-10%, cabe pensar que sus aerosoles estarán constituidos fundamentalmente por vapor de agua que arrastrará pequeñas cantidades de los aditivos integrantes de su composición, así como por micropartículas metálicas de las piezas mecanizadas. Por otra parte, la enorme variedad de formulaciones que componen esta clase de productos y la elevada complejidad de algunos de éstos, no ha permitido establecer, hasta el momento, un valor límite para este tipo de aerosoles. Ante tal situación, se valora lo que podría denominarse como "niebla de taladrina", en términos de muestra total inespecífica recogida, así como los elementos metálicos constituyentes de la pieza y de la herramienta. Ante la falta de un valor límite para niebla de taladrina, los resultados obtenidos se pueden comparar con el TLV de 5 mg/m³ fijado por la ACGIH para niebla de aceite, como si se tratara de este contaminante, salvo que pudiera

contener alguna, sustancia susceptible de originar un riesgo considerable para la salud, en cuyo caso deberá valorarse aparte.

■ Otros contaminantes

Eventualmente, pueden controlarse:

■ Formaldehído

El control de este contaminante, debe llevarse a cabo en los siguientes casos:

- Cuando se disponga de información del proveedor, en la que se revele la existencia de algún bactericida liberador de formaldehído.
- Cuando no se disponga de información del proveedor y el ensayo del ácido cromotrópico indique la presencia del contaminante, aunque pueda tratarse de un falso positivo.
- Siempre que por cualquier medio (p. ej. percepción organoléptica) se tenga la sospecha de que la taladrina en estudio pueda contener el contaminante considerado.

■ Amoníaco

La presencia de este contaminante en la atmósfera de los talleres de mecanizado, podría relacionarse con la degradación de las aminas y de ciertas sustancias nitrogenadas contenidas en la mayoría de los fluidos acuosos. Aunque no resulta ser un hecho demasiado frecuente, cuando se presenta suele coincidir con una elevada contaminación bacteriana en los sistemas y depósitos de taladrinas.

■ Sulfuro de hidrógeno

Como ya se indicó, la aparición de este contaminante en la atmósfera de trabajo está asociada a la presencia de microorganismos anaerobios del género *Desulfovibrio*, que se desarrollan en los sistemas y depósitos mal aireados. El mejor método de control de este contaminante consiste en evitar su generación, lo que se consigue fácilmente aireando, de manera adecuada, los sistemas y depósitos.

■ Fosfamina

Este contaminante tiene su origen en la hidrólisis que experimentan los fosfuros metálicos contenidos en las piezas objeto de mecanizado, al entrar en contacto con fluidos acuosos. En general, las concentraciones de fosfamina que se alcanzan en las inmediaciones de los puntos de corte y en los puestos de trabajo, suelen ser bastante bajas. El problema principal radica en los contenedores de virutas, debiendo centrarse el control en sus inmediaciones.

Control sanitario de las personas implicadas

El control sanitario de las personas implicadas en la

manipulación de fluidos de corte, debe comenzar por establecer los criterios apropiados para identificar a los trabajadores expuestos a los diferentes riesgos potenciales (afecciones cutáneas, alteraciones respiratorias y cáncer). Una vez cumplimentada esta etapa, se desarrolla una estrategia preventiva particular para cada tipo de riesgo, cuya descripción se aborda seguidamente.

■ Afecciones cutáneas

Para este riesgo, puede considerarse “persona expuesta” a cualquier trabajador que, de modo continuo u ocasional, manipule algún fluido de corte o pueda entrar en contacto directo o indirecto con productos de este tipo. La prevención de tales afecciones debe plantearse en base a dos objetivos concretos:

- Evitar la aparición de cualquier caso de dermatitis de contacto.
- Tratar precozmente los casos que puedan aparecer, a fin de impedir su evolución.

Desde una perspectiva sanitaria, la estrategia a desarrollar para el control de dicho riesgo comprende tres líneas de acción:

- Extremar la higiene personal y la limpieza del entorno de trabajo.
- Elaborar un programa de protección dérmica.
- Establecer un plan de vigilancia médica permanente y continuada.

■ Afecciones respiratorias

Se considera “persona expuesta” a este tipo de riesgo, a todo trabajador que preste sus servicios en una operación de mecanizado, en la que la probabilidad de sobreexposición (probabilidad de que la concentración media de los contaminantes susceptibles de provocar este tipo de afecciones supere el TLV) sea superior a 0,05. En tal caso, lo que procede es adoptar, de modo inmediato, acciones correctoras de carácter primario, como cambiar el producto generador del problema, cerrar el foco emisor de contaminantes, implantar un sistema de extracción localizada o modificar los parámetros de la operación.

En el plano sanitario, el control de las personas expuestas comprende la práctica de una anamnesis y la exploración clínica del aparato respiratorio, con inspección faríngea y auscultación de ambos campos pulmonares.

Ante la sospecha de que exista cualquier posible alteración en la función respiratoria, se realizarán las oportunas pruebas complementarias, como espirometría, estudio radiográfico, etc.

Estas acciones se hacen extensivas a todas aquellas

MUY BLANDOS. SOLO POR DENTRO.
CONWORK
CALZADO DE SEGURIDAD

4480.2100
www.conwork.net

personas que puedan presentar una susceptibilidad individual a alguno de los contaminantes presentes en la atmósfera de trabajo, aunque la probabilidad de superar sus respectivos TLV's sea muy inferior a 0,05. En tal caso, tan pronto como se detecte la afección respiratoria, debe procederse a cambiar de puesto de trabajo a la persona afectada, bien sea con carácter temporal o permanente, sometiéndola al tratamiento adecuado, en cada caso.

■ Cáncer

Puede considerarse “persona expuesta” a este riesgo, a cualquier trabajador que, de modo continuo u ocasional, manipule o pueda entrar en contacto directo o indirecto con aceites de corte o taladrinas que contengan sustancias cancerígenas. La mejor prevención del riesgo considerado debe orientarse hacia la utilización de fluidos de corte exentos de tales sustancias. Desde el punto de vista clínico, ante la más mínima sospecha de un posible carcinoma, se remitirá al paciente a un centro especializado, donde se le practicarán las pruebas pertinentes y se le prescribirá, cuando proceda, el tratamiento más adecuado en función del diagnóstico. Puede resultar de gran interés desarrollar programas epidemiológicos prospectivos, orientados a controlar la incidencia de tales afecciones a largo plazo.



40 GEORGIA®

SEGURO CONTRA INCENDIOS

ANIVERSARIO
1967-2007



40 años protegiendo a los Argentinos



ventas@matafuegosgeorgia.com
www.matafuegosgeorgia.com

Gral. Manuel A. Rodriguez 2838/48
(C1416CNJ) Ciudad Aut. de Bs. As.

(011) 4585-4400
líneas rotativas