

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Edición 2009

Autor: Santiago Eugenio González

Material no apto para la venta



www.redproteger.com.ar

ISBN 978-987-27889-2-6

Gonzalez, Santiago Eugenio

Seguridad en operaciones de explosivos en minería y petroleras. - 1a ed. - Rosario : Red Proteger, 2009.
E-Book.

ISBN 978-987-27889-2-6

1. Seguridad Laboral. I. Título

CDD 363.11

Fecha de catalogación: 06/03/2012

®Todos los derechos reservados.

El derecho de propiedad de esta obra comprende para su autor la facultad exclusiva de disponer de ella, publicarla, traducirla, adaptarla o autorizar su traducción y reproducirla en cualquier forma, total o parcial, por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo fotocopia, copia xerográfica, grabación magnetofónica y cualquier sistema de almacenamiento de información. Por consiguiente, ninguna persona física o jurídica está facultada para ejercitar los derechos precitados sin permiso escrito del Autor.

Editorial Red Proteger®

Rosario – Argentina

Tel.: (54 341) 4451251

Fax: (54 341) 4400861

info@redproteger.com.ar

www.redproteger.com.ar

SANTIAGO GONZÁLEZ es Oficial de Gendarmería Nacional Argentina y ostentando actualmente la jerarquía de Comandante.

Entre sus estudios se pueden mencionar la de Técnico en Investigación de Post-Explosión de la Universidad del Estado de Louisiana de los EEUU, de Técnico Superior en Seguridad Pública, expedido por el Ministerio de Educación de la Nación y Licenciado en Seguridad egresado de la Universidad de Morón.

Actualmente de desempeña como Jefe de la Sección Especialista en Desactivación de Explosivos y del Centro de Instrucción de Explosivos de la Gendarmería.

Como Docente se desempeña en el Centro de Instrucción de Explosivos de Gendarmería como Profesor Titular de las materias de Explosivos, de Técnicas de Investigación y Desactivación de Artefactos Explosivos y Técnica en desactivación de Municiones y Artefactos improvisado Químicos y Bacteriológicos. En el Instituto “Escuela de Oficiales de Gendarmería de Ciudad Evita” como Profesor Titular de las materias Régimen y Procedimiento de Justicia Militar e Introducción a la Seguridad. En la Facultad de Medicina UBA como Profesor Titular de la materia Contingencia con explosivos en el 5to Curso Integral y Multidisciplinario sobre Respuestas en situaciones de Catástrofes.

Su trayectoria profesional lo ubica en trabajos de demolición entre los que podemos mencionar el Albergue “Warnes”; en investigaciones como la de los Atentado de la Embajada de Israel en la Argentina, de la mutual AMIA, Explosión de la Fábrica Militar de Río Tercero y explosión en Ushuaia, Tierra del Fuego.

Es asesor técnico sobre destrucción cargas sísmicas en empresas como Eridey-Ute, Panamerican Energy, Pluspetrol Energy, Refinor, TGN, Refinor, Tecpetrol, Repsol YPF, Pecón Energy S.A, entre las más destacadas.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.	Pág.1
II. DESARROLLO	
CAPITULO I: SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL	
1. Generalidades.	Pág.4
a. Definiciones generales.	Pág.8
b. Definiciones específicas.	Pág.8
2. Normas Legales.	Pág.9
a. Ley de Contrato de Trabajo.	Pág.9
b. Ley de Riesgo de Trabajo.	Pág.10
c. Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo.	Pág.13
1) Principales obligaciones del empleador.	Pág.13
2) Obligaciones principales del trabajador.	Pág.13
3. Seguridad e Higiene en el trabajo.	Pág.16
a. Como disciplina técnica.	Pág.16
b. Servicios de Medicina del Trabajo e Higiene y Seguridad en el Trabajo.	Pág.17
1) Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo.	Pág.17
2) El Servicio de Medicina del Trabajo.	Pág.18
✓ El empleador.	Pág.19
✓ Cada trabajador.	Pág.20
✓ Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo.	Pág.21
✓ Exámenes de salud.	Pág.22
c. Accidentes de trabajo.	Pág.23
1) Factores de riesgo.	Pág.24
a) Factor causal técnico.	Pág.25
b) Factor causal organizativo.	Pág.25
c) Factor causal asociado a la conducta del hombre.	Pág.25
2) Causas de los accidentes.	Pág.26
a) Principio de causalidad natural.	Pág.26
b) Principio de multicausalidad.	Pág.26
c) Principio económico de la seguridad:	Pág.26
3) Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.	Pág.30
4) Selección de personal.	Pág.31
5) Capacitación.	Pág.31
6) Elementos de protección personal.	Pág.33
CAPITULO II: MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANIPULEO DE MATERIAL EXPLOSIVO.	
1. Generalidades sobre material explosivo.	Pág.43
a. Características generales de los explosivos.	Pág.44
b. Clasificación de los explosivos.	Pág.46
c. Efectos exteriores.	Pág.46
2. Control del material explosivo en nuestro país.	Pág.47
a. Idoneidad del Personal.	Pág.50
b. Capacitación del Personal.	Pág.54

c. Equipo protección personal.	Pág.55
3. Riesgos en la manipulación de material explosivo.	Pág.61
a. Momentos o etapas en la manipulación de explosivos.	Pág.61
1) Preparación de la zona de voladura.	Pág.62
2) Regreso al área de voladura.	Pág.63
3) Gases.	Pág.64
4) Barrenos quedados o no explotado.	Pág.64
5) Barrenos incendiados o demorados.	Pág.65
6) Vibraciones producidas por la voladura.	Pág.66
b. Riesgos en los diferentes momentos o etapas en la manipulación de explosivos.	Pág.66
• Riesgos en la preparación de la zona de voladura.	Pág.66
• Riesgos al regreso al área de voladura.	Pág.67
• Riesgos de gases.	Pág.67
• Riesgos de barrenos quedados o no explotado e incendiados o demorados.	Pág.67
• Riesgos por las vibraciones producidas por la voladura.	Pág.67
4. Principios para evitar accidentes en la manipulación de material explosivo.	Pág.69
a. Actos peligrosos, prácticas inseguras o factor humano.	Pág.70
b. Condiciones materiales o factor técnico.	Pág.72
5. Inspecciones de Seguridad implementadas por las empresas.	Pág.73
a. Objetivos.	Pág.73
1) Identificación de causas.	Pág.74
2) Estimación del riesgo.	Pág.74
3) Valoración del riesgo.	Pág.74
4) Control del riesgo.	Pág.74
b. Tipos de inspecciones de seguridad.	Pág.74
1) Por su origen.	Pág.74
2) Por su finalidad.	Pág.75
3) Por su método.	Pág.75
c. Personas encargadas de su realización.	
d. Listado de identificación de peligros o riesgos.	Pág.76
6. Órgano de control en la manipulación de material explosivo.	Pág.76
III. CONCLUSIONES.	Pág.82
BIBLIOGRAFÍA.	Pág.85
DOCUMENTOS AGREGADOS:	
• Anexo 1: Material explosivo abandonado conforme a la difusión en los medios de comunicación masiva de nuestro país".	
• Anexo 2: Clasificación de las sustancias explosivas conforme lo describe Decreto número 302/83 de la "Reglamentación Parcial de pólvoras, explosivos y afines" de la Ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429).	
• Anexo 3: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional:	
• Anexo 4: Registro de Usuarios de explosivos y movimiento de materiales explosivos en el año 2007 información aportada en el Departamento Explosivos del registro Nacional de Armas.	

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- Anexo 5: Propuesta de Proyecto Pedagógico del curso de capacitación sobre medidas de seguridad con material explosivo para implementarse en las empresas dedicadas a la actividad de exploración y explotación minera y petrolera.
- Anexo 6: Medidas de seguridad y procedimientos seguros a tener en cuenta en la manipulación de material explosivo ante la presencia de electricidad extraña.
- Anexo 7: Procedimientos según OHSAS 18001 - ISO 14001 Operaciones Geofísicas- Procedimiento uso de explosivos. Norma OG-19 de la empresa Repsol YPF
- Anexo 8: Guía para el control de las normas de seguridad en una operación con explosivos



I. INTRODUCCIÓN:

***“Todas las verdades que se callan se hacen venenosa”
NIETZSCHE***

Nuestro país en la última década ha implementado distintas políticas de inversión y de privatizaciones con la finalidad de atraer a diferentes empresas privadas de origen extranjero dedicadas a las tareas de exploración y explotación de las riquezas energéticas para que realicen inversiones, las cuales se han visto favorecidas por la desvalorización de nuestra moneda de cambio.

Esto ha provocado un incipiente incremento de las tareas de exploración y explotación minera y petrolera ejecutada por estas empresas, lo cual en algunos casos incidió en el cumplimiento de las normas de seguridad en la manipulación de material explosivo destinadas a preservar las vidas de las personas afectadas a estas tareas.

Por otra parte, han ocurrido infinidad de hechos delictivos, tales como, los diferentes atentados con material explosivo (Embajada de Israel, Amia, Fábrica Militar Río Tercero), los distintos hallazgos de polvorines abandonados y los accidentes ocurridos en varias provincias que han sido objeto de estos trabajos de exploración y explotación. Estos hechos han denotado una falta de control, por parte del Estado, por tal motivo, se han puesto en ejecución diferentes medidas administrativas para paliar tales deficiencias; una de ellas fue el cambio de la titularidad del órgano de control de esta actividad que pasó de la Dirección General de Fabricaciones Militares al Registro Nacional de Armas. Este último ha iniciado una carrera maratónica elaborando y aplicando diferentes disposiciones para regular la actividad con material explosivo como consecuencia de la ineficiencia y la falta de actualización de la norma legal vigente.

Por tal motivo, el presente trabajo se circunscribió al análisis y la evaluación de las normas de seguridad con material explosivo que implementan las empresas privadas dedicadas a las actividades de exploración y explotación minera y petrolífera en nuestro país en la última década y el rol que ejecutan el Registro Nacional de Armas y las Fuerzas de Seguridad y Policiales como órgano de control y fiscalización de estas actividades.

Para tal fin, se cotejaron las diferentes normas y políticas de seguridad sobre la manipulación de este tipo material que ejecutan estas empresas con respecto a lo exigido por el órgano rector conforme lo describen los Decretos Reglamentarios número 302/83 de la “Reglamentación Parcial de pólvoras, explosivos y afines” de la Ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429) y números 351/79 y 249/07 “Reglamento de Higiene y Seguridad para la actividad minera” de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo (19.587).

Además, se evaluaron aquellos procedimientos operativos que implementan

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

estas personas jurídicas para optimizar tales normas de seguridad. También, se analizó el sistema de selección y de programas de capacitación del personal exigidos por la norma legal, sumados los medios de protección y el grado de tecnología de tales medios para preservar las vidas de esas personas.

Por último, se analizó y se evaluó el rol que cumplen el Registro Nacional de Armas y las Fuerzas de Seguridad y Policiales en cuanto a su función de órgano de control y fiscalización de estas actividades.

Para tal fin, se han tenido que responder los siguientes interrogantes:

- a. ¿Cuáles son las normas de seguridad que se implementan conforme a las exigencias de las normas legales vigentes en nuestro país en la última década?
- b. ¿Existen políticas de seguridad ante la existencia de estrago o siniestro por parte de la empresa?
- c. ¿Cuánto invierten las empresas en programas de prevención, de capacitación y de adquisición de equipamientos para su personal conforme lo exigen las ART?
- d. ¿Nuestro país cuenta con normas legales que regulan esta actividad en forma específica?
- e. ¿Qué organismo nacional tiene responsabilidad primaria sobre esta área y qué ha hecho hasta el momento?
- f. ¿Existe una política de estado sobre este tema?
- g. ¿Las Fuerzas Policiales y de Seguridad cumplen con su rol de órgano de control y fiscalización de esta tarea?
- h. ¿Estas Fuerzas cuentan con recursos humanos y logísticos para ejecutar la tarea de órgano de control y fiscalización?

Si bien es necesario mencionar que existen pocos autores que se han dedicado al estudio de este tema, generalmente ha sido en las mismas empresas especializadas en la fabricación de explosivos donde se han redactado las primeras normas de seguridad. Tales normas se han complementado con las experiencias recogidas por las diferentes empresas dedicadas a las actividades mineras y petroleras más las constantes actualizaciones de las normas legales de cada país.

Mis objetivos en este trabajo han sido:

- a. Establecer el grado de cumplimiento de las normas de seguridad en las operaciones de manipulación de material explosivo por parte de las empresas privadas con la finalidad de evaluar sus procedimientos operativos, políticas de seguridad y demás medidas de implementación para salvaguardar las vidas humanas.
- b. Determinar la responsabilidad del Registro Nacional de Armas y de las Fuerzas de Seguridad y Policiales como órgano de control y fiscalización de las normas de seguridad en estas operaciones que ejecutan las

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

empresas privadas con el fin de evaluar el grado de eficiencia y eficacia con que ejecutan tal cometido.

- c. Determinar la cantidad de empresas privadas que ejecutan estas operaciones en nuestro país y en qué zonas a fin de identificar los lugares potenciales de riesgos para las vidas humanas.

La metodología utilizada para la realización de esta investigación ha sido la siguiente:

- a) Cualitativa, ya que la misma se efectuó en base a información escrita proporcionada por las normativas legales de nuestro país, los procedimientos operacionales de cada una de las empresas privadas, los trabajos de investigación de diferentes autores sobre este campo, entrevistas a distintos expertos y la explotación de los medios de comunicación social (prensa escrita).
- b) Descriptiva, dinámica y longitudinal que nos permitió conocer:
 - Los procedimientos y las políticas de seguridad que implementan las empresas para suplir las falencias de seguridad de la norma legal vigente.
 - El grado de responsabilidad del Registro Nacional de Armas y de las Fuerzas de Seguridad y Policiales, como órgano de control y fiscalización de estas tareas.
 - La responsabilidad de las empresas privadas y del órgano rector con respecto a la materialización de las distintas figuras delictivas (robo, hurto, abandono de material explosivo y en los peores casos, lesiones y homicidios de personas) ocurridas en nuestro país en la última década.
- c) Por último, documental del tipo de análisis de documentos, pues la misma se centró sobre normas legales, los procedimientos operativos de las empresas, los trabajos de investigación y la explotación de prensa de los diferentes medios de comunicación social.

Como resultado de la presente investigación se logró individualizar aquellas conductas impropias de las actividades de exploración y explotación minera y petrolífera en nuestro país, que se caracterizan por la inobservancia, negligencia, impericia y/u omisión de las normas de seguridad en cuanto a la manipulación de material explosivo, las cuales se caracterizan principalmente por preservar las vidas humanas y los bienes materiales.

He partido de la siguiente hipótesis *“las medidas de seguridad implementadas, conforme la ley, en los lugares de manipulación de material explosivo reúnen: los requisitos y las políticas de seguridad adecuadas; los programas de prevención, de capacitación y de adquisición de equipamientos para su personal conforme lo exige el órgano rector, reducen los riesgos especiales de las empresas privadas dedicadas a las actividades de exploración y explotación petrolera y minera”*.

II. DESARROLLO

CAPITULO I: SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

1. Generalidades:

Con la finalidad de ser más ilustrativo y de lograr un fin pedagógico antes de abocarme a desarrollar la presente investigación, será necesario conocer lo siguiente:

- ⇒ Que este trabajo se centralizó en el estudio de las normas de seguridad en cuanto a la manipulación de material explosivo que implementan las empresas privadas dedicadas a la exploración y explotación minera y petrolera, no se evaluó las normas de seguridad que utilizan las personas físicas y los organismos estatales.
- ⇒ Que se entiende por control de material explosivo, al sistema de leyes, reglamentos y disposiciones que regulan a este tipo de material, tanto en su almacenamiento, transporte, como así también el empleo por parte de personas de existencia visible y las empresas que manipulan este tipo de material y que comprenden todas las regulaciones legales o reglamentarias relacionadas con su uso y comercio.
- ⇒ Que se circunscribió en el material explosivo y sus accesorios de voladuras conocidos comercialmente como de uso civil, se excluyó todo lo específico de las sustancias explosivas y materiales afines utilizadas por las Fuerzas Armadas y de Seguridad, incluyendo, lo específico a material pirotécnico.
- ⇒ Y por último, solamente se analizaron y se evaluaron las normas de seguridad en cuanto a la manipulación del material explosivo; no se analizó lo específico a las operaciones de almacenamiento, transporte, guarda, destrucción y fabricación de este material.

Asimismo es necesario comprender el concepto de seguridad, que por su parte, el profesor Emilio Arias Zeballos, define como *“...un estado de hondo contenido subjetivo, que nos hace sentir adecuadamente exentos de riesgos reales, o potenciales, dentro de un marco de lógico equilibrio psíquico...”*.

De esta definición se puede extraer la interpretación del estado de seguridad, frente a un mismo riesgo, el cual es individual y diferente en cada individuo. En efecto, ante un mismo objeto, el opinar sobre las medidas de seguridad o de protección a adoptar por distintas personas, probablemente, viertan opiniones diferentes y si tuvieran que expedirse sobre previsiones a adoptar sobre riesgos a que están expuestos y las medidas de previsión que adoptarán las mismas serían disímiles.

Al respecto, cabe citar lo expresado por Manuel Sánchez Gómez Merelo, en su trabajo de “Manual para el Director de Seguridad” donde sostiene lo siguiente “...no hay que olvidar que el termino seguridad no posee sentido concreto, por la extensión de su contenido, y tan solo expresa en su conjunto el concepto cualitativo y totalmente abstracto de seguro. En esta líneas las definiciones de los diccionarios tampoco permiten profundizar al respecto; así, en el diccionario de la Real Academia Española se puede leer en: *Seguridad* “..., *calidad de seguro,..*”; y siguiendo con la investigación, en *Seguro* “..., *libre de todo peligro, daño o riesgo,..*”. Por lo tanto, la seguridad puede definirse como “*cantidad de exención de todo peligro, daño o riesgo*”. No obstante, la situación tampoco así queda tan clara, ni tan definida como permite el idioma español. Pero volviendo a la palabra y, sobre todo, al concepto de seguridad, habría que destacar que, el idioma español, en comparación con otros idiomas, presenta un importante variedad de términos que permiten definitivamente diferenciar correctamente los matices e inconcreciones de un concepto genérico e inexpresivo por sí mismo, como la seguridad. Es, por tanto, en este sentido como se justifica que hablemos de *seguridades* o lo que es lo mismo, de cada *seguridad con apellido*.

Esas seguridades que el hombre busca constituyen la necesidad primaria y vital a la que venimos refiriéndonos desde el inicio de este planeamiento. Esas seguridades han de ser definidas y apellidadas simplemente concretando el objeto de dicha seguridad y precisando el objeto de la protección. Así, por ejemplo, para definir un área de la seguridad, en primer lugar, determinaremos su apellido u origen: seguridad contra el atraco, seguridad contra el robo, seguridad contra incendios, seguridad contra manipulación, seguridad contra accidentes eléctricos, seguridad contra accidentes y caídas, etc.

Si seguimos profundizando, completando y detallando su denominación y concreción, el siguiente paso será añadir el *sujeto paciente*, o lo que es lo mismo, el área de actividad o *el objeto de la protección*. Así, siguiendo los ejemplos de los casos anteriores, se definiría y concretaría mas indicando: seguridad contra atraco en entidades bancarias, seguridad contra robo en establecimientos comerciales, seguridad contra incendios en centro sanitarios, seguridad contra la manipulación en programas informáticos, seguridad contra accidentes y caídas en viviendas, etc.

Si queremos seguir en la profundización y en la concreción, el siguiente paso será añadir el ámbito o localización, o lo que es lo mismo, el lugar en el que el objeto de la protección se sitúa. Así se definiría y concentraría más la situación indicando: seguridad contra atraco en entidades bancarias situadas en áreas urbanas, seguridad contra el robo en establecimientos comerciales de peletería, seguridad contra incendios en centro geriátricos, seguridad contra la manipulación de programas informáticos, etc. ...”.¹

¹ SANCHEZ GOMEZ MERELO Manuel y Otros (2008). “Manual para el Director de Seguridad”. Madrid. Editorial Estudios técnicos, pagina 21.

Por lo expuesto precedentemente, en esta investigación se evaluaron las diferentes normas de seguridad en cuanto manipulación de material explosivo que implementan las empresas privadas dedicadas a la exploración y explotación minera y petrolera en nuestro país en la última década, para tal fin se dividió en dos etapas:

La primera se centró en el análisis de las diferentes normas de seguridad en cuanto al manipuleo de material explosivo exigidas por la norma legal vigente por parte de las distintas empresas privadas dedicadas a estas tareas, y además, si tales empresas han instrumentado otros procedimientos internos para suplir algunas deficiencias o bien para optimizar sus servicios. También, se evaluaron los programas de capacitación y de provisión de equipo de protección para el personal que realiza esta actividad.

En la mismas, se evaluaron las diferentes causales de los accidentes que han ocurridos en esta actividad y se realizó un seguimiento a través de los medios de comunicación social con la finalidad de individualizar la existencia de diferentes hechos delictivos que demuestren la negligencia o impericia o imprudencia o inobservancia de los procedimientos por parte de estas empresas al dejar abandonadas las cargas explosivas sin explotar y de los accidentes que han sufrido su personal al ejecutar estas tareas.

La segunda etapa comprendió al análisis de las misiones y funciones del órgano de control y fiscalización de estas tareas, como lo es el Departamento explosivos del Registro Nacional de Armas, ¿Qué controlan? Y si cuentan con los recursos humanos y logísticos para ejecutar tal tarea.

Por otra parte, se evaluó qué rol ejecutan las Fuerzas de Seguridad y policiales en esta tarea de control y fiscalización, ¿Cuáles son sus responsabilidades directas? y ¿En cuáles actúan en calidad de cooperación con el Registro Nacional de Armas?

Desde hace varias décadas se emplea el material explosivo como una herramienta de trabajo. En su comienzo se lo utilizó para voladuras de rocas empezando a ponerse en práctica a comienzo del siglo XVII. En Alemania se introdujo la pólvora en la minería, donde se había venido utilizando el método de rotura por concentración. Este procedimiento consistía en un calentamiento y subsiguiente riego de agua, produciendo tensiones en la roca con la aparición de fisura en su estructura. Con maza, punterolas y cuñas se conseguía después su rotura. Fue precisamente en la mina de Nasa en Suecia en donde se estandarizó la pólvora como una herramienta de rotura. En la actualidad, el material explosivo es empleado en demolición de banco (piedras, tierras), de obras de artes (puentes, túneles, chimeneas, edificios, etc.), en minas, en exploración y explotación petrolera y demás actividades que permitan economizar costos y tiempo.

Por su parte, en la actividad petrolera también se emplea material explosivo, "...el descubrimiento de yacimientos petrolíferos puede preverse

por técnicas de prospección terrestre, estas técnicas nos ayudan en el descubrimiento de yacimientos petrolíferos. Empleándose el material explosivo en los estudios de prospección sísmica, como es en el caso, de los métodos sísmicos que se basan en la creación de un campo artificial de ondas sísmicas mediante cargas explosivas; dichas ondas se propagan según la elasticidad de las capas y son recogidas, tras reflejarse o refractarse, por unos detectores situados en la superficie.

Este método consiste en hacer una pequeña perforación en el terreno donde se sospecha la existencia de petróleo, se coloca en ella una pequeña carga de explosivo y se procede a su voladura. A este método se le llama prospección sísmica y son verdaderos mini sismos artificiales provocados por explosiones de cargas detonantes con las que, como ya se dijo, se pueden estudiar después con más precisión las formaciones interesantes cuyos contornos se revelan por la reflexión o refracción de ondas elásticas. La onda sonora no se desplaza por el interior de la tierra a velocidad uniforme, sino con arreglo a la naturaleza de las capas que atraviesa: arena, piedra caliza, roca dura, etc. Desde estas diferentes capas parten hacia la superficie ecos que son registrados por el aparato y que debidamente interpretados facilitan la localización de depósitos de aceite mineral o petróleo...”.²

Es necesario destacar, que el Decreto Reglamentario número 302/83 de la Ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429) describe innumerables normas de seguridad y procedimientos operativos del material pirotécnico, explosivo y afines agrupándolo en las operaciones de importación y exportación, comercialización, transporte, acondicionamiento y embalaje, fabricación, empleo (manipulación), transporte, almacenaje, y destrucción.

Es necesario destacar, que cuando se utilizamos el término “manipulación” ¿A qué tipo de operación con material explosivo nos referimos?, queda claro que se entiende, por manipulación a todo acto de operar con las manos o con cualquier instrumento una cosa, en este caso un material explosivo; asimismo, hemos utilizado el termino “empleo” como sinónimo de manipulación y abocándonos a evaluar únicamente las medidas de seguridad descrita en los artículos números 217 al 297 de la presente norma legal, que contempla los apartados de disposiciones generales, preparación de los barrenos, voladuras en proximidades de transmisores de alta frecuencia, voladuras en proximidades de edificios y estructura, empleo de instrumental sismográfico y cargas falladas.

Por último, antes de abocarnos al tema específico de la investigación es necesario conocer “...los términos más utilizados en la prevención de los riesgos laborales que se circunscriben en:

c. Definiciones generales:

² ARDINES, Isabel Anayansi y Otros (2008). “El petróleo y su proceso de refinación”. En www.monografias.com/trabajos5/petroleo/petroleo.shtml?monosearch#PROSPE. Obtenida 29/08/08.

- *Riesgo derivado del trabajo*: posibilidad de daño a las personas como consecuencia de circunstancias o condiciones de trabajo.
- *Peligro*: fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.
- *Zona de peligro*: entorno espacio-temporal en el cual las personas o los bienes se encuentran en peligro.
- *Riesgo*: combinación de la frecuencia o probabilidad y de las consecuencias que pueden derivarse de la materialización de un peligro.
- *Incidente*: cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de la salud o lesiones a las personas, puede ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales.
- *Siniestro*: suceso del que se derivan daños significativos a las personas o bienes o deterioro del proceso productivo.
- *Accidente*: forma de siniestro que acaece en relación directa o indirecta con el trabajo, ocasionados por la agresión inesperada y violenta del medio.
- *Accidente laboral*: cualquier suceso no esperado ni deseado que da lugar a pérdida de salud o lesiones a los trabajadores.
- *Enfermedad del trabajo*: forma de siniestro que ocurre en relación directa o indirecta con el trabajo, ocasionando una alteración de la salud de las personas.
- *Enfermedad derivada del trabajo*: daño o alteración de la salud causados por las condiciones físicas, biológicas, químicas presentes en el ambiente de trabajo.

d. Definiciones específicas:

- *Prevención*: conjunto de actividades orientadas a la conservación de la salud de las personas y de la integridad de los bienes en orden a evitar que se produzcan siniestros.
- *Protección*: conjunto de actividades orientadas a la reducción de la importancia de los efectos de los siniestros. Por extensión, se denominan así a los medios materiales orientados a este fin.
- *Medicina del trabajo*: conjunto de disciplinas sanitarias que tienen como finalidad promover y mantener la salud de las personas que desarrollan un trabajo en relación con posibles siniestros.
- *Seguridad del trabajo*: conjuntos de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección de los

accidentes.

- *Higiene del trabajo*: conjuntos de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección de las enfermedades del trabajo...”.³

2. Normas Legales:

a. *Ley de Contrato de Trabajo*:

Al referirme a las condiciones de trabajo "...la actividad económica es de ordinario fruto del trabajo asociado de los hombres, por ello es injusto e inhumano organizarlo y regularlo con daño de algunos trabajadores. Es, sin embargo, demasiado frecuente también hoy día que los trabajadores resulten en cierto sentido esclavos de su propio trabajo. Lo cual de ningún modo está justificado por las llamadas leyes económicas. El conjunto del proceso de producción debe, pues, ajustarse a las necesidades de la persona y a la manera de vida de cada uno en particular, de su vida familiar, principalmente por lo que toca a las madres de familia, teniendo en cuenta el sexo y la edad. Ofrézcase, además a los trabajadores la posibilidad de desarrollar sus cualidades y su personalidad en el ámbito mismo del trabajo...”.⁴

Por su parte, la norma que regula las relaciones laborales entre empleado y empleador, en su artículo 75 determina expresamente que el empleador debe adoptar las medidas necesarias para resguardar la integridad psicofísica de los trabajadores, según el tipo de trabajo, lo que la experiencia y la técnica indiquen en cada caso, pero debiendo observar las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes sobre higiene y seguridad del trabajo.

Esta obligación, que pesa sobre el empleador, de resguardar la vida e integridad psicofísica del trabajador, es el deber de seguridad y no deriva del contrato de trabajo mismo, sino que es una obligación legal (impuesta por la ley).

El deber de seguridad obliga al empleador a:

- 1) Observar las pautas y limitaciones a la duración del trabajo, lo que se traduce en el cumplimiento de las normas referidas el trabajo diario, semanal y con el descanso entre jornadas y los descansos semanales y anuales.
- 2) Poner en marcha las medidas que según el tipo de trabajo, la experiencia y la técnica, sean óptimas para proteger la salud psicofísica del trabajador.

³ CORTES DIAZ, José María (2008). "Seguridad e Higiene del Trabajo". Madrid. Editorial Tebar S.L., página 39.

⁴ LIVELLARA, Carlos A (1987). "Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo". Buenos Aires. Editorial Astrea, página 5

Cabe destacar, que la selección del personal para cubrir un puesto laboral vacante deberá adecuarse al perfil profesional y las características psicofísicas del postulante. También, se deberá realizar un seguimiento del trabajador en su puesto y verificar a través de exámenes médicos periódicos si se presentan alteraciones psicofísicas en él, las que de presentarse motivarán la modificación en el puesto y el tratamiento de la afección presentada.

- 3) Cumplir las disposiciones sobre higiene y seguridad en el trabajo. Tales disposiciones serán vitales a fin de evitar el daño en la salud de los trabajadores con el consecuente perjuicio en el proceso productivo de bienes y/o servicios y la asunción de elevados costos financieros directos e indirectos.

b. Ley de Riesgo de Trabajo:

Esta norma legal (ley 24557) tiene como "... objetivos:

- 1) Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo.
- 2) Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado.
- 3) Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados.
- 4) Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

Por su parte, los empleadores, los trabajadores y las ART están obligados a adoptar las medidas legalmente previstas para prevenir eficazmente los riesgos del trabajo, dichas partes deben asumir compromisos concretos de cumplir con las normas sobre higiene y seguridad en el trabajo. Tales compromisos deben adoptarse en forma unilateral, formar parte de la negociación colectiva, o incluirse dentro del contrato entre la ART y el empleador.

Los contratos entre la ART y los empleadores tienen la obligación de incorporar un Plan de Mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad, en donde se indican las medidas y modificaciones que los empleadores adoptan en cada uno de sus establecimientos para adecuarlos a la normativa vigente, este plan cuenta con un plazo máximo de veinticuatro (24) meses para su ejecución.

En su Artículo 6, considera *accidente de trabajo* a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y

cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo. El trabajador podrá declarar por escrito ante el empleador, y éste dentro de las setenta y dos (72) horas ante el asegurador, que el itinere se modifica por razones de estudio, concurrencia a otro empleo o atención de familiar directo enfermo y no conviviente, debiendo presentar el pertinente certificado a requerimiento del empleador dentro de los tres (3) días hábiles de requerido.

En tanto, que consideran *enfermedades profesionales* aquellas que se encuentran incluidas en el listado de enfermedades profesionales que elaborará y revisará el Poder Ejecutivo anualmente, conforme al procedimiento del artículo 40 apartado 3 de esta ley. Este listado indica el agente de riesgo, los cuadros clínicos y las actividades, en capacidad de determinar por sí la enfermedad profesional.

Quedan excluidos:

- 1) Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales causados por dolo del trabajador o por fuerza mayor extraña al trabajo.
- 2) Las incapacidades del trabajador preexistentes a la iniciación de la relación laboral y acreditada en el examen preocupacional efectuado según las pautas establecidas por la autoridad de aplicación.

En su Artículo 31 describe los derechos, deberes y prohibiciones, a saber, las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo deberán:

- 1) Denunciar ante la SRT los incumplimientos de sus afiliados de las normas de higiene y seguridad en el trabajo, incluido el Plan de Mejoramiento.
- 2) Tendrán acceso a la información necesaria para cumplir con las prestaciones de la LRT.
- 3) Promover la prevención, informando a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo acerca de los planes y programas exigidos a las empresas.
- 4) Mantener un registro de siniestralidad por establecimiento.
- 5) Informar a los interesados acerca de la composición de la entidad, de sus balances, de su régimen de alícuotas, y demás elementos que determine la reglamentación.
- 6) No podrán fijar cuotas en violación a las normas de la LRT, ni destinar recursos a objetos distintos de los previstos por esta ley;
- 7) No podrán realizar exámenes psicofísicos a los trabajadores, con carácter previo a la celebración de un contrato de afiliación.

Por su parte, los empleadores podrán:

- 1) Recibir información de la ART respecto del régimen de alícuotas y de las prestaciones, así como asesoramiento en materia de prevención de riesgos.

- 2) Notificar a los trabajadores acerca de la identidad de la ART a la que se encuentren afiliados.
- 3) Denunciar a la ART y a la SRT los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan en sus establecimientos.
- 4) Cumplir con las normas de higiene y seguridad, incluido el plan de mejoramiento.
- 5) Mantener un registro de siniestralidad por establecimiento.

Y por último, los trabajadores deberán:

- 1) Recibir de su empleador información y capacitación en materia de prevención de riesgos del trabajo, debiendo participar en las acciones preventivas.
- 2) Cumplir con las normas de higiene y seguridad, incluido el plan de mejoramiento, como también con las medidas de recalificación profesional.
- 3) Informar al empleador los hechos que conozcan relacionados con los riesgos del trabajo.
- 4) Someterse a los exámenes médicos y a los tratamientos de rehabilitación.
- 5) Denunciar ante el empleador los accidentes y enfermedades profesionales que sufran.

Cabe destacar que esta norma legal describe las siguientes situaciones:

- *Incapacidad Laboral Temporaria (ILT)*: cuando el daño sufrido por el trabajador le impida temporariamente la realización de sus tareas habituales; la misma cesa por alta médica, por declaración de Incapacidad Laboral Permanente (ILP), por el transcurso de un año desde la primera manifestación invalidante y la muerte del damnificado.
- *Incapacidad Laboral Permanente (ILP)*: existirá cuando el daño sufrido por el trabajador le ocasione una disminución permanente de su capacidad laborativa. El grado de incapacidad laboral permanente será determinado por las comisiones médicas de esta ley, en base a la tabla de evaluación de las incapacidades laborales, que elaborará el Poder Ejecutivo Nacional y, ponderará entre otros factores, la edad del trabajador, el tipo de actividad y las posibilidades de reubicación laboral.
- *Gran invalidez*: existirá cuando el trabajador en situación de Incapacidad Laboral Permanente total necesite la asistencia continua de otra persona para realizar los actos elementales de su vida ...”.⁵

⁵ Ley de Riesgo de Trabajo número 24557 (1995). En <http://redproteger.com.ar.htm>. Obtenida el 02/05/08.

c. Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo:

“...El artículo 4 del Decreto Reglamentario número 351/79 de la presente ley describe los objetivos generales, a saber:

- 1) Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores.
- 2) Prevenir, reducir los riesgos de los distintos puestos de trabajo.
Para ello se deberá actuar sobre la fuente riesgosa, en segundo lugar sobre el medio que se propaga y por último sobre el agente receptor, es decir, el trabajador expuesto al riesgo.
- 3) Estimular el desarrollo de una conciencia colectiva tendiente a prevenir los accidentes y enfermedades derivadas del trabajo. Mediante la capacitación los trabajadores podrán *alcanzar* un nivel de conocimiento que permitirá realizar una prevención efectiva.

Por su parte, los artículos 8 y 9 de la Ley de Higiene y Seguridad, prescribe las *obligaciones principales del empleador y empleado:*

1) *Principales obligaciones del empleador:*

Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores.

Especialmente:

- ⇒ Construyendo, instalando y equipando los edificios y lugares de trabajo para lograr condiciones ambientales y sanitarias adecuadas.
- ⇒ Colocando resguardos y protecciones de maquinarias e instalaciones con los dispositivos de seguridad que la mejor técnica disponible aconseje.
- ⇒ Suministrando los equipos de protección personal y controlando el uso de los mismos. El uso y conservación de estos elementos, como se ha dicho, será incentivado a través de la capacitación a lo que se agregará la colocación en lugares visibles de cartelera y recomendaciones sobre su uso.
- ⇒ Disponiendo el examen preocupacional y revisión médica periódica del personal, llevando un legajo de salud por trabajador donde se asentarán los resultados.
- ⇒ Instalando los equipos necesarios para afrontar los riesgos en caso de incendio o cualquier otro siniestro.
- ⇒ Disponiendo las medidas adecuadas para la inmediata protección de primeros auxilios.
- ⇒ Promoviendo la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la

prevención de riesgos específicos de las tareas asignadas.

2) *Obligaciones principales del trabajador:*

El trabajador está obligado:

- ⇒ A cumplir con las normas y con las recomendaciones que se le formulen, referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo.

La provisión de elementos de protección personal —que es obligación del empleador— deberá quedar plasmada en el legajo personal del trabajador, donde se consignará en un recibo firmado por el dependiente, la recepción de los distintos elementos de protección personal, obviamente teniendo en cuenta el tipo de tarea que se desarrolla a las órdenes del empleador. Los elementos de protección personal deben ser producidos por empresas que se encuentren inscriptas en el Ministerio de Trabajo, debiéndose cumplir con las reglas referidas a la utilización de materiales, tiempo de vida útil, y fundamentalmente a través de la información, haciéndole saber al trabajador la importancia de su utilización.

Además, si el trabajador no utiliza los elementos de protección personal, el empleador está en condiciones de aplicar sanciones disciplinarias, ya que del incumplimiento de una obligación legal, surge la posibilidad de que el empleador, haciendo uso de las facultades que le confiere la ley, ya que es él quien dirige el contrato, sancione el incumplimiento por parte del trabajador.

A partir de la entrega, el trabajador está obligado a su utilización, conservación y su almacenamiento en los lugares previamente previstos a tal efecto.

- ⇒ A someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen.
- ⇒ A cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones.
- ⇒ Colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de higiene y seguridad y asistir a los cursos que se dicten durante las horas labor...”.⁶

En nuestro país, las operaciones con material explosivo que ejecutan las empresa privadas dedicadas a la exploración y explotación minera y petrolera dan cumplimiento a las normas de seguridad descriptas en el

⁶ ROMUALDI, Emilio Elías y Otros (2006). “Teoría y Practica del Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social”. Buenos Aires. Editorial Lexi Nexi, página 256.

Decreto Reglamentario número 302/83 de la Ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429) y los Decretos Reglamentarios números 351/79 y 249/07 “Reglamento de Higiene y Seguridad para la actividad minera” de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo (19.587), resulta de vital importancia que tanto el empleador como el empleado cumplan con tales requisitos en pos del bienestar de ambos, en dichos documentos se describen las normas de seguridad e higiene que deben cumplirse indefectiblemente.

Por su parte, el Decreto Reglamentario número 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo (19.587), en su capítulo 17 “Trabajos con Riesgos Especiales”, detalla que en los establecimientos en donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias explosivas se cumplirá lo reglamentado por el Ministerio de Defensa – Registro Nacional de Armas (Renar).

Es de destacar, “...que toda empresa que ejecuta estas operaciones dan estricto cumplimiento a las normas seguridad descrita en ese Decreto Reglamentario, en el mismo se citan los diferentes procedimientos, a saber, que los que manipulen sustancias explosivas estarán provistas de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados al riesgo a prevenir. Y deberán cumplir con lo siguiente:

- ◆ Serán de uso obligatorio con indicaciones concretas y claras sobre forma y tiempo de utilización.
- ◆ Se evitará el uso de ropa de lana o de fibra sintética que pueda ser generador de electricidad estática.
- ◆ Al abandonar el local en que sea obligatorio su uso, por cualquier motivo, el trabajador deberá quitarse toda ropa de trabajo y elemento de protección personal.
- ◆ Se conservarán en buen estado y se lavarán con la frecuencia necesaria, según el riesgo.
- ◆ Queda prohibido retirar estos elementos del establecimiento, debiéndoselos guardar en el lugar indicado.
- ◆ Cuando exista riesgo de exposición a sustancias irritantes, tóxicas o infectantes, estará prohibido introducir, preparar o consumir alimentos, bebidas y tabaco. Los trabajadores expuestos, serán instruidos sobre la necesidad de un cuidadoso lavado de manos, cara y ojos, antes de ingerir alimentos, bebidas o fumar y al abandonar sus lugares de trabajo, para ello dispondrán dentro de la jornada laboral de un período lo suficientemente amplio como para efectuar la higiene personal sin dificultades...”.⁷

En lo que respecta, al Decreto Reglamentario número 302/83 de la Ley

⁷ Decreto número 249/07 de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo numero 19.587 (2007),” Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera”. En <http://redproteger.com.ar/mineria1.htm>. Obtenida el 02/05/08

Nacional de Armas y Explosivos (20.429), el cual más adelante será analizado en detalle, se caracteriza por describir las diferentes conducta inseguras que son prohibitivas a fin de no crear un hábito y los diferentes procedimientos seguros que ejecutan aquellas personas que manipulen o emplean sustancias explosivas en las operaciones de empleo, almacenamiento, comercialización, transporte, guarda, destrucción y fabricación de este material.

3. Seguridad e Higiene en el trabajo:

a. *Como disciplina técnica:*

La concepción de Seguridad e Higiene en el Trabajo a través del tiempo ha ido evolucionando en la misma forma en que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo se desarrollaba. Así, "...durante mucho tiempo, el único objetivo de la protección de los trabajadores en caso de accidentes o enfermedades profesional, consistió en la reparación del daño causado y de aquí parte precisamente, la relación histórica con otra disciplina prevencionista, la Medicina del Trabajo, en la que la seguridad tuvo su origen, al señalar aquella, la necesidad de ésta como ideal de prevención primaria de los accidentes de trabajo.

Posteriormente, sin olvidar la reparación del daño, se pasó de la medicina a la seguridad, es decir, a ocuparse de evitar el siniestro, lo que hoy en día se ha perfeccionado con la prevención del riesgo laboral. No se trata por consiguiente ya de evitar el siniestro y reparar sus consecuencias en lo posible, sino de que no se den, o reduzcan al mínimo posible, las causas que pueden dar lugar a los siniestros...".⁸

Por otra parte, "...la Higiene del Trabajo o Higiene Industrial definida por la American Industrial Hygienist Association (AIHA) como la "ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de una comunidad", también definida como la "técnica no médica de prevención de las enfermedades profesionales, que actúa sobre el ambiente y las condiciones de trabajo", basa su actuación igualmente sobre la aplicación de los conocimientos de ingeniería a la mejora de las condiciones medioambientales del trabajo.

En la definición dada hemos visto cómo se encuentran incluidos los objetivos básicos de la misma: el "reconocimiento", la "evaluación" y el "control" de los factores ambientales del trabajo, funciones que pasan necesariamente por el estudio del proceso de trabajo y por la adopción

⁸ GIMENO FERNANDEZ, J A (1983). "Perspectivas y Tendencias en la Seguridad del Trabajo". Madrid. Salud y Trabajo Nro 39.

de las soluciones técnicas para reducir el ambiente de trabajo a condiciones higiénicas.

Las siguientes definiciones permiten establecer la relación existente entre ambas técnicas preventivas:

⇒ Seguridad del Trabajo: conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a los accidentes.

⇒ Higiene del Trabajo: conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención frente a las enfermedades del trabajo.

Cabe citar, a Idalberto Chiavenato, el cual en su trabajo “Administración de los Recursos Humanos”, en el apartado específico a la “Higiene y Seguridad del Trabajo” sostiene “...que la higiene del trabajo se refiere a un conjunto de normas y procedimientos tendiente a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de la salud inherente a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan. La higiene del trabajo está relacionada con el diagnóstico y la prevención de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y el control de dos variables: el hombre y su ambiente de trabajo. Para este autor la seguridad del trabajo comprende al conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implementación de prácticas preventivas. Toda empresa debe implementar un programa partiendo del principio de que la prevención de accidentes se alcanza mediante la aplicación de medidas de seguridad adecuadas y que sólo pueden ser bien aplicadas por medio de un trabajo de equipo. De manera estricta, la seguridad es una responsabilidad de línea y una función de staff. En otras palabras, cada jefe es responsable de los asuntos de seguridad de su área, aunque exista en la organización un organismo de seguridad para asesorará todas las jefaturas con relación a este asunto...”.⁹

En síntesis, la Higiene y Seguridad del Trabajo comprende las normas técnicas y las medidas sanitarias de tutela o de cualquier otra índole que tenga por objeto:

- 1) Eliminar o reducir los riesgos de los distintos centros de trabajo.
- 2) Estimular y desarrollar en los trabajadores una aptitud positiva y constructiva respecto a la prevención de los accidentes y enfermedades profesionales que pueden derivarse de su actividad profesional.
- 3) Lograr, individual y colectivamente, un óptimo estado sanitario...”.¹⁰

⁹ CHIAVENATO, Idalberto (1998). “Administración de Recursos Humanos”. Colombia. Editorial Lito Camargo Ltda, página 360

¹⁰ CORTES DIAZ, José María (2008). Op cit, pag 45.

b. Servicios de Medicina del Trabajo e Higiene y Seguridad en el Trabajo:

“...Toda empresa dedica a la exploración y explotación petrolera y minera en nuestro país cuenta con los siguientes servicios:

1) Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

“...Este servicio tiene como misión fundamental implementar la política fijada por el establecimiento en la materia, tendiente a determinar, promover y mantener adecuadas condiciones ambientales en los lugares de trabajo, propendiendo a proteger la vida, preservar la integridad psicofísica de los trabajadores, como así también, preservar los bienes materiales.

Por su parte, los empleadores han adoptado los recaudos necesarios para que los responsables de este servicio lleven a cabo, como mínimo, las funciones y tareas que se indican a continuación:

- a) Planificar y organizar las actividades de higiene y seguridad en el trabajo.
- b) Establecer las normas de procedimiento para el transporte de carga en el interior de la mina y del transporte por ferrocarril.
- c) Intervenir en la redacción de los manuales de procedimientos operativos de trabajo y en sus modificaciones o actualizaciones.
- d) Redactar y poner en conocimiento de todos los trabajadores, normas de procedimiento acerca del manejo manual de materiales y elementos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para controlar la potabilidad del agua de uso humano, a través de la evaluación de los resultados de los análisis bacteriológicos y físico-químicos exigibles por la legislación vigente. Asimismo, deberán controlar la higiene y calidad de los recipientes para transporte del agua de uso humano.
- f) Verificar las condiciones de habitabilidad de las viviendas, relevar las condiciones de higiene de los servicios sanitarios, comedor, proveeduría y controlar la eficacia de los desagües cloacales.
- g) Efectuar el relevamiento y las determinaciones de contaminantes ambientales que fuesen necesarias.
- h) Redactar y poner en conocimiento de todos los trabajadores, las normas de procedimiento para el uso, manipulación y almacenamiento de sustancias peligrosas.
- i) Asesorar en la selección, uso y asignación de los elementos de protección personal, de acuerdo con los riesgos existentes, estableciendo al mismo tiempo requisitos de calidad de dichos elementos.
- j) Efectuar un relevamiento de los dispositivos de seguridad de maquinas y herramientas, llevar un registro escrito del

mantenimiento efectuado a los vehículos de transporte, examinar periódicamente los elementos de los equipos de izar y controlar las condiciones operativas de todos los aparatos sometidos a presión interna.

- k) Controlar que la adquisición, el manipuleo y el uso de explosivos, se realice respetando la legislación vigente.
- l) Arbitrar los medios necesarios para que se realice el control efectivo del estado de las fortificaciones y escombreras.
- m) Seleccionar los elementos, medios y equipos contra incendio necesario y adecuado, para cada tipo de riesgo y para hacer frente a las situaciones de emergencia que puedan presentarse.
- n) Mantener un registro de siniestralidad actualizado.
- o) Realizar las investigaciones de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridas.
- p) Planificar, organizar y llevar a cabo la capacitación continua en prevención de riesgos, de acuerdo con la naturaleza de los mismos y teniendo en cuenta el tipo de explotación y cada puesto y etapa de trabajo.
- q) Suministrar toda aquella información que le sea requerida por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo u otra autoridad competente o la aseguradora de riesgos del trabajo, a fin de poder efectuar las investigaciones de accidentes y enfermedades profesionales. Asimismo debe adoptar los medios necesarios para facilitar las inspecciones o auditorias de los entes mencionados precedentemente.

2) El Servicio de Medicina del Trabajo:

El mismo se caracteriza por presentar dos variantes: externo o interno, se encuentra dirigido por graduados universitarios especializados en Medicina del Trabajo debidamente habilitados; teniendo como misión promover y mantener el mas alto nivel de salud de los trabajadores, para lo cual lleva a cabo las funciones y tareas que se indican seguidamente:

- a) Intervenir en todo lo atinente a su competencia profesional en materia de exámenes de salud, de acuerdo con lo establecido en la Resolución S.R.T. 043/97 y toda otra reglamentación al respecto.
- b) Intervenir en el área de su competencia, en la realización de los índices de exposición biológica, de acuerdo con el resultado de las determinaciones de contaminantes ambientales del medio ambiente laboral.
- c) Ejecutar acciones de educación sanitaria, socorrismo y vacunación.
- d) Efectuar estudios de ausentismo por morbilidad.
- e) Realizar análisis de los accidentes y enfermedades profesionales en

coordinación con el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

- f) Instrumentar los medios necesarios para que el botiquín de primeros auxilios cuente con los medicamentos, sueros y antídotos adecuados, conforme al riesgo específico de la actividad y la zona de explotación.
- g) Verificar las condiciones de higiene del comedor y la cocina y controlar que la dieta sea suficiente, completa, armónica y adecuada.
- h) Evaluar los resultados de los análisis de agua para consumo humano, a fin de prevenir los riesgos a la salud.
- i) Llevar a cabo acciones de capacitación continua, referidas a posibles alteraciones a la salud que puedan ocasionar los riesgos a que estén expuestos, teniendo en cuenta el tipo de explotación y cada puesto y etapa de trabajo.
- j) Capacitar a los trabajadores en primeros auxilios y formar brigadas especializadas.
- k) Suministrar toda aquella información que le sea requerida por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo u otra autoridad competente o la aseguradora de riesgos del trabajo a fin de poder efectuar las investigaciones de accidentes y enfermedades profesionales. Asimismo debe adoptar los medios necesarios para facilitar las inspecciones o auditorias de los entes mencionados precedentemente.

✓ El empleador:

Este aplica los criterios de prevención para evitar enfermedades y accidentes del trabajo. A tal fin, en el marco de sus responsabilidades, desarrolla una acción permanente con el fin de mejorar los niveles de seguridad y de protección existentes. Con la intervención, asesoramiento y seguimiento de la aseguradora de riesgos del trabajo a la que este afiliado, debe:

- a) Identificar, evaluar y minimizar los factores de riesgo existentes en su establecimiento.
- b) Controlar los riesgos en sus fuentes.
- c) Llevar a cabo un programa de prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Disponer de un programa para actuar en caso de emergencias.
- e) Proveer los equipos y elementos de protección personal a los trabajadores que se desarrollen tareas en su establecimiento, acorde a los riesgos a que estén expuestos.
- f) Instrumentar las acciones necesarias para que la prevención, la higiene y la seguridad sean actividades integradas a las tareas que cada trabajador desarrolle en la empresa.

- g) Informar y capacitar a los trabajadores acerca de los riesgos relacionados con sus tareas.
- h) Definir las responsabilidades de la línea de supervisión y del personal operativo.
- i) Dar prioridad en el programa preventivo, a las medidas de ingeniería por sobre el uso de elementos de protección personal.
- j) Cumplir con las normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo establecidas por la autoridad competente.

Asimismo cuenta con reglamentos internos de "normas de prevención" e informa a la aseguradora de riesgos del trabajo, para que esta los apruebe, siempre y cuanto cumpla con las disposiciones vigentes. Además, ha implementado un programa de elaboración de "procedimientos seguros de trabajo" de sus operaciones, dando prioridad a las de mayor riesgo. Estos procedimientos son revisados periódicamente y actualizados cuando corresponda.

Por su parte, esta obligado a informar a su personal sobre la política de la empresa en materia de Higiene y Seguridad, los programas respectivos y las instrucciones operativas específicas de su tarea, de manera que conozcan y entiendan los riesgos y las medidas de prevención requeridas.

✓ Cada trabajador:

Vela por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de otras personas a las que pueda afectar su actividad. De conformidad con las instrucciones escritas y orales del empleador, se encuentra obligado a:

- a) Usar adecuadamente las maquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y cualquier otro medio para el desarrollo de su trabajo.
- b) Mantener el orden y limpieza de su lugar de trabajo.
- c) Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empleador y mantenerlos en condiciones higiénicas de uso.
- d) Utilizar los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo.
- e) Informar en forma inmediata a su superior jerárquico o al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que entrañe un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- f) Cooperar con el empleador con el fin de garantizar condiciones de trabajo sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - g) Someterse a los exámenes médicos de salud y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen.
 - h) Asistir a los cursos de capacitación que le brinde el empleador por sí o por medio de la aseguradora de riesgos del trabajo.
- ✓ Comité de Higiene y Seguridad en el Trabajo:

Tiene los siguientes cometidos:

- a) Cooperar con la empresa en la elaboración y puesta en práctica de los planes y programas de prevención de los riesgos profesionales.
- b) Colaborar con los servicios técnicos y médicos de las actividades específicas, en materia de higiene y seguridad laborales.
- c) Fomentar la participación de los trabajadores en los planes y programas de higiene y seguridad y promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos profesionales.
- d) Conocer directamente la situación en cuanto a la higiene y seguridad en la actividad específica, mediante visitas a los distintos puestos y lugares de trabajo.
- e) Conocer todos los documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo que sean de relevancia para el cumplimiento de sus funciones.
- f) Conocer e informar, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la higiene y seguridad del trabajo, acerca de los nuevos métodos de trabajo y las modificaciones en locales e instalaciones.
- g) Investigar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales ocurridos en la explotación, con el objeto de valorar sus causas y circunstancias y proponer las medidas necesarias para evitar su repetición.
- h) Vigilar y controlar la observancia obligada de las medidas legales y reglamentarias de higiene y seguridad, informando a la empresa de las deficiencias existentes, para que proceda a su corrección.
- i) Informar periódicamente a la dirección de la empresa sobre sus actuaciones.
- j) Estudiar y en su caso resolver las discrepancias entre la empresa y los trabajadores, surgidas como consecuencia de la aplicación de las normas sobre interrupción de trabajos en situación de peligro.

- k) Solicitar la asistencia técnica de los Servicios de Medicina e Higiene y Seguridad en el Trabajo, de las aseguradoras de riesgos del trabajo y/o de los organismos oficiales competentes en la materia, según corresponda.
- l) Acompañar a la inspección del trabajo en ocasión de la fiscalización del establecimiento y tomar conocimiento del acta que labrase.

Este *Comité* se reúne mensualmente y en algunas oportunidades cuando lo convoque su Presidente por libre iniciativa o a petición fundada de DOS (2) o más de sus miembros. Sus tareas se desarrollan en horario de trabajo. En la convocatoria de cada reunión del Comité se fija el orden de los asuntos a tratar...”.¹¹

✓ Exámenes de salud:

“...Los exámenes de salud previstos por la normativa son los siguientes:

- De ingreso
- De adaptación.
- Periódicos.
- Previos a una transferencia de actividad
- Posteriores a una ausencia prolongada
- Previos al retiro del establecimiento

El examen médico e ingreso —preocupacional— tiene como propósito asegurar que el postulante reúna las condiciones psicofísicas que su trabajo requerirá, orientándolo hacia tareas que no sean perjudiciales para su salud y estén de acuerdo con sus aptitudes.

Este examen deberá contener como mínimo:

- Examen clínico completo.
- Agudeza visual en ambos ojos.
- Audiometría en los casos de trabajos en ambientes ruidosos.
- Radiografía panorámica de tórax o abreugrafía.
- Reacción de Mantoux.
- Examen de laboratorio: análisis completo de orina.

¹¹ DECRETO NÚMERO 249/07 DE LA LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO NÚMERO 19.587 (2007).” Reglamento de higiene y seguridad para la actividad minera”. En <http://redproteger.com.ar/mineria1.htm>. Obtenida el 02/05/08. e YPF S.A., GEOFISICA, VICEPRESIDENCIA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN (2007). “Manual de Seguridad Operativa – Operaciones de geofísica”. Buenos Aires, paginas 210.

- Eritrosedimentación.
- Glucemia.
- Azoeinia.
- Reacción Chagas Mazza.
- Hemograma hematocrito.
- Interrogatorio al paciente: datos y antecedentes.
- Actualmente no se puede dejar de lado ciertos estudios médicos, como:
 - Estudio radiográfico de columna —lumbosacra— fundamentalmente en pacientes mayores de 30 años.
 - Electrocardiograma.
 - Prueba de síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida).
 - Test de embarazo.
 - Vacuna antitetánica
 - Examen psicológico, especialmente en trabajadores destinados a tareas de alta exigencia de *stress*.

Los resultados del examen preocupacional serán registrados en fichas y conformarán el legajo del trabajador. Por su parte, el servicio médico emitirá el dictamen de apto o no, en relación con las tareas propuestas y no consignará el diagnóstico de las enfermedades que padeciera el postulante.

El trabajador está obligado a someterse al examen médico preocupacional y declarar los antecedentes que le sean solicitados. Aquellos trabajadores a quienes se les encontraren alteraciones de salud serán informados por los médicos acerca de las mismas, debiendo quedar constancia firmada por el trabajador en el legajo personal (ficha clínica).

El servicio médico emitirá el dictamen de apto o en relación con las tareas propuestas y no consignará el diagnóstico de las enfermedades que padeciera el postulante...”.¹²

c. Accidentes de trabajo:

El Doctor Emilio E Romualdi sostiene “...que el accidente de trabajo es lo que permite establecer su relación con el otro daño específico derivado del trabajo, la enfermedad profesional, ya que ambos tienen la misma causa, los factores ambientales derivados del trabajo y producen las mismas consecuencias, la lesión, que podrá dar lugar a incapacidad o la

¹² ROMUALDI, Emilio Elías y otros (2006). Op cit, pág 363.

muerte del trabajador.

Se considera accidente del trabajo todo hecho que, en la ejecución del trabajo y en ocasión o por consecuencia del mismo, produzca lesiones corporales mediatas e inmediatas, aparentes, o no aparentes, superficiales o profundas. En cuanto a la enfermedad profesional, es el estado patológico consecutivo a la acción reiterada y lenta de los elementos normales del trabajo...”.¹³

La Ley 24557, en el punto 1 del artículo 6 "considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo". Lo de "súbito y violento" se refiere al hecho de que provoca el accidente, para distinguirlo de lo que llamamos "enfermedad profesional".

El "hecho" se refiere a la tarea que está realizando el trabajador en el momento de producirse el acontecimiento y "en ocasión" a que tales tareas permitieron o facilitaron que el acontecimiento tuviera lugar. Por su parte, el profesional de Higiene y Seguridad puede determinar cuáles son los factores de riesgo que los provocaron, reducirlos e implementar las normas de seguridad adecuadas para cada caso.

Por su parte, el Ingeniero José María Cortes Díaz afirma "...que la Seguridad del Trabajo define al accidente como la concreción o materialización de un riesgo, en "un suceso imprevisto, que interrumpe o interfiere la continuidad del trabajo, que puede suponer un daño para las personas o la propiedad". Desde este punto de vista, también se consideran accidentes los sucesos que no producen daños para las personas, y a los que en seguridad se les denominan "accidentes blancos".

De acuerdo con la definición expuesta, es precisamente el riesgo que conlleva para las personas, lo que diferencia al accidente, de otros incidentes o anomalías que perturban la continuidad del trabajo y que denominamos averías.

Desde el punto de vista médico el accidente de trabajo se define como una "patología traumática quirúrgica aguda provocada generalmente por factores mecánicos ambientales". Médicamente, se habla de accidente de trabajo o de accidentado, cuando algún trabajador ha sufrido una lesión como consecuencia del trabajo que realiza. Para el médico sólo existe accidente si se produce lesión, identificando así consiguientemente accidente con lesión.

Por lo expuesto, se debe considerar accidente del trabajo a todo hecho que, en la ejecución del trabajo y en ocasión o por consecuencia del mismo, produzca lesiones corporales mediatas e inmediatas, aparentes, o no aparentes, superficiales o profundas. Y enfermedad profesional al

¹³ ROMUALDI, Emilio Elías y otros (2006). Op cit, pág 253.

estado patológico consecutivo a la acción reiterada y lenta de los elementos normales del trabajo...”.¹⁴

1) Factores de riesgo:

“...Si se quiere ser eficaz en materia de seguridad y salud del trabajo se deben evitar los riesgos, en caso de que no se puedan evitar se deben evaluar y combatirlos en su origen para disminuir sus efectos, como último recurso en caso de que no sea suficiente se deben distribuir todos los medios de protección personal necesarios.

Los riesgos tienen asociados factores causales técnicos, organizativos y asociados a la conducta del hombre. Estos factores alteran el ambiente de trabajo por cuestiones mecánicas, físicas, químicas, biológicas y tensiones psicológicas y sociales, estas alteraciones mencionadas provocan accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, fatiga, envejecimiento y desgaste prematuro y por último insatisfacción en los trabajadores.

Para una mejor comprensión de los tipos de factores de riesgos en cada uno de los casos se pondrán ejemplos que ayuden a la asimilación del conocimiento y posterior identificación de riesgos.

a) Factor causal técnico:

Son los asociados a los medios y objetos de trabajo, es decir, el conjunto de condiciones materiales que originan o implican riesgos. También están asociados a deficiencias técnicas relacionadas con el diseño, construcción, montaje y mantenimiento.

- Partes móviles de las máquinas y equipos sin resguardos.
- Falta de dispositivos de bloqueo.
- Mal estado técnico de las válvulas.
- Mal estado técnico de los instrumentos de medición.

Algunas de las soluciones posibles para resolver los problemas por factores técnicos son colocar resguardos, dispositivos de mando a dos manos, detectores de presencia, etc.

b) Factor causal organizativo:

Relacionado con la organización de la producción y el trabajo.

- Procesos de trabajo mal concebidos y organizados.
- Deficiente capacitación.
- Falta o insuficiente mantenimiento.
- Inadecuada selección del personal.

¹⁴ CORTES DIAZ, José María (2008). Op cit, pag 82.

- Falta de supervisión y control.
- Falta de orden y limpieza.

c) Factor causal asociado a la conducta del hombre:

- Violaciones de los procedimientos establecidos.
- Falta de comunicación y habilidades.
- No poseen las cualidades físicas y/o mentales requeridas para el desempeño de la actividad.
- Actuaciones de fatiga, carga mental y estado emocional en la actividad laboral.
- La no utilización de los medios de protección.

Los factores técnicos y humanos son considerados los principales, tenemos el caso de Chernobyl en 1986 donde los factores humanos jugaron un papel importante en el accidente pues se violaron las reglas de operaciones seguras del reactor nuclear. También es importante recordar que todas las personas tienen lapsos de atención por eso es importante prestar especial atención a los factores asociados a la conducta del hombre...”.¹⁵

2) Causas de los accidentes:

La seguridad del trabajo se caracteriza por centrar su lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias, para lograr tal fin se apoya en dos formas de actuación:

- ⇒ *Prevención*: actúa sobre las causas desencadenantes del accidente.
- ⇒ *Protección*: actúa sobre los equipos de trabajo o las personas expuestas al riesgo para aminorar las consecuencias del accidente.

Por su parte, el doctor Manuel Baselga Monte, en su obra "Seguridad y Medicina del trabajo en la Prevención y Lucha contra los Accidentes de Trabajo" sostiene que "...todos los accidentes tienen su explicación múltiples causas naturales y su interrelación entre ellas, pudiendo por los tres postulados o principios siguientes:

d) Principio de causalidad natural:

Todo accidente, como fenómeno natural tiene causas naturales». Este principio sienta las bases de la seguridad científica.

De este principio se desprenden dos importantes consecuencias:

¹⁵ MENDEZ MESTRE, José Antonio (2007). "Capacitación en Protección e Higiene del Trabajo". En <http://www.monografias.com/trabajos43/proteccion-higiene-laboral/proteccion-higiene-laboral2.shtml?monosearch>. Obtenida el 28/08/08

- La única forma racional y científica de prevención de los accidentes consiste en actuar sobre sus causas.
- La actuación debe ser natural, dado el carácter natural de las causas que lo producen.

e) Principio de multicausalidad:

En la mayoría de los accidentes no existe una causa concreta, sino que existen muchas causas interrelacionadas y conectadas entre sí, lo que dificulta la actuación de la seguridad científica ante la imposibilidad de poder actuar sobre múltiples causas simultáneamente, para evitar el accidente.

Es precisamente este principio el que explica que todos los accidentes son distintos, debido a la diferente combinación de causas.

f) Principio económico de la seguridad:

Entre las múltiples causas, existen causas principales o primarias que actúan como factores de un producto, de forma que eliminando una de ellas, se puede evitar el accidente. Matemáticamente podríamos expresar este principio con la siguiente expresión:

$$C_{P1} \times C_{P2} \times C_{P3} \times \dots \times C_{Pn} = A \text{ (Accidente)}$$

donde, si cualquiera de las causas $C_{Pn} = 0 \Rightarrow A = 0$.

La identificación de estas causas principales permitirá seleccionar sobre cuál de ellas debemos actuar, la más fácil de corregir o eliminar y la más viable económicamente.

Analizados las causas de los accidentes, se puede afirmar que el origen de las mismas: responden a causas técnicas y causas humanas, a las que también se les denomina “condiciones inseguras” y “prácticas inseguras”.

- ⇒ *Condición insegura*: comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también condiciones materiales o factor técnico.
- ⇒ *Acto inseguro*: comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también actos peligrosos, prácticas inseguras o factor humano...”.¹⁶

Por su parte, la especialista en seguridad Marisol De La Rosa

¹⁶ BASELGA MONTE, Manuel y OTROS (1978).”Seguridad y Medicina del Trabajo en la Prevención y Lucha contra los Accidentes de Trabajo”, Barcelona .Editorial JIMS, pagina 121

afirma "...que las principales causas de accidentes son:

- ⇒ *Condición insegura*: Condición física o mecánica existente en el local, la máquina, el equipo o la instalación (que podría haberse protegido o reparado) y que posibilita el accidente, como piso resbaladizo, aceitoso; mojado, con altibajos, máquina sin, iluminación deficiente o inadecuada, etc.
- ⇒ *Tipo de accidentes*: Forma o modo de contacto entre el agente del accidente y el accidentado, o el resultado de este contacto, como golpes, caídas, etc.
- ⇒ *Acto inseguro*: Violación del procedimiento aceptado como seguro, es decir, dejar de usar equipo de protección individual, distraerse o conversar durante el servicio, fumar en área prohibida, lubricar o limpiar maquinaria en movimiento.
- ⇒ *Factor personal de inseguridad*: Cualquier característica, deficiencia o alteración mental, psíquica o física, accidental o permanente, que permite el acto inseguro...".¹⁷

Asimismo, es necesario citar al Ingeniero José María Cortes Díaz cuyo trabajo "Seguridad e Higiene del Trabajo sostiene "...definidas las causas de los accidentes como las diferentes condiciones o circunstancias materiales o humanas que aparecen en el análisis de las diferentes fases del mismo, es posible deducir una primera e importante clasificación dependiendo del origen de las mismas: causas técnicas y causas humanas, a las que también se les denomina «condiciones inseguras» y «prácticas inseguras».

- *Condición insegura*: comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también condiciones materiales o factor técnico.
- *Acto inseguro*: comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden su origen de accidente. Se les denomina también actos peligrosos, prácticas inseguras o factor humano.

Se puede establecer a su vez dentro de cada uno de estos dos tipos de causas una nueva clasificación, que no se comentará por su sencillez.

- Causas de accidentes y causas de lesión.
- Causas básicas o principales y causas secundarias o desencadenantes.
- Causas inmediatas y causas remotas.

¹⁷ DE LA ROSA, Marisol. "Seguridad e Higiene Laboral". En www.monografias.com/trabajo28/seguridad-laboral.shtml?monosearch. Obtenida el 28/08/08.

La influencia de cada factor en el accidente ha ido evolucionando con el tiempo, comenzando por adquirir un papel preponderante el factor humano y por consiguiente siendo más importante para la seguridad la prevención humana (Mito del Factor Humano), para pasar a situarnos en el polo opuesto, en el que el factor técnico, pasa a adquirir el papel principal y consecuentemente a adquirir preponderancia la prevención técnica sobre la humana.

Así, según Baselga Monte, “del mito del factor humano se llegó a la paradoja del factor técnico. A pesar de la importancia del factor humano, para lograr una seguridad eficaz es más importante actuar sobre el factor técnico. Por ello, la seguridad técnica es la ideal. Tanto es así, que prácticamente debe sobreentenderse que hablamos siempre de seguridad técnica cuando hablamos de seguridad. Porque queremos y respetamos al hombre, si lo queremos proteger con eficacia nos debemos olvidar de él”.

Este último planteamiento es el que mejores resultados aporta a la seguridad, ya que:

- La actuación y control sobre el factor técnico es más eficaz, ya que la conducta humana no siempre resulta previsible.
- La actuación sobre el factor técnico permite obtener resultados a corto plazo.
- La actuación sobre el factor técnico en una actuación ideal, permite el olvido del factor humano.

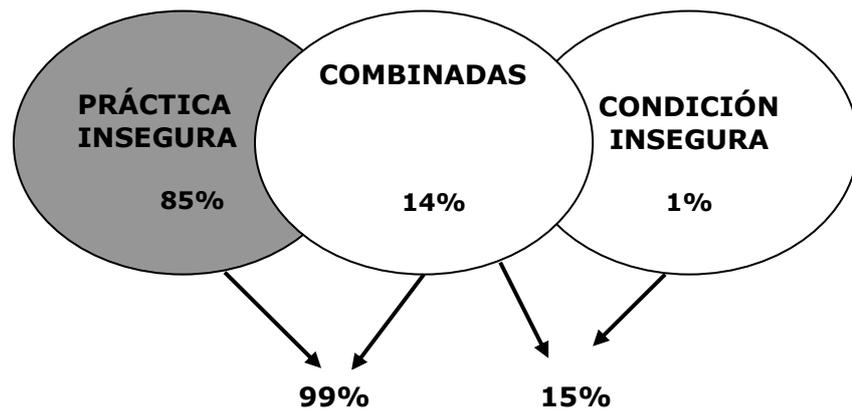
No obstante, en la actualidad, el factor humano está volviendo a ser considerado como factor prioritario en toda política preventiva...”.¹⁸

Según Frank E. Bird (Insurance Company of América. International Safety Academy: Safety Training Manual. Macón Georgia 1971, se incluyen a modo de ejemplo una de las múltiples clasificaciones de causas (factores humanos y técnicos) desencadenantes del accidente.

¹⁸ CORTES DIAZ, José María (2008). Op cit, pag 86.

CAUSAS – FACTORES HUMANOS Y TÉCNICOS SEGÚN BIRD	
A. CAUSAS HUMANAS	B. CAUSAS TÉCNICAS
<p><i>A.1 Causas básicas. Factores personales</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de conocimiento y/o habilidades 2. Motivación inadecuada por: <ol style="list-style-type: none"> a) Ahorrar tiempo o esfuerzo b) Evitar Incomodidades c) Atraer la Atención d) Afirmar la independencia e) Obtener la aprobación de los demás f) Expresar hostilidad 3. Problemas somáticos y mentales <p><i>A.2 Causas inmediatas. Actos inseguros.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajar sin autorización 2. Trabajar sin seguridad 3. Trabajar a velocidades peligrosas 4. No señalar o comunicar riesgos 5. Neutralizar dispositivos de seguridad 6. Utilizar equipos de forma insegura 7. Utilizar equipos defectuosos 8. Adoptar posturas inseguras 9. Poner en marcha equipos peligrosos 10. Utilizar equipos peligrosos 11. Bromear trabajar sin atención 12. No usar las protecciones personales 	<p><i>B.1 Causas básicas. Factores del puesto de trabajo</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento de trabajo inadecuados 2. Diseño y mantenimiento inadecuados 3. Procedimientos inadecuados en las compras de suministros 4. Desgastes por el uso normal 5. Usos anormales <p><i>B.2 Causas inmediatas. Condiciones peligrosas</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guardas y dispositivos de seguridad inadecuados 2. Sistemas de señalización y de alarma inadecuados 3. Riesgos de incendios y explosiones 4. Riesgos de movimientos inadecuados 5. Orden y limpieza defectuosos 6. Riesgos de proyecciones 7. Falta de espacio. Hacinamiento 8. Condiciones atmosféricas peligrosas 9. Depósitos y almacenamientos peligrosos 10. Defectos de equipos inseguros 11. Ruido e iluminación inadecuada 12. Ropa de trabajo peligrosas

En relación a la importancia del factor humano, un estudio efectuado por este autor demostró que de cada 100 accidentes, 85 se debieron a prácticas inseguras y sólo uno ocurrió por condiciones inseguras. Los 14 restantes se produjeron por combinación de ambas causas. Lo que significa que el ser humano intervino directamente en el 85% de los accidentes por prácticas inseguras, en el 14% de los accidentes ocurridos por la combinación de ambas (99% de las veces) e intervino indirectamente en el 1% de los accidentes por condiciones inseguras, ya que la condición insegura necesariamente fue provocada por alguien.



Como se puede ver el ser humano es el representante del 100% de los accidentes, ya sea porque comete prácticas inseguras, o porque ocasiona condiciones inseguras. De ahí la necesidad de contar plenamente con el ser humano y conocer sus pautas de conducta de cara a plantear estrategias válidas y efectivas en la prevención de accidentes.

Sin lugar a duda, el respeto a las normas, y su cumplimiento posibilitará transformar a los empleados en trabajadores con comportamiento seguro, siendo éste uno de los pilares en que se apoya la tarea para lograr la disminución de los accidentes de trabajo, reconociendo además que los accidentes no sólo se producen por condiciones inseguras del lugar o del trabajo, sino también por actos inseguros del trabajador. Esto tiene como principal medida para contrarrestarla, a la capacitación que podemos brindarle a todos los niveles jerárquicos de los empleados de la empresa u organización.

3) Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional:

El Doctor Damaso Tor, en su trabajo "Sistema Integrado de Gestión Ambiental: Seguridad y Salud Ocupacional" sostiene "...que una forma segura de gestionar con éxito una organización o una actividad consiste en conseguir el involucramiento de las personas en ese compromiso. Más que procesos de "Reingeniería" deberíamos hablar y pensar en la "rehumanización" de las empresas y organizaciones.

Todos los sistemas de gestión, desde el ISO 9000 pasando por el Modelo Europeo de Excelencia de la Calidad Total, son cada vez más conscientes de la importancia del individuo en la consecución de metas. La ISO 9000: 2000 está basada en los llamados Principios de la Gestión de Calidad y precisamente, el Principio n° 3 se refiere a las personas y enuncia "el personal, a todos los niveles, son la esencia de una organización y su total compromiso e involucramiento permite que sus capacidades puedan ser utilizadas por el máximo beneficio de

la Organización...”.¹⁹

En el Anexo 3 de la presente investigación se describen las etapas de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional que implementan las empresas multinacionales dedicadas a la actividad minera y petrolera.

4) Selección de personal:

“...Se selecciona el personal teniendo en cuenta el riesgo de la respectiva tarea a realizar por el que ingresa. El Servicio de Medicina del Trabajo extiende debe extender un certificado de aptitud de acuerdo con la tarea a desempeñar.

El cambio de las condiciones de trabajo dará lugar a un nuevo examen médico del trabajador para establecer si posee o no aptitudes para la nueva tarea.

El trabajador o postulante está obligado a prestarse a los exámenes periódicos o preocupacionales que establezca el empleador. La selección se debe mirar como un proceso realista de comparación entre dos variables:

- Los requisitos del cargo.
- El perfil de las características de los candidatos.

La primera variable es proporcionada por el análisis del cargo y la segunda se obtiene por medio de la aplicación de técnicas de selección, por ejemplo, si X es la primera variable y la segunda variable es Y.

Cuando X es mayor que Y, decimos que el candidato no tiene condiciones indispensables para ocupar el cargo pretendido. Cuando X e Y son iguales, decimos que el candidato tiene las condiciones para ocupar el cargo. Cuando Y es menor que X, decimos que el candidato tiene más condiciones que las exigidas para el cargo. Lógicamente, esa comparación admite cierta flexibilidad alrededor del punto ideal...”.²⁰

5) Capacitación:

El Decreto Reglamentario número 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo número 19.587 en su capítulo 21 describe “... que todo establecimiento se encuentra obligado a capacitar a su personal en higiene y seguridad, en prevención de enfermedades

¹⁹ TOR, Damaso. “Sistema Integrado de Gestión Ambiental: Seguridad y Salud Ocupacional”. En <http://www.monografias.com/trabajos12/sisteint/sisteint2.shtml?monosearch>. Obtenida 28/08/08.

²⁰ ROMUALDI, Emilio Elías y otros (2006). Op cit, pág 377.

profesionales y de accidentes de trabajo, de acuerdo a los riesgos de las tareas que desempeñen, lo que redundará en una mayor producción de bienes y/o servicios y fundamentalmente en la protección en las vidas humanas de los trabajadores.

Esta capacitación se efectúa a través de conferencias, cursos, seminarios, clases y se complementan con material educativo gráfico, medios audiovisuales, avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad, caracterizándose las mismas por impartirse a todos los sectores del establecimiento en sus distintos niveles:

- ⇒ Nivel superior (dirección, gerencias y jefaturas).
- ⇒ Nivel intermedio (supervisión de líneas y encargados).
- ⇒ Nivel operativo (trabajadores de producción y administrativos).

Es necesario destacar, que todo establecimiento planifica en forma anual los programas de capacitación para los distintos niveles, los cuales deben ser presentados a la autoridad de aplicación, a su solicitud. Estos planes anuales de capacitación se caracterizan por ser programados y desarrollados por los Servicios de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo en las áreas de su competencia.

Estos programas de capacitación contemplan como mínimo lo siguiente tópicos:

- Identificación de los riesgos y su impacto en la salud, acorde a la tarea realizada y a las características geológicas de la exploración.
- Nociones de primeros auxilios, cuando el riesgo a que el trabajador este expuesto así lo amerite.
- Conocimiento de dicho programa por todos los niveles jerárquicos de la empresa, adecuándolo a cada uno de ellos.
- Un registro de la actividad.
- Cambios de puestos de trabajo.
- Niveles educacionales alcanzados.
- La emisión de certificados, acreditando la asistencia de los trabajadores a los diferentes cursos.
- Registro en libro foliado de las capacitaciones alcanzadas con indicación de temas, contenidos, responsables de la capacitación, su duración y fecha y firma del personal capacitado.

Por otra parte, todo establecimiento entrega por escrito, a su personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes del trabajo.

Por último, es necesario mencionar, que la autoridad nacional competente tiene la obligación tanto en los establecimientos y fuera de

ellos, como así, por los diferentes medios la obligación de difusión, de realizar campañas educativas e informativas con la finalidad de disminuir o evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo...”.²¹

6) Elementos de protección personal:

“...Se entiende por protección personal o individual la técnica que tiene como objetivo el proteger al trabajador frente a agresiones externas, ya sean de tipo física, química o biológicas, que se pueden presentar en el desempeño de la actividad laboral. Esta técnica constituye el último eslabón en la cadena preventiva entre el hombre y el riesgo, resultando de aplicación como técnica de seguridad complementaria de la colectiva, nunca como técnica sustitutiva de la misma.

Por su parte, se entiende por protección colectiva aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo. Constituyendo un buen ejemplo los sistemas utilizados contra caídas de altura (barandillas, redes de seguridad, etc.) utilizados en el sector de la construcción.

La Constitución Política de los Estados Unidos de México (art. 123 apdo. A, fracc. XI), la Ley Federal del Trabajo (arts. 512 y 527) y el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo (art. 101) señalan que el empresario deberá aplicar las medidas que integran el deber general de prevención con arreglo a una serie de principios, entre los cuales se encuentran el de adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual o personal.

Cuando el uso de la técnica colectiva no resulta posible o conveniente, como medida complementaria de ella, se deberá recurrir a la protección personal.

Por su parte, las Directivas Europeas 89/656/CEE relativas a los equipos de protección individual, por las que se regulan las condiciones para su comercialización y se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores respectivamente, entienden por equipo de protección individual a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que proteja a uno o varios riesgos que pueda amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluye de la definición anterior:

²¹ ROMUALDI, Emilio Elías y otros (2006). Op cit, pág 378.

- a) La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- c) Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- d) Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carreteras.
- e) El material de deporte.
- f) El material de auto defensa o disuasión.
- g) Los aparatos portátiles para la detección y la señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Según el criterio que adopten estos equipos se pueden clasificar en:

a) Atendiendo al *grado de protección* que ofrecen:

- EPP de protección parcial. Es el que protege determinadas zonas del cuerpo (casco, guante, calzado, etc.).
- EPP de protección Integral. Es el que protege al individuo sin especificar zonas determinadas del cuerpo (trajo contra fuego, dispositivos antiácidas, etc.).

b) Atendiendo al *tipo de riesgo* a que se destina:

- EPP de protección frente agresivos físicos (mecánicos -cascos, guantes- etc.; acústicos – tapones, orejeras- etc.; térmicos – trajes, calzados – etc.).
- EPP de protección frente agresivos químicos (máscara, mascarilla, equipos autónomos, etc.).
- EPP de protección frente agresivos biológicos (trajes especiales, etc.).

c) Atendiendo a la *técnica* que la aplica:

- EPP para proteger al trabajador frente al accidente motivado por las condiciones de seguridad.
- EPP para proteger al trabajador frente a la enfermedad profesional motivadas por las condiciones medioambientales (máscara, tapones, orejona pantallas, etc.).

d) Atendiendo a la zona del cuerpo a proteger:

- Protectores de la cabeza.
- Protectores del oído.
- Protectores de los ojos y la cara.
- Protectores de las vías respiratorias.

- Protectores de las manos y de los brazos.
 - Protectores de los pies y las piernas.
 - Protectores de la piel.
 - Protectores del tronco y el abdomen.
 - Protectores de todo el cuerpo.
- e) Atendiendo a su categorización, criterio de clasificación contemplado en las citadas Directivas.

Esta clasificación por categorías se corresponde con los diferentes niveles de gravedad de los riesgos para los que se destinan los equipos, su nivel de diseño y por lo tanto, su nivel de fabricación y control y, como consecuencia de estos aspectos, se establecen procedimientos diferentes de certificación o, lo que es lo mismo, de valoración de la conformidad de los Equipos de Protección Personal establecidos en la Directiva 89/686/CEE para cada una de las tres categorías...”.²²

En nuestro país, “...todo fabricante de equipos y elementos de protección personal del trabajador deben estar inscripto en el registro que a tal efecto los habilita el Ministerio de Trabajo. Sin dicho requisito no pueden fabricar ni comercializar los mismos. Asimismo estos deben satisfacer las recomendaciones técnicas descripta en la norma legal, como así, los fabricantes de estos equipos y elementos son responsables, en caso de comprobarse que producido un accidente, éste se deba a deficiencias del equipo o elemento utilizados.

Estos equipos de protección personal tienen que satisfacer ciertos requisitos; los dos siguientes son probablemente los más importantes:

- a) Sea cual fuere la índole del riesgo, el equipo debe dar suficiente protección contra él.
- b) El equipo debe ser liviano para que resulte cómodo llevarlo puesto, duradero y causarle al trabajador el mínimo de molestias, dejándole al mismo tiempo la mayor libertad de movimientos, visibilidad etc. Conforme lo establece la Organización del Trabajo en su publicación *La prevención de los accidentes. Manual de educación obrera*, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza. 1984.

La determinación de la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, su aprobación interna, condiciones de utilización y vida útil, es responsabilidad directa del responsable del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, con la participación del Servicio de Medicina del Trabajo en lo que se refiere a! área de su competencia.

Una vez determinada la necesidad del uso de equipos y elementos de

²² CORTES DIAZ, José María (2008). Op cit, pág 199.

protección personal, su utilización es obligatoria de acuerdo con lo establecido en el art. 10 de la ley 19.587. El uso de los mismos no ocasionará nuevos riesgos.

Los elementos de protección son de uso individual y no intercambiable, estando prohibido la comercialización de equipos o elementos usados o recuperados, por su parte los fabricantes de seguridad tienen que estar inscriptos en un registro habilitado a tal fin por el Ministerio Trabajo empleo y Seguridad Social...”.²³

1. *La protección de la cabeza*, comprende cráneo, cara y cuello, incluyendo en caso necesario la específica de ojos y oídos. Cuando se produzca acumulación de sustancias peligrosas o sucias, es obligatoria la cobertura de los mismos con cofias, redes, gorros, boinas, etc.; que tienen que proteger al trabajador de las radiaciones térmicas y descargas eléctricas.

Esta protección se compone de los siguientes elementos:

- *Casquete*: es la parte resistente del mismo que actúa como pantalla frente a los golpes, choques o impactos.
- *Arnés*: es la parte interna constituida por un sistema de cintas o bandas, cuya misión fundamental es la de permitir la sujeción del casco a la cabeza, amortiguar los efectos de los choques e impactos, y facilitar la aireación

- b) *La protección ocular* se seleccionan en función de los siguientes riesgos:

- Por proyección o exposición de sustancias sólidas, líquidas, gaseosas.
- Radiaciones nocivas: la protección se efectúa mediante el empleo de anteojos, pantallas transparentes, los cuales deberán reunir las siguientes condiciones:
- Sus armaduras se caracterizan por ser livianas, indeformables al calor, ininflamables, cómodas, de diseño anatómico y de probada resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaja con vapores, gases o aerosoles tienen que ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, con materiales de bordes elásticos. En los casos de partículas gruesas serán como las anteriores, permitiendo la ventilación indirecta; en los demás casos en que sea necesario, tendrán unas monturas de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.

²³ ROMUALDI, Emilio Elías y otros (2006). Op cit, pág 374.

- Cuando no exista peligro de impacto por partículas duras, pueden utilizarse anteojos protectores de tipo panorámico con armazones y visores adecuados.
 - Se caracterizan por ser de fácil limpieza y reducir lo menos posible el campo visual.
- c) En lo que respecta a la *protección auditiva*, cuando el nivel sonoro continuo equivalente supere los valores límites indicados, es obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva, incluidas las medidas de ingeniería que corresponda adoptar.
- g) La protección de las extremidades puede ser inferior o superior.
- *Para protección de las extremidades inferiores (piernas y pies)* se provee al trabajador de zapatos, botines, polainas o botas de seguridad adaptadas a los riesgos a prevenir. Si existiese el riesgo a determinados productos químicos o líquidos corrosivos, el calzado se encuentra confeccionado con elementos adecuados, especialmente la suela.

Al respecto es necesario citar como ejemplo, la norma UNE-EN 344 que clasifica el calzado de uso industrial en:

- *Calzado de seguridad para uso profesional*: es el calzado que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran ocasionar los accidentes en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, equipados con topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.
 - *Calzado de protección para uso profesional*: es el calzado que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran ocasionar los accidentes en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido, equipados con topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.
 - *Calzado de trabajo para uso profesional*: es el calzado que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran ocasionar los accidentes en aquellos sectores de trabajo para los que ha sido concebido.
- *Para protección de las extremidades superiores (manos y brazos)* la mayor parte de los dispositivos de protección utilizados en máquinas tienen la misión de proteger las manos contra los riesgos graves de aplastamientos, amputaciones, etc., existen otra serie de lesiones de menos importancia por su

origen, pinchazos, abrasiones, cortes, quemaduras, etc., frente a los cuales la protección individual constituye una eficaz medida.

Por su parte, los guantes constituidos por cremas impermeables para su utilización en aquellos casos en los que el equipo protector resulta incómodo, se requiere destreza manual o el uso del guante puede suponer un riesgo en si mismo. Este equipo se puede clasificar conforme a lo siguiente:

- *Por su forma:* guantes, guantes de dos dedos, guantes de tres dedos, mitones, manoplas, manguitos, dediles, muñequeras, almohadillas, etc.
- *Por su tamaño:* guante corto, guante normal y guante largo.
- *Por el material utilizado en su fabricación:* textiles, de cuero, de tejido aluminizado, de PVC, de cota de malla, de caucho, etc. o mixtos.

e) *Los equipos protectores del aparato respiratorio* cumplen con lo siguiente:

- Apropriado al tipo de riesgo.
- Se ajustan completamente para evitar filtraciones.
- Se vigila su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y como mínimo una vez al mes.
- Se limpian y desinfectan después de su empleo, almacenándolos en compartimentos amplios y secos.
- Las partes en contacto con la piel son de goma especialmente tratada o de material similar, para evitar la irritación de la epidermis.

Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio son los originados por la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras y aerosoles, se utilizan a tal efecto filtros mecánicos que deben cambiarse siempre que su uso dificulte la respiración y los filtros químicos son reemplazados después de cada uso y si no se llegan a usar, a intervalos que no excedan de un año.

Se emplean equipos respiratorios con inyección de aire o presión, para aquellas tareas en que la contaminación ambiental no pueda ser evitada por otros métodos o exista déficit de oxígeno.

El abastecimiento de aire se realiza a la presión adecuada, vigilando cuidadosamente todo el circuito desde la fuente de abastecimiento de aire al aparato respiratorio. Debiendo desinfectarse después de ser usados, verificando su correcto funcionamiento y la inexistencia de grietas o escapes en los tubos y válvulas. Sólo pueden utilizar estos aparatos personal debidamente capacitado.

Cuando la dispersión de sustancias químicas pueda determinar fenómenos irritativos en los ojos, los equipos deben protegerlos o en su defecto se proveen anteojos de ajuste hermético. Cuando exista riesgo de dispersión de anhídrido carbónico, se emplearán equipos respiratorios autónomos con adecuada provisión de oxígeno, quedando prohibidos los equipos filtrantes.

En las tareas de reparaciones, mantenimiento y carga y también cuando se hubieran producido escapes de gas, será exigencia ineludible penetrar en el interior de las cámaras con los equipos protectores respiratorios

- f) En todo trabajo en altura, con peligro de caídas, es obligatorio el uso de cinturones de seguridad. Estos cinturones cumplirán las recomendaciones técnicas vigentes e irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavida, las que no podrán estar sujetas por medio de remaches. Los cinturones de seguridad se revisarán siempre antes de su uso, desechando los que presenten cortes, grietas o demás modificaciones que comprometan su resistencia, calculada para el peso del cuerpo humano en caídas libre con recorrido de 5 metros. Queda prohibido el empleo de cables metálicos para las cuerdas salvavidas, las que serán de cáñamo de manila o de materiales de resistencia similar. Se verificará cuidadosamente el sistema de anclaje y su resistencia y la longitud de las cuerdas salvavidas será lo más corta posible, de acuerdo a las tareas a realizar.

Para poder prevenir las caídas de altura de personas se debe actuar en el siguiente orden:

- *Impedir la caída*: eliminando los riesgos, mediante la concepción y organización del trabajo (seguridad integrada) o en su defecto impidiendo las caídas con protección colectiva.
- *Limitar la caída*: recurriendo a la colocación de redes de protección cuando no es posible impedir la caída.
- *Proteger individualmente*: cuando no es posible utilizar protecciones colectivas o como medida complementaria (dispositivos anticaídas, sistemas anticaídas, sistemas de sujeción, etc.).

Se entiende por equipo de protección individual contra caídas de altura, los destinados a sujetar a la persona a un punto de anclaje para evitar cualquier caída de altura o para detenerla en condiciones de seguridad. Se clasifican en:

- ✓ Sistemas de sujeción.
- ✓ Sistemas anticaídas.
- ✓ Dispositivos anticaídas.

✓ Dispositivos de descenso.

Los *sistemas de sujeción* son equipos de protección individual destinados a sujetar al trabajador mientras realiza el trabajo en altura (cinturón de sujeción).

Los *Sistemas anticaídas* son equipos de protección individual contra caídas de altura que constan de un arnés anticaídas, un elemento de amarre y una serie de conectares (argollas, mosquetones, etc.) que pueden contener también un absorbedor de energía destinado a amortiguar la caída.

Por su parte, los *arneses anticaídas* son dispositivos destinados a parar las caídas; puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de la persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Los *dispositivos anticaídas* son equipos de protección individual contra las caídas de altura que constan de un arnés anticaídas y un sistema de bloqueo automático. Puede ser: deslizante (sobre línea de anclaje rígida o sobre línea de anclaje flexible o retráctil).

Por último, los *dispositivos de descenso* son dispositivos de salvamento mediante el cual una persona puede descender a una velocidad limitada, desde una posición elevada hasta otra más baja, bien sola o con ayuda de una segunda persona (descensores)...”²⁴

Periódicamente se debe capacitar al personal, adiestrándolo en el empleo de los mismos y verificando el estado de funcionamiento.

g) Los trabajadores expuestos a sustancias tóxicas, irritantes o infectantes, están provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuada al riesgo a prevenir, cumpliendo con lo siguiente:

- Uso obligatorio con indicaciones concretas y claras sobre forma y tiempo de utilización.
- Al abandonar el local en que sea obligatorio su uso, por cualquier motivo, el trabajador debe quitarse toda ropa de trabajo y elemento de protección personal.
- Se debe conservar en buen estado y se lavar con la frecuencia necesaria, según el riesgo.
- Esta prohibido retirar estos elementos del establecimiento, debiéndoselos guardar en el lugar indicado.

²⁴ CORTES DIAZ, José María (2008). Op cit, pág 218.

Cuando exista riesgo de exposición a sustancias irritantes, tóxicas o infectantes, está prohibido introducir, preparar o consumir alimentos, bebidas y tabaco. Los trabajadores expuestos deben ser instruidos sobre la necesidad de un cuidadoso lavado de manos, cara y ojos, antes de ingerir alimentos, bebidas o fumar y al abandonar sus lugares de trabajo; para ello dispondrán, dentro de la jornada laboral, de un período lo suficientemente amplio; como para efectuar su higiene personal sin dificultades.

Como corolario, del presente capítulo en lo referente a las normas de seguridad en la manipulación de material explosivo en las actividades de exploración y explotación minera y petrolera es necesario destacar los siguientes:

1. Que el presente trabajo comprendió al análisis y a la evaluación de las normas de seguridad en cuanto a la manipulación de material explosivo descritos en los artículos 217 al 297 del Decreto número 302/83 de la Ley Nacional de Armas y Explosivos, que contempla los apartados de disposiciones generales, preparación de los barrenos, voladuras en proximidades de transmisores de alta frecuencia, voladuras en proximidades de edificios y estructura, empleo de instrumental sismográfico y cargas falladas.
2. Que estas actividades están reguladas por las siguientes normas legales: de Riesgo de Trabajo; Contrato de Trabajo; de Higiene y Seguridad del Trabajo con sus Decretos Reglamentarios números 351/79 y 249/07 “Reglamento de Higiene y Seguridad para la actividad minera” y la de Armas y Explosivos y su Decreto número 302/83 y las disposiciones elaborados por el Registro Nacional de Armas.
3. Que las actividades de manipulación de material explosivo se encuentran contempladas dentro de los “Trabajos con Riesgos Especiales” conforme lo prescribe el Decreto Reglamentario número 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo (19.587), en su capítulo 17.
4. Que tanto los empleadores, los trabajadores y las ART se hayan obligados a adoptar las medidas legalmente previstas para prevenir eficazmente los riesgos del trabajo, asumiendo los mismos el compromiso de cumplir con las normas sobre higiene y seguridad en el trabajo.
5. Que las empresas deben adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, a saber:
 - a. Identificar, evaluar y minimizar los factores de riesgo existentes en su establecimiento.
 - b. Controlar los riesgos en sus fuentes.
 - c. Llevar a cabo un programa de prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

- d. Disponer de un programa para actuar en caso de emergencias.
 - e. Proveer los equipos y elementos de protección personal a los trabajadores que se desarrollen tareas en su establecimiento, acorde a los riesgos a que estén expuestos.
 - f. Instrumentar las acciones necesarias para que la prevención, la higiene y la seguridad sean actividades integradas a las tareas que cada trabajador desarrolle en la empresa.
 - g. Informar y capacitar a los trabajadores acerca de los riesgos relacionados con sus tareas.
 - h. Definir las responsabilidades de la línea de supervisión y del personal operativo.
 - i. Dar prioridad en el programa preventivo, a las medidas de ingeniería por sobre el uso de elementos de protección personal.
 - j. Contar con los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de Medicina del Trabajo.
6. Que el empleado se encuentra obligado a :
- a. Usar adecuadamente las maquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y cualquier otro medio para el desarrollo de su trabajo.
 - b. Mantener el orden y limpieza de su lugar de trabajo.
 - c. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empleador y mantenerlos en condiciones higiénicas de uso.
 - d. Utilizar los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo.
 - e. Informar en forma inmediata a su superior jerárquico o al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que entrañe un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - f. Cooperar con el empleador con el fin de garantizar condiciones de trabajo sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - g. Someterse a los exámenes médicos de salud y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen.
 - h. Asistir a los cursos de capacitación que le brinde el empleador por sí o por medio de la aseguradora de riesgos del trabajo.
7. Que las causas u origen de los accidentes de los empleados responden a causas técnicas y causas humanas, a las que también se les denomina “condiciones inseguras” y “prácticas inseguras”.
8. Que todas las empresas implementan un sistemas de gestión (ISO 9000, Modelo Europeo de Excelencia de la Calidad Total) caracterizándose cada vez por la importancia del individuo en la consecución de metas.

9. Que todas las empresas deben realizar la selección de su personal teniendo en cuenta el riesgo de la respectiva tarea a realizar por el que ingresa.
10. Que todas las empresas se encuentran obligadas a capacitar a su personal en higiene y seguridad, en prevención de enfermedades profesionales y de accidentes de trabajo, de acuerdo en los riesgos de las tareas que desempeñen, lo que redundará en una mayor producción de bienes y/o servicios y fundamentalmente en la protección en las vidas humanas de los trabajadores.
11. Que la determinación de la necesidad de uso de equipos y de los elementos de protección personal, su aprobación interna, las condiciones de utilización y la vida útil, es responsabilidad directa del responsable del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, con la participación del Servicio de Medicina del Trabajo en lo que se refiere a! área de su competencia. Y que una vez determinada la necesidad del uso de los equipos y de los elementos de protección personal su utilización es obligatoria.



CAPITULO II: MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE MATERIAL EXPLOSIVO.

1. Generalidades sobre material explosivo:

“...Para poder definir un concepto de explosivos hemos de recurrir, primeramente, al fenómeno que sufre en su descomposición, esto es: la explosión. Se entiende por tal un fenómeno en el curso del cual se actualiza una notable energía, en un tiempo muy breve, dando lugar a la producción de un gran volumen de gases a elevada temperatura.

Prescindiendo de las distintas variantes que puede presentar este fenómeno, vamos a ocuparnos únicamente de la explosión química, producida por una reacción química de descomposición extraordinariamente rápida. La explosión puede presentar las siguientes modalidades:

⇒ *Deflagración:* se define como tal una explosión de naturaleza química en la que la zona de reacción se propaga en el medio inicial por conductividad térmica. Es un proceso de carácter inter o intramolecular, sin aporte de oxígeno u otro comburente externo. El proceso se puede explicar así: al reaccionar una partícula se calientan sus vecinas y crece su temperatura, hasta que, al alcanzar esta última magnitud un valor dado, se produce su auto inflamación, y así continúa el proceso hasta que se agota el material en que se propaga. La velocidad del fenómeno es función de la temperatura, presión y de su confinamiento, y puede alcanzar órdenes de algunos centímetros por segundo.

⇒ *Detonación:* es también, un fenómeno de carácter explosivo, que se propaga en el medio inicial por dos fenómenos autoentretenidos mutuamente, uno físico (onda de choque) y otro químico (reacción química de oxidación aunque sin aporte de oxígeno u otro comburente del exterior). La onda de choque al actuar sobre una partícula provoca adiabáticamente su compresión dinámica local, que aceptando adquiere los valores adecuados por ser estable, calienta bruscamente la materia y produce su auto inflamación, la cual suministra la energía necesaria para mantener la onda de choque. Para una descomposición química definida, la velocidad de detonación, función de la densidad, es de orden de magnitud de miles de metros por segundo.

Los explosivos cuyo régimen de descomposición natural es la deflagración reciben el nombre de propulsores o pólvoras. Y aquellos que se descomponen normalmente en régimen de detonación se designan como explosivos propiamente dichos.

Se entiende por explosivos a una sustancia o mezcla de sustancia de naturaleza química, cuya reacción de descomposición de carácter oxidante, adopta la descomposición definida en la detonación, efectuándose en un tiempo muy breve con gran producción de calor y siendo los productos finales

en su mayor parte gaseosos, de tal modo que el calor generado en su reacción se acumula en el gas producido, en forma de energía cinética-molecular, capaz de transformarse en trabajo mecánico...”.²⁵

Asimismo “...se entenderá por pólvoras, explosivos y afines (explosivos en lo que sigue) a las sustancias o mezclas de sustancias que en determinadas condiciones son susceptibles de una súbita liberación de energía mediante transformaciones químicas. Esta definición incluye la de aquellos artificios que contengan explosivos o estén destinados a producir o transmitir fuego...”.²⁶

b. Características generales de los explosivos:

Las mismas se pueden agrupar en los siguientes momentos:

⇒ Antes de la explosión:

- Estabilidad.
- Sensibilidad.
- Densidad.

⇒ Durante la explosión:

- Velocidad de detonación.

⇒ Efectos de la explosión:

- Presión de explosión.
- Volumen de gases desarrollados.

Algunas propiedades pueden clasificarse como:

⇒ Primarias:

- Velocidad de detonación.
- Densidad del explosivo.

⇒ Secundarias y complejas:

- Poder rompedor (consecuencia de la velocidad de detonación, del calor de explosión y del volumen de los gases desarrollados).

1) *Estabilidad*: es la tendencia o facilidad de un explosivo para conservar su constitución química, tanto frente a los agentes internos como a los externos.

2) *Sensibilidad*: es la facilidad de un explosivo de cambiar su estructura

²⁵ EJERCITO DE TIERRA DEL REINO DE ESPAÑA (1984). « Manual técnico de explosivos (T-0-7-5) ». Madrid .Talleres del Servicio Geográfico del Ejército, página 1.

²⁶ REGISTRO NACIONAL DE ARMAS, Decreto número 320/83 de la Ley Nacional de Armas y Explosivos número 20429 (1983).”Reglamentación parcial de pólvoras, explosivos y afines”, Artículo 1. En <http://www.renar.gov.ar/legis/leydec.asp>. Obtenida el 02/05/08.

química, por explosión, por causas mecánicas.

La sensibilidad disminuye con la:

- Compresión.
- Humedad.
- Flegmatización (efecto de almohadillado).

3) *Densidad de la carga explosiva:*

- *Densidad absoluta real o peso absoluto:* es el peso de un cm^3 de un explosivo, puro y cristalizado, sin intersticio alguno de aire, expresado en gramos. Es la máxima densidad que puede tener un explosivo
- *Densidad de carga:* es la relación que existe entre el peso del explosivo y el volumen del recipiente en que se verifica la explosión.
- *Densidad gravimétrica:* es el peso de un litro de explosivo en condiciones normales.

4) *Energía potencial o calor de detonación:* es el trabajo máximo que teóricamente pueden realizar los gases procedentes de la explosión, que es el equivalente mecánico del calor de explosión a volumen constante.

5) *Temperatura de detonación:* la que alcanzan los gases de la explosión por efecto del calor liberado en la misma. Es aconsejable hacer la determinación de la temperatura de forma experimental y no por procedimientos de cálculo teórico.

6) *Velocidad de detonación:* junto con la densidad de carga y la energía potencial, es uno de los factores principales de que depende la fuerza destructora de un explosivo.

Denominada corrientemente poder rompedor, es la característica más típica e impresionante de los explosivos. Se mide en m/s y es la rapidez con que la onda de detonación se propaga en la masa del explosivo. Esta propiedad no es constante para un mismo explosivo, sino que varía a causa de diversos factores:

7) *Densidad:* con las especies puras, la velocidad de detonación se hace máxima al hacerse máxima la densidad. En las mezclas explosivas con nitrato amónico y adiciones coloides, la máxima velocidad se presenta entre una densidad media y otra superior, rebasada la cual, la velocidad descende.

8) *Diámetro del cartucho:* la propagación segura, uniforme y máxima de la detonación requiere, en cada explosivo, un espesor mínimo del cartucho (diámetro crítico), a partir del cual la velocidad se va haciendo cada vez más pequeña, hasta poder llegar a desaparecer.

9) *Intensidad de la iniciación*: si no es la suficiente, puede suceder que la velocidad de detonación no tome el valor máximo, al menos en las primeras fracciones del explosivo.

b. *Clasificación de los explosivos*:

A los fines de ser más explicativos los mismos se clasifican:

1) *Por su constitución química*:

⇒ Una sola especie química:

- Inorgánicos (escasos).
- Orgánicos acíclicos (escasos).
- Orgánicos cíclicos (muy numerosos).

⇒ Mezclas de especies químicas (muy numerosas y de gran interés práctico).

⇒ Mezclas de sustancias que no son explosivas por sí mismas, pero sí la mezcla.

2) *Por su velocidad de detonación*:

⇒ Nobles o ultrarrompedores (velocidad mayor a 7.000 m/s)

⇒ Altos explosivos, explosivos rompedores o simplemente explosivos (presentan detonación, por lo que la velocidad mayor a 2000 m/s).

⇒ Pólvoras (sólo deflagran).

3) *Por su empleo*:

⇒ Iniciadores.

⇒ Rompedores.

⇒ Pólvoras.

⇒ Pirotécnicos.

4) *Por su estado físico*:

⇒ Gaseosos.

⇒ Líquidos.

⇒ Plásticos.

⇒ Polverulentos.

c. *Efectos exteriores*:

Al producirse la detonación de un explosivo se origina una onda explosiva (fenómeno que se inicia en el interior del explosivo), que va elevando a su paso la temperatura por encima del punto de explosión y provocando la

reacción química. Además produce un movimiento centrífugo de los gases, que empujan al aire para ponerse a presión atmosférica. Esta salida de gases supone un choque brutal contra el aire que, como consecuencia, entra en vibración y progresa en la atmósfera que rodea al explosivo una onda que se llama onda física u onda de presión. Esta onda de presión va retardada con respecto a la explosiva, pues se inicia al acabar la expansión, es decir cuando comienza la difusión.

En el Anexo 2 del presente trabajo se describe *la* clasificación de las sustancias explosivas vigente en nuestro país conforme lo regula el Decreto número 302/83 de la “Reglamentación Parcial de pólvoras, explosivos y afines” de la Ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429).

Es necesario mencionar que tanto en la actividad minera como petrolera se emplean sustancias explosivas de uso civil, entre lo que se puede mencionar: detonadores pirotécnicos, detonadores eléctricos con diferentes microretardos e insensibilidades, estos últimos para contrarrestar la energía estática y detonadores no eléctricos (Nonex) con microrretardos, como también, mechas, cordón detonante de diferente gramaje, dinamitas de distintas composiciones químicas (gelignitas, gelatina y semidinamitas), anfos (nitrato de amonio con gas oil), emulsiones y algo muy específico de la actividad de exploración petrolera como son las cargas huecas de diferentes gramaje y efectos (cargas barracudas, cañones punzados, booster sísmicos y otros), todo estas sustancias pueden ser de fabricación nacional y en su mayoría de fabricación de países como Chile, Brasil, Perú, España, Estados Unidos de América y otros.

2. Control del material explosivo en nuestro país:

Las legislaciones penales protegen la seguridad general y común ante la amenaza de quien cuenta y tiene a su alcance y dominio el medio idóneo para hacer efectivo un evento lesivo a esa seguridad, en tanto el Estado, que detenta el monopolio del uso de la Fuerza Pública, debe evitar el acaecimiento de cualquier acto contrario a la seguridad pública.

La seguridad pública se define desde una óptica dual: objetivamente, consiste en el conjunto de condiciones garantizadas por el Derecho, con miras a la protección de los bienes jurídicos; en tanto que desde una faz subjetiva es el estado de un grupo social protegido por el orden jurídico. De allí que los delitos contra la seguridad pública son aquellos que generan una situación de peligro respecto de otros bienes jurídicos respecto de cuya integridad debe velar el Estado.

“...La llamada *tutela* de los bienes jurídicos es una perversión alquímica del principio de lesividad: no sabemos si la pena protege algo (bienes jurídicos o lo que sea), pero estamos seguros de que no se puede imponer sin que haya una lesión (por daño o por peligro) a un bien jurídico individual o colectivo. Somos conscientes también del peligro que encierra el alejamiento de la lesión por vía

de un peligro que no es peligro sino que se presume que lo es, sin admitir que no lo es en los casos en que no existe (peligro abstracto o presunto).

También sabemos que se *clonan* bienes jurídicos y que la seguridad pública es una expresión particularmente idónea para esta finalidad elusiva del principio de lesividad, al igual que la pretensión de constatar una lesión mediante la hipótesis –muchas veces absurda– de universalizar conductas inofensivas o insignificadamente lesivas.

El sabio artículo 19 de nuestra Constitución Nacional es un pilar fundamental de todo nuestro orden jurídico, pues sitúa a la persona como esencia de su propia razón de ser, o sea, que establece que la normatividad nacional no trasciende de la persona en procura de objetivos metapersonales abstractos, o sea, que los bienes jurídicos siempre son de las personas y, por tanto, el derecho argentino es intrascendente a ésta. Por ende, este principio impone que el estado no pueda inmiscuirse en la vida y la libertad de nadie sin que haya una lesión a bienes ajenos individuales o colectivos, y mucho menos, por supuesto, que pueda hacerlo nada menos que con una sanción penal. La lesión al bien jurídico como requisito ineludible de todo delito en el orden jurídico nacional no es una deducción sino una imposición constitucional. El *principio de lesividad* no se deduce en nuestro derecho positivo, sino que está expresamente consagrado en la ley constitucional...”.²⁷

“...Nuestro Código Penal, en el capítulo de los Delitos contra la Seguridad Pública, contempla la figura de “*desastre culposo*”, en su artículo 189 prevé que “*será reprimido con prisión de un mes a un año, el que, por imprudencia o negligencia, por impericia en su arte o profesión o por inobservancia de los reglamentos u ordenanzas, causare un incendio u otros estragos. Si el hecho u omisión culpable pusiere en peligro de muerte a alguna persona o causare la muerte de alguna persona, el máximo de la pena podrá elevarse hasta cuatro años*”.

Este artículo contempla dos formas comitivas, una de ellas, en el primer párrafo es la de la imprudencia o negligencia o impericia o inobservancia de los reglamentos u ordenanzas y la otra es la culpa, en el segundo párrafo. Por su parte, es necesario citar al doctor SOLER quien sostiene que para la apreciación de la existencia de culpa y de la relación de producción, los criterios no presentan características particulares sino que se rigen por los principios generales, Este estrago derivado de la imprudencia o negligencia tiene que reunir los caracteres fijados para la figura dolosa sin que sea posible combinar las figuras de este artículo y las del 188 (t. IV, pagina 515)...”.²⁸

“...Otros autores sostienen que la figura del artículo 189 corresponde a un tipo penal en blanco, debiendo por lo tanto, el interprete recurrir a

²⁷ ZAFFARONI, Eugenio Raúl (2007) “Prologo del libro “Delitos contra la seguridad pública” de FIGARI Rubén y BAILONE Matías”. En iuspenalista.com.ar y www.matiashailone.com.ar. Obtenido el 30/08/08

²⁸ OSORIO Y FLORIT, Manuel (1987) “Código Penal de la Republica Argentina, Comentarios, Jurisprudencia y Doctrina”. Buenos Aires. Editorial Universo, pagina 319.

disposiciones complementarias – extra típicas- para determinar la efectiva configuración del injusto. En el caso del presente trabajo a la Ley Nacional de Armas y Explosivos número 20.429 y a su Decreto número 302/83 y a las disposiciones elaborados por el Registro Nacional de Armas.²⁹

Por su parte, el artículo 1° del Decreto N° 302/83 Reglamentario de la Ley Nacional de Armas y Explosivos N° 20.429, define a los explosivos como aquellas sustancias o mezclas de sustancias que en determinadas condiciones son susceptibles de una súbita liberación de energía mediante transformaciones químicas. Esta definición incluye la de aquellos artificios que contengan explosivos o estén destinados a producir o transmitir fuego.

En un primer momento, en nuestro país todo lo específico a material explosivo se encontraba regulado con la aplicación de la “Reglamentación de pólvoras, explosivos y afines” aprobada por Decreto Numero 26.028, de fecha 20 de diciembre de 1951, la cual había permitido lograr una vasta experiencia sobre los actos con explosivos que se realizaban en el país, dentro del ámbito civil.

Desde esa fecha, no sólo en nuestro país sino en el campo internacional, ha ocurrido una enmarcada evolución en la ciencia de los explosivos que obligó a introducir importantes variaciones en los métodos de fiscalización que se aplicaron sobre todos los actos que se realizaban con esos materiales. Surgió la conveniencia de revisar algunos de los conceptos que contenía la reglamentación de pólvoras, explosivos y afines antes mencionada y completar su articulado con la finalidad de su eficiente aplicación. Como consecuencia de esto, en 8 de enero del año 1983 se aprueba mediante el Decreto número 302/83 “Reglamentación Parcial de pólvoras, explosivos y afines” de la ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429).

Al entrar en vigencia esta norma deja sin efectos la reglamentación ordenada por el Decreto número 26.028, del 20 de diciembre de 1951 y los decretos modificatorios números: 8.143 del 29 de junio de 1954; 17.477 del 28 de septiembre de 1956; 16.567 del 16 de diciembre de 1957; 707 del 24 de enero de 1959; 708 del 24 de enero de 1959; 2.086 del 2 de marzo de 1959; 380 del 23 de enero de 1960; 6.725 del 21 de septiembre de 1967; 3.182 del 4 de julio de 1969; 4.441 del 15 de mayo de 1973; 4.853 del 6 de junio de 1973; 4.188 del 30 de diciembre de 1975; 1373 del 20 de mayo de 1977 y 569 del 15 de marzo de 1979.

Por el Decreto de marras, la Dirección General de Fabricaciones Militares era designada como órgano de control de todo lo específico a las operaciones con material explosivo.

Como consecuencias de los diferentes atentados con material explosivo (Embajada de Israel, Amia, Fábrica Militar Río Tercero), además de los distintos hallazgos de polvorines abandonados y los accidentes ocurridos en las diferentes provincias en que resultaron damnificados personas inexperta

²⁹ Fallo de la Cámara Criminal y Correccional Federal, Sala 1°. 24/05/89. GALLINO, Edgardo D. JA 1993-III. Documento número 2.465922.4659

denotaron una falta de control, por parte del Estado, lo cual originó diferentes medidas administrativas para paliar tal deficiencia; una de ellas fue el cambio de la titularidad del órgano de control de esta actividad que pasó de la Dirección General de Fabricaciones Militares al Departamento Explosivos del Registro Nacional de Armas en el año 2001 mediante Decreto Reglamentario número 37/01.

Este último inició una carrera maratónica elaborando y aplicando diferentes disposiciones para regular la actividad con material explosivo debido a la ineficiencia y la falta de actualización de la norma legal vigente.

Uno de los grandes interrogantes es saber, si fue acertada la decisión del poder político del cambio de órgano de control, a título de ejemplo se citan los siguientes datos estadísticos con respecto al movimiento de material explosivo en nuestro país:

- Durante el año 2007 se registraron 71 Usuarios de Explosivos, distribuidos en dos categorías según su tipo de trámite en habilitación y rehabilitación de polvorines; cabe aclarar que la habilitación posee una vigencia de CINCO (5) años corridos; citaremos como modelo a la provincia de Neuquén, que posee una actividad minera muy desarrollada, y donde se encuentran inscriptos 12 usuarios, como así, también se destacan las provincias de Córdoba, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Río Negro, Mendoza, Chubut, Tierra del Fuego y otras.
- Con respecto a la fiscalización o verificación de transporte de material explosivo, la cifra oficial registrada arroja un movimiento total de 4.330.129 kilogramos, distribuidos en 1.991.859,34 kilogramos en operación de exportación, de 2.251.667 kilogramos en operación de importación y 86.602,58 kilogramos de material en tránsito, siendo este último su destino final los países de Chile y Brasil.
- En lo referente a los Usuarios registrados ante el Departamento Explosivos del Registro Nacional de Armas, los cuales acopian altos como bajos explosivos y detonadores, han adquirido este tipo de material de la siguiente forma: el 52 % de ellos ejecutaron operaciones de importación, el 46% de exportación y solo el 2% en calidad de tránsito.
- Que las provincias que presenta el riesgo de accidentes como consecuencia en la manipulación de cargas explosivas o barreno no explosionado y en algunos casos, por el hallazgo de material explosivo y de polvorines abandonados producto de las actividades de minería y/o petrolera son Neuquén, Salta, Córdoba, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Río Negro, Mendoza, Chubut, Misiones y Tierra del Fuego.

Ver Anexos 1 y 4 en donde se describen diferentes hechos ilícitos difundidos por lo medios de comunicación social y las estadísticas del movimiento de material explosivo en nuestro país.

a. Idoneidad del Personal:

Toda actividad con explosivos se encuentra en manos de personal técnico autorizado, aprobado como tal por el Departamento Explosivos del Registro Nacional de Armas, para lograr esta idoneidad cuenta con un título habilitante oficial en disciplinas afines o demuestra conocimientos y experiencia suficientes en la materia, asimismo cuenta con la siguiente acreditación:

- Buena conducta, mediante certificado policial.
- Apropiaada salud mental y física, mediante certificado médico.
- Además de las condiciones enunciadas, las personas afectadas a la fabricación y manipulación de los explosivos reúnen los siguientes requisitos:
 - ✓ Mayor de dieciocho (18) años.
 - ✓ Se hace entender satisfactoriamente en castellano.
 - ✓ No es propensos al alcoholismo ni al uso de drogas.

“...Los que realizan actos con explosivos se encuentran inscripto en el Registro Nacional de Armas, este habilita un registro con las siguientes clasificación:

- Importadores.
- Exportadores.
- Fabricantes.
- Usuarios.
- Vendedores de primera.
- Vendedores de segunda.
- Vendedores de artificios pirotécnicos.
- Pirotécnicos.

Por su parte, el órgano rector se encuentra facultado para negar o revocar las inscripciones para realizar actos con este tipo de material, cuando los causantes han incurridos en las siguientes irregularidades:

- Procesado o condenado por delitos reprimidos con una pena que exceda el año de prisión o reclusión.
- Declarado rebelde o ser prófugo de la justicia.
- Posee antecedentes vinculados con la Ley N° 20.771.
- Se halla incurso en actividades subversivas.
- Adultera o falsea la información requerida para la procedencia de la inscripción.

- No haber dado o no dar cumplimiento en tiempo y forma a las obligaciones que impone la ley N° 20.429 y su reglamentación y las que deriven de las directivas y disposiciones complementarias de la D.G.F.M...”.³⁰

Además, "...ha tenido que presentar lo siguiente:

1) *Nota de solicitud:*

Especificando la petición que efectúa, con indicación del o de los rubros en los que se solicita inscripción, documentación que se agrega, etc., con firma y aclaración del representante legal o titular de la empresa, debidamente certificada. Además indicará los polvorines o depósitos utilizados habilitados por el RENAR.

2) *Formularios Ley 23979:*

F.L. tipo 07, 40, 41, 42, 43, 44, 45 y/o 50, debidamente cumplimentados y con firmas certificadas, para la inscripción reinscripción de usuarios de explosivos en forma anual.

3) *Fotocopias debidamente certificadas de:*

a) *Para acreditar existencia y legitimidad:*

- *En personas jurídicas:* Contrato social o estatutos vigentes y sus modificaciones, con la constancia de su inscripción en el Registro Público de Comercio, la Inspección General de Justicia, el INAC, etc., según el caso.

Su objeto social debe contemplar los rubros sobre la actividad con explosivos cuya autorización se requiera. Instrumentos legales que acrediten la representación de la sociedad, actas de Asamblea y/o Directorio designando las autoridades vigentes, o poder notarial con facultades suficientes, etc.

- *En personas físicas:* Documento Nacional de Identidad del titular, con domicilio actualizado. Para el caso se podrá acreditar DNI-LE-LC, para ciudadano argentino, o CI (MERCOSUR) o pasaporte para extranjero.

b) Constancia de Inscripción ante la AFIP/ DGI y de último pago actualizado.

c) Para acreditar carácter en que detenta el lugar de desarrollo de la actividad o explotación: Título de dominio, contrato de alquiler, comodato, etc., de la fábrica, instalación, depósito, polvorín, y de ser necesario, de las oficinas comerciales.

d) Documento Nacional de Identidad del representante legal, con domicilio actualizado (sólo para personas jurídicas). Para el caso, se podrá acreditar DNI-LE-LC, para ciudadano argentino, o CI (MERCOSUR) o PASAPORTE para extranjero.

³⁰ REGISTRO NACIONAL DE ARMAS, Decreto número 320/83 de la Ley Nacional de Armas y Explosivos número 20429 (1983). Op cit, artículos 4 y 11.

- 4) *Ficha de Datos Técnicos (FDT) N° E2*, suscripto por el representante legal o titular de la empresa, con firma debidamente certificada.
- 5) *Certificado de Antecedentes Judiciales del titular, apoderado y/o representante legal, original, otorgado por la Dirección Nacional de Reincidencia y Estadística Criminal*, sito en Tucumán 1353 de Capital Federal. También puede autorizar al RENAR su tramitación, enviando dos juego de ficha dactiloscópicas tomadas en la sede del Organismo, Delegación o Agencia, o por la autoridad policial de la jurisdicción, junto con el comprobante de pago o giro por la tasa que percibe el Registro Nacional de Reincidencia y un (1) Formulario Ley 23.979 tipo 05, debidamente cumplimentado y certificado, autorizando al RENAR en Observaciones la tramitación del mismo.
- 6) Para el *encargado del manejo de explosivos*, y a fin de completar el legajo de usuario de explosivos, ha tenido que informar todo antecedente vinculado a la actividad y en base a los cuales ha alegado contar con los conocimientos y experiencia necesaria para asumir las tareas. Para ello, ha acompañado el Título habilitante oficial o Currículum Vitae firmado por el encargado del manejo de explosivos y avalado por el representante legal de la empresa, con ambas firmas debidamente certificadas.
- 7) Certificado de Antecedentes Policiales (otorgado por policía de la jurisdicción) o Judiciales del/los encargado/s del manejo de explosivos.
- 8) Certificado de aptitud psicofísica del/los encargado/s del manejo de explosivos.
- 9) Solicitud de Registro de Firmas y Sellos: Se efectúa a través de los F.L. tipo 07 por persona.

Requisitos especiales para la inscripción de usuarios de explosivos:

1) *Usuario que presta o recibe servicio de voladura:*

a) Los Usuarios que brindan servicios de voladura son:

- *CLASE A:* Los que efectúan servicios en zonas urbanas, suburbanas o zonas rurales cercanas a caminos, rutas, vías férreas, etc. Los mismos pueden utilizar equipo sismográfico para el desarrollo de su actividad, debiendo sujetar la misma a las prescripciones de los artículos 2°, 3° y 4° de la Disposición RENAR 074/01.
- *CLASE B:* Sólo podrán efectúan servicios en zonas rurales (canteras, explotaciones mineras, y en general aquellos lugares no comprendidos en el art. 239 del Decreto N° 302/83), quedando exento de la presentación de los informes previstos en los artículos 2°, 3° y 4° de la Disposición RENAR 074/01.

b) *Fotocopia certificada del Certificado de Productor Minero vigente, emitido por la Dirección de Minería e Hidrocarburos (sólo para usuarios realizan actividad minera).*

c) *Fotocopia certificada de la acreditación del permiso de exploración y/o concesión temporal de explotación de hidrocarburos (sólo para usuarios*

que realizan explotación petrolera).

- d) *Informar*, con carácter de declaración jurada, el *detalle de los trabajos realizados*, instrumental utilizado para cada uno de ellos, distancias entre la zona de exploración y el polvorín habilitado, frecuencia con la que realizan trabajos de prospección sismográficas, modo de transporte de los explosivos y empresa encargada del mismo. (Sólo para usuarios que realizan exploración petrolera).
- e) *Contrato de obra a su nombre e inscripción en el IERIC (Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción)* (sólo para usuarios recibe voladuras para obras civiles como diques, represas, puentes, etc.), y nota o contrato entre empresas para el usuario que realiza voladuras del adjudicado.
- f) *Nota suscripta por el representante legal del solicitante*, con firma debidamente certificada, en la cual se *declaró marca y número del sismógrafo que utiliza*, o nota del propietario del mismo, con firma debidamente certificada, declarando que se lo alquiló o cedió para efectuar el servicio (sólo para usuarios que prestan servicios de voladura).
- g) *Nota en carácter de declaración jurada*, suscripta por el representante legal del solicitante y con firma debidamente certificada, en la cual especifica *la zona de explotación y el polvorín habilitado, frecuencia con la que realiza los trabajos de voladuras, modo de transporte de los explosivos y empresa encargada del mismo, además declara almacenar el material residual diario en él* (sólo para usuarios que prestan servicios de voladura).
- h) *No puede realizar voladuras a terceros que no se encuentren inscriptos como Usuarios que reciben servicios de voladura.*
- i) *Informa trimestralmente, a través de la Planilla de Informe Trimestral de Servicios de Voladuras*, los trabajos con explosivos recibidos por usuarios que prestan servicios de voladuras inscriptos ante RENAR (sólo para Usuarios que reciben servicios...”.³¹

Es necesario destacar que el RENAR ha realizado una labor loable en cuanto a la idoneidad del personal, lo cual no había sido muy explotada por el anterior órgano rector, pero nos encontramos con algunas anomalías, a saber: ¿Cómo se evalúa esa idoneidad? ¿Quién certifica la misma?, es decir, ¿Qué organismo oficial o privado extiende tal idoneidad? Y lo fundamental ¿Cada cuánto debe revalidar esa idoneidad? Conforme a la entrevista que he realizado todos han coincidido en que el Departamento Explosivos de este Registro debe aplicar una política similar a los que exige para aquellos usuarios que poseen la tenencia y la portación de armas de fuego.

b. Capacitación del Personal:

³¹ REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2004). "Disposición número 99/04: Inscripción usuarios de explosivos". En <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.

Toda empresa dedicada a esta actividad cuenta con personal y medios para la capacitación de su personal, y en el caso de no contarlos, ha adoptado las medidas para tercerizar este servicio a los fines de no transgredir la norma legal vigente.

Pero uno de los grandes interrogantes, es saber, si el Registro Nacional de Armas ha intervenido o interviene en la elaboración de los proyectos pedagógicos en los que se describen las curriculas y contenidos de las asignaturas que se imparten en estos cursos de capacitación y si ejecuta la fiscalización de los mismos.

Luego de haberme entrevistado con distintos expertos hemos arribado a la conclusión de que el Órgano Rector, no exige ni ha normado ninguna disposición referente a las exigencias que deben reunir los proyectos pedagógicos de los cursos de capacitación en cuanto a norma de seguridad con material explosivo (curriculas y contenidos de las asignaturas y los objetivos generales) habiendo dejado este tema a que lo resuelvan y lo apliquen cada empresa en forma particular respetando las normas de seguridad descripta en el Decreto reglamentario 302/83. Asimismo existen en el mercado infinidad de propuestas de capacitación por parte de personas jurídicas y físicas, quienes desarrollan seminarios, charlas, jornadas y excepcionalmente cursos con evaluación final de los educandos participantes.

Estos educadores, a excepción de los cursos ejecutados por las Fuerzas Armadas o de Seguridad y las fabricas de explosivos (Austin Power, Dirección General de Fabricaciones Militares y otros) no se encuentran registrados ni regulados en el RENAR, contrariamente este órgano lo ha regulado perfectamente en lo referente empleo y uso de arma de fuego.

Uno no quiere emitir un juicio de valor, podemos pensar que el órgano rector se encuentre en una etapa de transición abocado al estudio de diferentes proyectos pedagógicos referidos a la capacitación de este campo. Por tal motivo, el suscripto ha elaborado una propuesta de capacitación para el personal que manipula material explosivo, dividiendo la misma en dos niveles, dependiendo de la experiencia y el conocimiento del educando. Para ser más ilustrativo ver el Anexo 5 en donde se describe un proyecto pedagógico con los de curso de capacitación sobre medidas de seguridad con material explosivo para las empresas que se dedican a estas actividades.

Pero no debemos tener dudas en cuanto al grado de responsabilidad de las empresas, quienes adoptan todas las previsiones para que las personas que manipulan material explosivo sean sometidas a un período de aprendizaje, bajo la dirección y vigilancia profesionales en este campo, antes de encomendarles trabajos sobre los que no tengan experiencia. Solamente se los designa para realizar estas tareas, cuando hayan demostrado la idoneidad suficiente. Como así, no pueden ejecutar otro trabajo que el que les ha sido asignado por su jefe inmediato ni abandonar el que realizan sin

autorización de éste.

Un claro ejemplo de esto es la empresa Repsol YPF S.A., la cual en su norma número OG-19 de operaciones geofísicas describe los procedimientos de uso de explosivos conforme lo exige OHSAS 18001 - ISO 14001, en la misma en uno de sus apartados contempla lo específico a capacitación de su personal. Ver Anexo 7.

c. Equipo protección personal:

En lo que respecta a este aspecto las empresas realizan una apreciable inversión en la adquisición de equipamientos de protección. Tanto la actividad minera como la petrolera requieren de estos equipos para la protección de su personal, como también, del estricto cumplimiento de las características técnicas que deben reunir, la capacitación para su empleo y la vida útil de los mismos.

“...El empleo del casco en las actividades minera y petrolera protege al trabajador de los siguientes riesgos:

- Acciones mecánicas cuyo origen y forma son las caídas o proyecciones de objetos, los impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo y otros, por lo cual, se caracteriza por poseer la suficiente capacidad para amortiguar los choques, la resistencia a la perforación y la rigidez lateral.
- Acciones eléctricas en baja tensión, el mismo es dieléctrico.
- Acciones térmicas originadas por frío o calor; por el cual los protege de las bajas y altas temperaturas.
- Falta de visibilidad al no percibirse suficientemente, por lo que se opta por colores de señalización/fabricación adecuados.

En lo que respecta a la actividad minera a este equipo en su parte frontal, incorpora una lámpara conectada a una fuente de alimentación (pilas o batería) y en algunas ocasiones, se les suele acoplar orejeras para proteger los oídos, visera retráctil para proteger los ojos y extensiones posteriores para proteger la nuca.

Por su parte, el empleo de la protección ocular y facial en estas actividades son eficientes frente a los siguientes riesgos:

- Las acciones mecánicas en las que se proyectan partículas de alta velocidad.
- Las acciones térmicas/mecánicas que originan las partículas incandescentes a gran velocidad.
- La acción química provoca la irritación causada por gases, polvos, humos, etc.
- La acción del frío que causa hipotermia de los ojos.

Algo que merece un tratamiento particular son los protectores auditivos que se emplean en estas tareas, pues desde la perspectiva de la salud laboral, el ruido, entendido como todo sonido molesto no deseado, es la causa de numerosos molestias físicas, trastornos psíquicos y enfermedades auditivas (sorderas, rotura de tímpano, trastornos digestivos, respiratorios, del sueño, del sistema circulatorio, irritabilidad, fatiga psíquica) que pueden culminar en la pérdida total de la audición.

Cabe mencionar que la intensidad del ruido permite establecer una escala de consecuencias:

- Hasta 50 decibeles es tolerable y no molesto.
- Hasta 90 decibeles pueden aparecer daños por exposición continuada.
- A 110 decibeles las molestias son evidentes.
- En 125 decibeles se establece el umbral de dolor.
- Los 140 decibeles provocan sordera.
- Por encima de 150 decibeles posible rotura de tímpano.

Para evitar o reducir los riesgos derivados de la exposición a niveles excesivos de ruidos se dispone de medidas de protección colectiva, prioritariamente, además de equipos de protección individual diseñados y normalizados para la protección del oído:

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Cascos antirruído.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación

Estos equipos de protección son diseñados y empleados para la protección del oído siendo eficientes frente a los siguientes riesgos:

- La acción de ruido ya sea continuo o repentino.
- Las acciones térmicas causadas por proyecciones de gotas de metal (por ejemplo: al soldar).
- La limitación de la capacidad de comunicación acústica, con el consiguiente deterioro de la inteligibilidad de la palabra, del reconocimiento de las señales, del reconocimiento de los ruidos informativos en relación con el trabajo, de la localización direccional.

- La eficacia protectora insuficiente debida a la desafortunada elección del equipo o su utilización inadecuada, además de otros factores como son la suciedad, el desgaste o el deterioro del equipo.

En el caso de riesgos múltiples que se utilizan en forma simultánea varios equipos de protección individual (con casco, gafas, pantallas, mascarilla, etc.) éstos son compatibles entre sí y mantienen su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes. Es necesario mencionar, que algunos expertos sostienen que una detonación de un kilogramo de explosivo a una distancia de un metro genera un ruido inicial superior a los 250 decibeles (teniendo en cuenta la atenuación del aire).

También merecen un tratamiento particular los equipos de protección de las vías respiratorias, los cuales permiten reducir la concentración de los contaminantes, en las proximidades de la boca y la nariz, a unos niveles aceptables para no dañar la salud de los trabajadores. Estos tienen una amplia y variada gama de protectores, los cuales las empresas lo clasifican en dos grupos:

- Equipos dependientes del medio ambiente o equipos filtrantes.
- Equipos independientes del medio ambiente o equipos aislantes.

Los primeros son capaces de depurar (no aportan oxígeno), mediante filtros, el aire respirable, eliminando o reduciendo la cantidad de contaminantes susceptibles de ser inhalados. Debido a su dependencia del aire presente en el medio ambiente, solamente se pueden utilizar en atmósferas cuya concentración de oxígeno sea superior al 17% del volumen (aire respirable) y cuando el contaminante esté identificado (equipos filtrantes contra partículas; contra gases y vapores; contra partículas, gases y vapores).

Estos equipos son eficientes frente a los siguientes riesgos:

- La acciones de sustancias peligrosas contenidas en el aire respirable:
 - Contaminantes atmosféricos en forma de partículas: polvos, humos, etc.
 - Contaminantes en forma de gases y vapores.
 - Contaminantes en forma de aerosoles de partículas y de gases.
- La falta de oxígeno en el aire respirable motivada por una retención o descenso de dicho elemento.
- Los accidentes y los peligros para la salud por:
 - Mala compatibilidad.
 - Falta de higiene.
 - No estanqueidad (fuga).
 - Enriquecimiento en CO₂ del aire inspirado.
 - Reducción del campo visual.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- La eficacia protectora insuficiente originada por:
 - Mala elección del equipo y/o utilización del equipo.
 - Suciedad, desgaste o deterioro del equipo.

Por su parte, los protectores de pie y piernas protegen al trabajador en estas actividades contra los siguientes riesgos:

- Las acciones mecánicas originada por la:
 - Caídas de objetos o aplastamientos de la parte anterior del pie.
 - Caída e impacto sobre el talón del pie.
 - Caída por resbalón.
 - Caminar sobre objetos puntiagudos o cortantes.
 - Acción sobre: los maléolos, el metatarso, la pierna.
- Las acciones eléctricas causadas por baja, media tensión o alta tensión.
- Las acciones térmicas originadas por el frío o calor o la proyección de materiales en fusión.
- Las acciones químicas motivadas por polvos o líquidos agresivos.

En lo referente a la protección de los brazos y las manos en estas tareas los guantes protegen al trabajador contra los siguientes riesgos:

- Las acciones generales ocasionadas por contacto o por el desgaste relacionado con el uso.
- Las acciones mecánicas originadas por abrasivos de decapado, objetos cortantes o puntiagudos, por choques.
- Las acciones térmicas producidas por productos ardientes o fríos, la temperatura ambiente, el contacto con llamas y otras.
- Las acciones de las vibraciones cuyo origen sea mecánico.
- La contaminación por contacto con productos radiactivos.

En lo referente a la ropa que se emplea en esta actividad, la misma se caracteriza por ser de algodón para no generar energía estática debiendo proteger al trabajador contra los siguientes riesgos:

- Las acciones generales producidas por contacto o desgaste debido a la utilización.
- Las acciones mecánicas causadas por abrasivos de decapado, objetos puntiagudos y cortantes.
- Las acciones térmicas provocadas por productos ardientes o fríos, temperatura ambiente, contacto con las llamas, por trabajos de soldadura.
- La acción de la electricidad ante la presencia de tensión eléctrica.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- Las acciones químicas ocasionadas por daños debidos a acciones químicas.
- La acción de la humedad a causa de la penetración del agua.

Por último merece un tratamiento especial lo referido a los equipos de protección contra caída, entre los que se incluye en estas actividades a los siguientes:

- Todos los dispositivos de protección diseñados y fabricados para proteger contra las caídas. Se les conoce como equipos de protección contra las caídas de altura o "anticaídas" y se consideran los equipos completos, incluidos todos los accesorios necesarios para su utilización.
- Los equipos específicos con los dispositivos anticaídas deslizantes (con freno "absorbente de energía cinética") y los dispositivos anticaídas con amortiguador.
- Los equipos que permiten trabajar en altura y con apoyo (arneses, cinturones de asiento, cinturones de sujeción, etc.)
- Los arneses (cinturones de asiento, cinturones de escalada, etc.) y todos los accesorios que sirvan para enganchar a la persona en la estructura, con excepción de los puntos de anclaje (si forman parte integrante de la estructura o de la montaña).

Si bien toda actividad con material explosivo es potencialmente peligrosa y si la misma se ejecuta a una determinada altura origina un riesgo evidente para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Asimismo es necesario mencionar los riesgos derivados de estos equipos, los cuales son:

- La incomodidad y las molestias al trabajar que provocan una carencia de confort en su uso. Para evitar estas incomodidades las empresas en la adquisición de los mismos consideran la concepción ergonómica, el peso, la altura a la que debe llevarse, la adaptación a la cabeza y la ventilación.
- Los accidentes y los peligros para la salud por la mala compatibilidad, la falta de higiene, la mala estabilidad, la caída del casco, los contacto con llamas y otros, para lo cual tienen en cuenta las calidades de los materiales, la facilidad de mantenimiento, la incombustibilidad y resistencia a la llama, el mantenimiento del casco sobre la cabeza, etc.
- La alteración de la función protectora debido al envejecimiento, cuya causa se localiza en la intemperie, las condiciones ambientales limpieza, la utilización y otras, ante esta causales se los seleccionan teniendo en cuenta la resistencia a las agresiones industriales y que mantengan la función protectora por el lapso de la vida del equipo.
- Por último, también consideran los riesgos debido a la utilización de los equipos, entre los que destacamos la escasa eficacia protectora, la mala elección del equipo, la utilización inadecuada, la suciedad, el desgaste o

el deterioro del equipo. En previsión de estas adversidades las empresas tienen en cuenta para la adquisición de los mismos lo siguiente:

- Elección de los equipos en función de la naturaleza y la importancia de los riesgos.
- Elección de los equipos en relación con los factores individuales del usuario.
- La utilización apropiadamente de los equipos y con conocimiento de los riesgos.
- El respeto a las indicaciones del fabricante.
- El mantenimiento en buen estado (controles periódicos, sustitución de los mismos).

Es necesario mencionar que todas las empresas que se dedican a las actividades petroleras y mineras en sus lugares de trabajo colocan la debida señalización dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo, o recordarles la existencia de una prohibición u obligación; a tal efecto cuentan con las señales reglamentadas, en forma de panel, para llamar la atención de los trabajadores sobre la obligatoriedad de utilizar protección mientras permanezcan en el área de trabajo...”³²

Por su parte, la empresa YPF S.A. en su “Manual de Seguridad Operativa – Operaciones de geofísica describe que “...se deberá proveerse a su personal de ropa de protección adecuada contra el frío y las mojaduras en las peores condiciones que se puedan encontrar en mal tiempo:

- Botas de seguridad anti-deslizables.
- Guantes de cuero.
- Protección ocular.
- Protección de oídos.
- Cascos para trabajos con grúas.
- Chalecos salvavidas para cada persona y adicionales en puente, deben tener un silbato, luces automáticas y baterías.
- Trajes de sobrevivencia para aguas frías.
- Gorras de abrigo.
- Trajes impermeables.
- Las áreas de exposición deben tener pisos anti- deslizables.
- Los chalecos salvavidas deben ser usados todo el tiempo en las áreas de exposición.

³² GUIA DE LA SEGURIDAD. “Equipo de protección individual”. En http://www.guiadelaseguridad.com.ar/canales_tecnicos_de_seguridad/equipos_de_proteccion_individual/1_equipos-de-proteccion-individual-epi.HTM. Obtenida el 28/08/08.

- Debe usarse un arnés de seguridad con una línea de vida cuando se trabaje en una posición muy expuesta y con mal tiempo, como ser en el extremo fuera de borda del riel de cañones, o arriba de un mástil.

Asimismo destaca que será un elemento esencial para la sobrevivencia en fríos extremos la ropa de protección, debiendo la misma en orden de importancia:

- Proteger del frío y del viento.
- Ser cómoda, liviana, fácil de quitar y poner.
- Ser durable, resistente.
- Ser fácil de mantener, no-absorbente, resistente a los lavados en seco.

En zonas de montaña los equipos de protección personal deben tener en cuenta estos aspectos:

- Borceguíes de caña alta, con suela gruesa y textura adecuada para un buen agarre. Los perforadores necesitan además borceguíes con punta de acero
- Guantes, a usar por todos, para protegerse en caídas y resbalones, tanto como para agarrarse de ramas como apoyo adicional; y para protección del frío donde corresponde
- Cascos, éstos son diseñados contra golpes de objetos o caídas de objetos, no contra caídas de personas; pero usados con barbijos, pueden ofrecer alguna protección en las caídas. En zonas frías, se debe usar cascos sobre pasamontañas, o en su defecto adquirir aquellos que traen una bufanda adicional para cubrir la nuca...”³³

3. Riesgos en la manipulación de material explosivo:

En este apartado es necesario recordar que cuando empleamos el término “manipulación” nos referimos a todo acto de operar con las manos o con cualquier instrumento una cosa, en este caso un material explosivo; asimismo, utilizamos el termino “empleo” como sinónimo de manipulación y evaluaremos únicamente los riesgos y las diferentes medidas de seguridad descripta en los artículos 217 al 297 de la presente norma legal, que contempla los apartados de disposiciones generales, preparación de los barrenos, voladuras en proximidades de transmisores de alta frecuencia, voladuras en proximidades de edificios y estructura, empleo de instrumental sismográfico y cargas falladas.

a. Momentos o etapas en la manipulación de explosivos:

Toda operación de manipulación de material explosivo comprende diferentes etapas o momentos, cada empresa conforme a sus políticas de

³³ YPF S.A., GEOFISICA, VICEPRESIDENCIA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN (2007). Op cit, pagina 100.

seguridad han elaborado diferentes procedimientos entre los que se destacan los siguientes:

⇒ La empresa “ESMEVA” que ejecuta operaciones con explosivos confecciona una “fichas técnicas de formación en prevención de riesgos laborales para trabajadores de la minería”, la misma cuenta con el patrocinio Dirección Regional de Política Energética y Minas del Ministerio de Economía del reino de España, este documento describe las distintas fases en la manipulación de material explosivo:

- Fase A: Trabajo administrativo. Cálculo de cantidad de explosivo y detonadores necesarios para el día siguiente.
- Fase B: Llegada de explosivo. Control y reparto en el lugar adecuado. Con ayuda de dos personas autorizadas.
- Fase C: Distribución de los detonadores eléctricos:
- Fase G: Carga de barrenos con ayuda de otro artillero.
- Fase E: Conectar detonadores, tirar la línea, comprobar, control de la situación, aviso y disparo.
- Fase F: Control posterior de la voladura.
- Fase G: Cálculo de la voladura del día siguiente.³⁴

⇒ No existen dudas que la mayoría de las empresas se guían por los consejos de seguridad en la manipulación de material explosivo que ha instrumentado la empresa “DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC”, los cuales fueron utilizados por los autores de nuestra norma legal como base jurídica, “...esta manipulación comprende las siguientes etapas o momentos:

- 1) Preparación del área de voladura.
- 2) Regreso al área de voladura.
- 3) Gases.
- 4) Barrenos quedados.
- 5) Barrenos incendiados o demorados.
- 6) Vibraciones producidas por la voladura.

Tales etapas se caracterizan por el cumplimiento de diferentes normas de seguridad para neutralizar cualquier riesgo que se origine con la manipulación de este material, siendo necesario mencionar las más importantes:

- 1) Preparación de la zona de voladura:

³⁴ ESMEVA (2002),” Fichas técnicas de formación en prevención de riesgos laborales para trabajadores de la minería. Artificiero en el exterior”. En <http://www.esmeva.com/Paginas/Oferta/Fichas/ficha03.pdf> . Obtenida 20/08/08.

Si bien no existe una regla para determinar el zona de voladura, pero en esa zona únicamente se encuentra personal vinculado al trabajo que se realiza, sus caminos de acceso quedan clausurados mediante colocación de banderas rojas y permaneciendo bajo vigilancia.

Asimismo dentro de la zona de voladura se demarca un “área de seguridad”. Se entiende por tal al sector considerado peligroso por el encargado de voladura, teniendo en cuenta el material a ser volado, el tipo y ubicación de la voladura, la cantidad, la profundidad y el espaciamiento de los barrenos y la cantidad y el tipo de explosivos utilizados.

Esta zona en la mayoría de las ocasiones es determinada mediante la experiencia del especialista en explosivos dejando un apreciable factor de seguridad ante que ocurriera una voladura anormal en cualquier momento, como también, por las existencias de estructuras edilicias en su entorno.

Si el área ha tenido otros disparos, ese lugar siempre es inspeccionado con la finalidad de detectar algún explosivo sin detonar que se hayan utilizado en voladuras anteriores. Si bien, el procedimiento más seguro consiste en conservar las cuadrillas de barrenación y de cargado separadas lo más posible, y permitir un periodo de enfriamiento de cuando menos una hora del área que sea trabajado.

Es necesario mencionar que nunca se trabaja con detonadores eléctricos en proximidad de fuentes generadores de corrientes eléctricas (cable de alta tensión, elementos de excavación o transporte y otros) empleándose para contrarrestar tal presencia los agentes explosivos y cordón detonante, los cuales reducen al mínimo los riesgos de explosión.

Antes que la voladura esté lista para el disparo, siempre se adoptan tres precauciones:

- La afectación de personal ubicado a los 360° a una distancia considerable del área de voladura para cumplir la función de seguridad, que consiste en impedir el acceso de personas, vehículos o cualquier ser vivo al lugar.
- Contar con un refugio adecuado para el personal o el equipo que permanece en esa área.
- Contar con un sistema comunicaciones y de señales, sencillo pero adecuado. En lo referente al sistema de señales, el tamaño del área de voladuras, las rutas de acceso, y clase y cantidad de ruidos, determinan el tipo de señales que deben utilizarse. Los más empleados son los silbatos, sirena o un pequeño disparo superficial con dinamita.

Por último, siempre se planifica ejecutar una voladura en el transcurso del día (luz diurna) debido a que existe la posibilidad de que queden cargas sin detonar, pues si la mismo se realiza después de oscurecer, se incrementa la posibilidad de encontrar cargas sin detonar, como así, será mucho más difícil asegurarse que el personal esté fuera del área de disparo y que los guardias puedan efectuar sus deberes adecuadamente.

Nuestra norma legal describe perfectamente los procedimientos de seguridad que debe seguir un especialista antes efectuar una voladura (artículo 254 del Decreto Reglamentario 302/83, de la Ley Nacional de Armas y Explosivos 20429).

2) Regreso al área de voladura:

Todos los especialistas ante de regresar al lugar de voladura adoptan una medida precautoria, que consiste en que transcurra un tiempo suficiente para que se hayan despejada el humo, el polvo y los gases de la explosión.

La presencia del humo, no sólo es incómoda, sino realmente peligrosa, ya que la visibilidad es tan escasa que no puede observarse la condición en que quedó el lugar (rocas, metales, etc.) además los gases producidos por el disparo de cualquier tipo de explosivo contienen ingredientes tóxicos en cantidades que pueden ser peligrosas. Se debe esperar unos pocos minutos hasta que se disipe el humo; no afecta los resultados y permite que todo el personal regrese con seguridad.

En ocasiones algunos tipos de explosivos que no están balanceados químicamente existe el riesgo que se originen pequeñas explosiones secundarias de los gases varios minutos después de la voladura, y éstas pueden provocar derrumbes de rocas u otros objeto que pueden originar un riesgo para aquellas personas que ingresan al lugar de disparo a través del humo espeso.

3) Gases:

Como ya se expresó precedentemente, los gases resultantes de voladura, sea cual fuere el explosivo utilizado, contienen sustancias tóxicas. Por lo general, los explosivos que se utilizan en trabajo subterráneo, que no sean minas de carbón, se seleccionan por sus excelentes características de gases, pero es necesario destacar que un disparo que involucra varias cajas de explosivos en las mejores características de gases origina suficientes gases tóxicos para crear una atmósfera peligrosa para la respiración. Lo mismo ocurre con las mezclas de agentes explosivos con balance de oxígeno que se cargan neumáticamente, aun cuando estas mezclas estén bien cebadas y confinadas en barrenos secos.

En esta etapa resulta de vital importancia el periodo de espera entre el disparo y el regreso al lugar de voladura, los mas experimentados emplean diferentes sistema de ventilación, consiste en montar un ventilador junto a la fuente de aire fresco y llevarlo hasta la frente a través de tubería adecuada, ya sea flexible o rígida, este sistema permite en primer lugar que se retire el humo y los gases producidos por la voladura y, el segundo, asegura el aprovisionamiento de aire fresco al personal a todas horas

Otros emplean, en cambio, en las operaciones subterráneas, la técnica de rociar con agua el frente de voladura y la rezaga, la misma ayuda a precipitar el humo y el polvo, mejorando la visibilidad, como también, disuelve gases tóxicos rápidamente.

4) Barrenos quedados o no explosionado:

Esta etapa resulta de vital importancia para un especialista en explosivos pues la presencia de cargas explosivas sin detonar implica un potencial accidente, pues ante la presencia de ellas el especialista debe conocer primero, cómo manejarlo con seguridad y, segundo, cómo evitar su repetición.

Ante la presencia de este fenómeno, se evita la utilización de palas mecánicas en la rezaga que contiene explosivos sin explotar. Además la investigación y la corrección esta dificultad es realizada por aquella persona cuidadosa y experimentada, quien realiza su trabajo de un modo metódico y sin interferencia que consiste en hacer explotar esa carga fallida y en algunas ocasiones, si las normas de seguridad lo permiten es lavar el barreno.

Sin lugar a dudas, es necesario destacar que nuestra legislación describe perfectamente los paso que debe seguir un especialista ante la presencia de cargas no explosionada que han sido cebadas con los detonadores eléctricos y pirotécnicos, en donde los riesgos de error son mínimos si el especialista respecta en forma estrictas esos procedimientos (artículos 284 al 297 del Decreto Reglamentario 302/83, de la Ley Nacional de Armas y Explosivos 20429).

Por último, una observación detallada en la investigación de un barreno no detonado, por lo general, revela la causa del problema, tal como detonadores con errores de fabricación, el uso de explosivos no resistentes al agua en trabajo húmedo, prácticas de carga inadecuadas, daños a la mecha o a los alambres de los detonadores, fallas al encender la mecha o al conectar el detonador al circuito o una conexión inadecuada para la energía disponible.

5) Barrenos incendiados o demorados:

En muchas ocasiones los errores en el procedimiento provocan la existencia de barrenos quedados o no explotados debido a que toda la carga o parte de ella se incendia, y este incendio origina como resultado una explosión, lo que generalmente se conoce como una "explosión demorada".

Existen diferentes causas que originan esta situación entre las que se destacan las siguientes:

- Si la detonación de una columna de dinamita en el barreno se interrumpe por la separación como consecuencia de las cortaduras de la barrenación, el resto de la carga puede incendiarse. Esto es más probable que suceda con algunos explosivos permisibles que con las dinamitas más densas y sensibles. También las cargas quedadas pueden incendiarse por el calor de la detonación de barrenos adyacentes. Por esta razón nunca se deja barrenos cargados fuera del disparo.
- Otra causa posible de dinamita incendiada es el uso de una línea eléctrica para disparar uno o dos detonadores eléctricos en un disparo secundario ocasional. Bajo estas condiciones, las cargas se inician en todas las ocasiones con detonadores instantáneos, o si son de retardo, es necesario dispararlas con una máquina explosora (explosor) de tipo de generador o de descarga de condensador.

La existencia de las cargas incendiadas puede ocurrir ya sea que se disparen eléctricamente o con detonadores pirotécnicos y mecha. Lo fundamental si se observa o se sospecha, la presencia de una carga incendiada, ninguna persona podrá acercarse a ella por el lapso de una hora. Asimismo como se mencionó previamente, los gases de la dinamita incendiada son muy tóxicos, de tal modo que el lugar o área tienen que estar bien ventilados antes de permitir el regreso del personal.

6) Vibraciones producidas por la voladura:

El tema de las vibraciones producidas por las voladuras ha adquirido una mayor importancia en los últimos años. Esto se debe a varios factores, entre los que ellos, el crecimiento demográfico de las ciudades, hacen que las personas construyan sus propiedades en cercanías de las canteras y otros lugares de operaciones que utilizan explosivos. Año por año se presentan demandas más fantásticas basadas en el daño a la propiedad y lesiones o molestias a los individuos...”³⁵

Cabe mencionar que nuestra legislación describe perfectamente el empleo de instrumental (artículo 283 del Decreto Reglamentario 302/83, de la Ley Nacional de Armas y Explosivos 20429).

³⁵ DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC (1973). Op cit, página 501.

b. Riesgos en los diferentes momentos o etapas en la manipulación de explosivos:

A los fines de ser más ilustrativo en este tema emplearemos la metodología de trabajo de la empresa “DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC”, debido a que la misma es más completa y cuenta con el reconocimiento internacional.

Además de los diferentes riesgos que se han descriptos en el apartado “c. *Equipo protección personal*” existen otros riesgos que un especialista en explosivo tiene en cuenta para asegurar el correcto y seguro uso de los explosivos, entre los que se destacan:

- Riesgos en la preparación del zona de voladura:

- 1) Caídas a distinta altura, al estar cargando algún tiro con material explosivo cerca del borde del talud.
- 2) Caídas a distinta altura al tropezar con piedras o equipos de trabajo mal almacenados antes y a posteriores de la detonación.
- 3) Caída de objetos por desplome o derrumbe, al trabajar en proximidad del de frentes o taludes.
- 4) Incendios o explosiones, originadas por el manejo incorrecto de detonadores, cordón detonante o material explosivo o por la existencia de “electricidades extrañas” (ondas de radiofrecuencia, corrientes erráticas o cargas electrostáticas, etc.).
- 5) Incendios o explosiones en los detonadores, cordón detonante o material explosivo como consecuencia de la tarea de retacado en el barreno, manejo incorrecto de o por la existencia de “electricidad extraña” (ondas de radiofrecuencia, corrientes erráticas o cargas electrostáticas, etc.).
- 6) Sobreesfuerzos, en el acarreo o manejo de los contenedores de explosivos, al descargarlos desde el transporte hasta el lugar de tiro.
- 7) Lesiones físicas del personal especialista como consecuencia de las proyecciones de partículas originadas por la detonación de los explosivos (no tomar distancia adecuada a las cargas colocadas).
- 8) Lesiones físicas del personal especialista como consecuencia del empleo incorrecto de los equipos de protección personal.
- 9) Lesiones físicas de transeúntes o personas ajenas fuera del cerco de seguridad como consecuencia de las proyecciones de partículas originadas por la detonación de los explosivos.
- 10) Caída de objetos por desplome o derrumbe como consecuencia de la explosión.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- Riesgos al regreso al área de voladura:
 - 1) Caídas a distinta altura al tropezar con piedras.
 - 2) Caída de objetos por desplome o derrumbe en proximidad del lugar de voladura.
 - 3) Explosiones originadas por la existencia de “electricidad extraña” (ondas de radiofrecuencia, corrientes erráticas o cargas electrostáticas, etc.).

- Riesgos de gases:
 - 1) Intoxicación para las personas como consecuencia del humo y de los gases producidos por la voladura.
 - 2) Caídas o desmayo originado por los gases producidos por la voladura.

- Riesgos de barrenos quedados o no explosionado e incendiados o demorados:
 - 1) Caídas a distinta altura en proximidad algún tiro con material explosivo no explosionado cerca del borde del talud.
 - 2) Caídas a distinta altura al tropezar con piedras.
 - 3) Caída de objetos por desplome o derrumbe en proximidad del lugar de voladura.
 - 4) Explosiones originadas por la existencia de “electricidad extraña” (ondas de radiofrecuencia, corrientes erráticas o cargas electrostáticas, etc.).

- Riesgos por las vibraciones producidas por la voladura:
 - 1) Rotura y/o fisuras de la estructuras edilicias en proximidad de la zona de voladura.
 - 2) Rotura y/o fisuras de ductos en proximidad de la zona de voladura.

Es necesario mencionar que las mayoría de las empresas ejercen el debido control para no originar actividades de riesgo en esta actividad, la misma responde a la implementación de sus políticas de seguridad, como también, no se han denunciado por los medios de comunicación social de accidentes que han padecido su personal a excepción de los que acontecido dentro del ámbito estatal (Fuerzas Armadas, Fuerzas de Seguridad y Policiales). Debiendo destacarse que gran parte de los accidentes ocurren por factor humano y por la presencia de “electricidades extrañas”, los cuales mas adelante son desarrollados.

Únicamente se han registrado en nuestro país accidentes de personas ajenas

a las actividad de manipulación con explosivos, en especial, a los riesgos de barrenos no explosionado o quedados, esto demuestra la negligencia o imprudencia o impericia o inobservancia de los procedimientos por parte de las personas responsable de estas actividades. Para ser más ilustrativo ver Anexo 1: Material explosivo abandonado conforme a la difusión en los medio de comunicación masiva de nuestro país.

Cabe destacar que la mayoría de los accidentes descriptos han ocurrido en gran parte por las manipulación de personas inexpertas de las cargas explosivas abandonadas o no explosionadas en actividades ejecutadas en las décadas del año 70 y 80 en lugares inhóspitos y que como consecuencia del incremento población y los efectos climáticos provocan en la actualidad el hallazgo de este material que estuvo sepultado bajo tierra por varios años, como es, en el caso de las empresa dedicadas de prospección sismográfica o la explotación de las canteras o minas abandonadas. Este tema lo tratare a posteriori a los fines de determinar quien es el responsable de controlar estas atrocidades.

Un claro ejemplo de esto es la información que aporoto sobre el movimiento de las operaciones de importación y exportación de material explosivo en nuestros país para conocer las grandes cantidades que se manipula, como de las diferentes regiones en donde se desarrollan actividades mineras y petroleras, lo cual obliga a tomar conciencia de que esas regiones o zonas pueden ser potencialmente originadoras de un riesgo para las personas y los bienes materiales como consecuencia de la manipulación imprudente de una cargas explosivas o barrenos no explosionado o el hallazgos de polvorines abandonados. Ver Anexo 4: Registro de Usuarios de explosivos y movimiento de material explosivos registrado en el Departamento Explosivos del registro Nacional de Armas.

En la actualidad, la mayoría de las empresas están trabajando para solucionar es anomalía, implementando política de comando y control en cuanto al personal que ejecuta estas tareas a los fines de detectar quienes infringe los procedimientos. Un claro ejemplo de estos es la cadena de responsabilidades y de control para su personal y empresas contratadas que ejecuta la empresa Repsol YPF S.A., la cual en su norma número OG-19 de operaciones geofisicas describe los procedimientos de uso de explosivos conforme lo exige OHSAS 18001 - ISO 14001. Ver Anexo 7.

Por último, es necesario mencionar que el mayor riesgo de accidentes en las diferentes etapas de la manipulación de explosivo se centraliza en la preparación de la zona de voladura y la presencia de cargas explosivas o barrenos sin explosionar, siendo principalmente la causal de su activación la presencia de “electricidades extrañas”.

4. Principios para evitar accidentes en la manipulación de material explosivo:

Para analizar los accidentes que han ocurrido con la manipulación de

material explosivo utilizare como guía la clasificación del Ingeniero José María Cortes Díaz, que en su trabajo “Seguridad e Higiene del Trabajo” sostiene que definidas las causas de los accidentes como las diferentes condiciones o circunstancias materiales o humanas que aparecen en el análisis de las distintas fases del mismo, es posible deducir una primera e importante clasificación dependiendo del origen de las mismas: causas técnicas y causas humanas, a las que también se les denomina “condiciones inseguras” y “prácticas inseguras”.

- *Condición insegura*: comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también condiciones materiales o factor técnico.
- *Acto inseguro*: comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también actos peligrosos, prácticas inseguras o factor humano.

Además de los diferentes riesgos que se han descrito en el apartado “c. *Equipo protección personal*” existen otros aspectos a tener en cuenta para asegurar el correcto y seguro empleo de los explosivos. La calidad del material y de los accesorios utilizados para su manejo, como también, un adecuado diseño y organización del método de trabajo (que de acuerdo con la legislación vigente en materia de explosivos deberán ser realizados por personas idóneas), son condiciones que han de acompañar a la siempre obligada formación del operario encargado de la manipulación del explosivo.

a. *Actos peligrosos, prácticas inseguras o factor humano*:

Que habiendo entrevistado a diferentes referentes o expertos en explosivos coinciden la mayoría de ellos en que los accidentes responden al factor humano o prácticas inseguras; por ello para impedir estas prácticas inseguras se guían por los consejos de seguridad para evitar accidentes de la empresa “DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC”, esta empresa sostiene que “...existen cuatro principios fundamentales para evitar accidentes que se aplican a todos los tipos de voladuras con material explosivo. Los primeros tres se refieren al usuario que delega su trabajo a sus empleados, y el cuarto se aplica al usuario individual que contempla efectuar él mismo el trabajo.

- ⇒ El primero de estos principios es que entre menos hombres manejen los explosivos, menores serán los riesgos de accidentes. Esto significa la división de la mano de obra y sistematización de las operaciones. Significa que los polvorines principales y de distribución estarán a cargo de un solo hombre y que ninguna otra persona está autorizada para recibir o facilitar explosivos o detonadores. En donde se trate de una cuadrilla, significa la asignación definida de las diferentes tareas involucradas en el cargado y disparo de una voladura. Estas incluyen el transporte de explosivos y detonadores, abrir las cajas, cebar, cargar, colocar el taco, conectar los circuitos de voladura y efectuar el disparo

de tal modo que toda la cuadrilla conozca exactamente cuáles son los deberes individuales. Con un sistema como éste, todo debe hacerse de un modo preciso y ordenado, sin dejar al azar las diferentes tareas que deben ejecutarse. También es deseable que todas las personas que no estén directamente involucradas con el trabajo se conserven lejos de él.

- ⇒ El segundo principio es que los hombres que manejen los explosivos deben poseer ciertas características, además de suficiente conocimiento y experiencia. Es necesario seleccionarlos por su inteligencia y sentido común. También; deben conocer los explosivos —qué es seguro y qué es peligroso en su manejo— el tipo de conocimiento que puede obtenerse únicamente mediante la experiencia. Estos hombres, por lo regular, pueden entrenarse para manejar los explosivos con habilidad y discreción, en tanto que otros, que no son adecuados, nunca serán buenos y seguros artilleros, sea cual fuere la cantidad de entrenamiento. Un hombre completamente novato debe recibir siempre instrucciones definidas antes que se le permita manejar los explosivos, y, después, es indispensable que trabaje bajo la supervisión de un hombre cuidadoso y experimentado hasta que haya demostrado ser digno de confianza, para no poner en peligro a su persona o a sus compañeros.

Existen en la actualidad muchos buenos planes para entrenar a los dinamiteros, algunos que se pueden adaptar a una operación y unos más a otra operación. Entre éstos se, encuentra el colocar en un tablero los reglamentos de seguridad e ilustraciones a escala grande de los métodos seguros. Estos pueden ponerse en polvorines de distribución, vestidores, entradas a la mina y al túnel, y en otras localizaciones en donde se agrupa el personal. Los boletines ilustrados se distribuyen al personal que puede beneficiarse de las instrucciones escritas. Se pueden tener a intervalos regulares reuniones de seguridad y escuelas para dinamiteros, en las cuales se efectúen programas de educación definida y progresiva a través de pláticas dadas por personas preparadas para proporcionar instrucción. Es muy efectivo suplementar las prácticas con películas y transparencias. Quizá lo más importante son los periodos de preguntas y respuestas, las discusiones libres entre el personal, y la instrucción directa diaria del operador dada por su superior inmediato.

- ⇒ El tercer principio general es que deben hacerse cumplir los reglamentos de seguridad. No es necesario enseñar al personal únicamente prácticas de seguridad, debe insistirse en que ellos la sigan. Esto significa que es indispensable mantener una supervisión cercana y una disciplina estricta. Mucho puede lograrse creando entre el personal un espíritu de grupo de responsabilidad para la seguridad, y alentando la competencia amistosa entre los individuos y entre grupos para la reducción de accidentes. Además, el superintendente y el ingeniero de seguridad pueden, y deben, ir un paso más adelante. Deben hacer reconocimientos periódicos de toda la operación a la que están a cargo para determinar todos los riesgos que existan bajo las condiciones específicas locales.

Tienen, entonces, que crear modos y medios para eliminar los riesgos innecesarios para entrenar al personal, con el fin de evitar así, accidentes de los riesgos que no pueden eliminarse.

⇒ Como se indicó anteriormente, el cuarto principio se aplica al consumidor individual que pretende hacer sus disparos solo o con la ayuda de uno o dos empleados, miembros de su familia o vecinos. Nadie, sin tener entrenamiento previo o experiencia en este campo, debe tomar un riesgo de tal naturaleza, ya que el menor error puede causar graves consecuencias; nadie debe permitir a sus ayudante asumir estos riesgos si no tienen entrenamiento y experiencia previa; y, finalmente, nadie debe permitir que personas menores de 18 años de edad manejen o utilicen los explosivos, o se encuentren en la cercanía cuando éstos se manejen o utilicen. Es necesario dejar que cada usuario determine, por su propio juicio, si el entrenamiento o experiencia de sus adyacentes son suficientes para efectuar la tarea con seguridad, y, si se tienen dudas después de una consideración cuidadosa, deben pedir consejo y asistencia a una persona calificada....”³⁶

Es necesario destacar que en nuestro territorio, gran parte de los accidentes con explosivos han sido originados por personas inexpertas o carentes de la idoneidad necesaria, cabe como ejemplo lo descrito en el Anexo 1: “Abandono de material explosivo en nuestro país”, en donde se podrá evaluar la negligencia e inoperancia de los responsables de la manipulación del material explosivo.

b. Condiciones materiales o factor técnico:

Dentro del conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden ser origen de este tipo accidente, su mayor incidencia se centra en las electricidades extrañas que dan origen a las explosiones accidentales.

La empresa Du Pont de Nemours and Compay Inc sostiene que “...el término “electricidad extraña” se refiere a la energía eléctrica no deseada, que puede entrar a los circuitos eléctricos de voladura, proveniente de cualquier fuente. Las fuentes de esta electricidad se pueden dividir en dos categorías:

- Aquellas generadas por la naturaleza.
- Las producidas por el hombre.

Las generadas por la naturaleza incluyen el rayo, la estática y la acción galvánica.

Las generadas por el hombre comprenden a las corrientes inducidas por la radiofrecuencia, generadores estáticos, corrientes erráticas producidas por

³⁶ DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC (1973). « Manual para el uso de explosivos ». México D.F.. Compañía Editorial Continental S.A, página 499.

equipo eléctrico impropriamente instalado o en malas condiciones de trabajo, corrientes inducidas magnéticas y electrostáticas, descargas de corona de líneas de transmisión de alto voltaje y fuertes corrientes de tierra originadas por líneas de fuerza o rieles cercanos al sitio de la voladura.

Las fuentes producidas por el hombre se hacen cada vez más numerosas, ya que cada año se tienden miles de líneas de transmisión y nuevos equipos eléctricos. Al mismo tiempo, el uso de los detonadores eléctricos es cada vez mayor. Como resultado de esta combinación de circunstancias, los riesgos de la electricidad extraña relacionados con los circuitos eléctricos de voladura son un motivo de preocupación cada vez más importante...”.³⁷

Por su parte, el “Reglamento de uso de detonadores” del Ejército Argentino en su “Capítulo I: Causa y riesgo de explosiones accidentales” menciona “...que los detonadores eléctricos pueden explotar accidentalmente por acción de alguna de las siguientes causas:

- Rayos y cargas eléctricas producidas por tormentas.
- Proximidad de equipos transmisores de radio, radar y televisión.
- Electricidad estática.
- Proximidad de líneas transmisoras de energía eléctrica.
- Otras fuentes de electricidad extrañas.

La detonación eléctrica será usada con precaución, o preferiblemente deberá ser reemplazada por sistemas de detonación pirotécnicos en cualquiera de las situaciones peligrosas mencionadas precedentemente. Los detonadores comunes (no eléctricos), también podrán explotar por la acción de rayos...”.³⁸

En lo que respecta a nuestra norma legal, la misma describe diferentes medidas de seguridad ante la presencia de electricidad extraña, como así, distintos procedimientos de seguridad a tener en cuenta ante el empleo de detonadores eléctricos.

En el Anexo 6 se describen las distintas Medidas de seguridad y los procedimientos seguros a tener en cuenta en la manipulación de material explosivo ante la presencia de electricidad extraña.

5. Inspecciones de Seguridad implementadas por las empresas:

“... Se entiende por inspecciones de seguridad a la técnica analítica que consiste en el análisis detallado de las condiciones de seguridad (máquinas,

³⁷ DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC (1973). Op cit, página 197.

³⁸ EJERCITO ARGENTINO (1969). «Uso, transporte y almacenamiento de detonadores (RFP 04-27) ». Buenos Aires. Instituto Geográfico Militar, página 18.

instalaciones, herramientas, etc.), a fin de descubrir las situaciones de riesgo que se derivan de ellas (condiciones peligrosas o prácticas inseguras) con el fin de adoptar las medidas adecuadas para su control, evitando el accidente (prevención) o reduciendo los daños materiales o personales derivado del mismo (protección).

Siguiendo la secuencia de la génesis de los accidentes con la inspección se detecta las causas y se estima los riesgos con la finalidad de poder adoptar las medidas de control más adecuadas en función de la magnitud del riesgo obtenido. Todo el proceso se denomina «gestión del riesgo».

En la actualidad se utilizan otros términos para designar esta técnica, tales como estudios de seguridad, auditorias de seguridad, análisis de seguridad, estudios de evaluación de riesgos, etc.

a. Objetivos:

Con la inspección de seguridad se obtiene los siguientes objetivos:

- Identificación de causas.
- Estimación del riesgo.
- Valoración del riesgo.
- Control del riesgo.

1) Identificación de causas:

En esta etapa se logra la localización y la identificación de las causas motivadas por las condiciones inseguras y las prácticas o actos inseguros, especificando claramente los elementos diferenciadores permiten su clasificación y localización:

- Forma o tipo de accidente previsible.
- Agente material.
- Parte del agente.
- Previsible daño (tipo de lesión y ubicación).

2) Estimación del riesgo:

Esta estimación del riesgo la realizan las empresas para determinar por un lado, las potenciales consecuencias y por otro, la probabilidad de que ocurra el suceso, pudiendo recurrir a su representación gráfica.

3) Valoración del riesgo:

Con el valor obtenido en la estimación anterior se permiten establecer diferentes niveles de riesgo y su posterior representación sobre la matriz de análisis de riesgos.

4) Control del riesgo:

Una vez realizada la valoración de los riesgos proceden a su control mediante la aplicación de las técnicas operativas que se consideren adecuadas para la eliminación o reducción del riesgo. En las medidas propuestas se tiene en cuenta su grado de eficacia y el costo que la misma supone para la economía de la empresa.

b. Tipos de inspecciones de seguridad:

Las inspecciones de seguridad se clasifican teniendo en cuenta su origen, finalidad y metodología utilizada en su realización. Las mismas se clasifican en:

1) Por su origen:

a) Inspecciones promovidas por la propia empresa:

Las que realizan respetando un programa elaborado por el departamento de seguridad e higiene de la empresa, en coordinación con otros posibles departamentos afectados, como el de mantenimiento. Estas inspecciones son ordinarias, para inspeccionar todas las condiciones de la empresa periódicamente, o extraordinarias, motivadas por alguna eventualidad (accidente grave, requerimiento, etc.), generalmente con carácter urgente y por consiguiente aperiódicas.

b) Inspecciones promovidas por entidades ajenas a la empresa (ART y otros):

Las ejecutadas por las compañías aseguradoras, mutuas de accidentes de trabajo, empresas instaladoras de equipos y servicios, etc., y las realizadas por organismos oficiales con competencia en seguridad. Al igual que las promovidas por la propia empresa, estas inspecciones son ordinarias o extraordinarias.

2) Por su finalidad:

Según su finalidad son dos tipos de inspección: ordinarias y extraordinarias.

a) Inspecciones ordinarias:

Estas tienen por objetivo la revisión periódica de todas las instalaciones de la empresa, dependiendo la periodicidad de las mismas de diversos factores (tipo de maquinaria, incorporación de nuevas tecnologías, modificación del proceso, etc.).

b) Inspecciones extraordinarias:

Las mismas son realizadas por un motivo no previsto, generalmente urgente (situaciones peligrosas, accidente grave, etc.). Por su objetivo, lógicamente son aperiódicas.

3) Por su método:

Según la metodología seguida las mismas son inspecciones formales o informales.

a) Inspecciones formales:

Se caracterizan por ser periódicas, que responden a una metodología previamente estudiada para obtener el máximo rendimiento de la misma.

b) Inspecciones informales:

Generalmente son extraordinarias y aperiódicas, motivadas por alguna causa espontánea.

c. Personas encargadas de su realización:

Las personas encargadas de su realización dependen del origen de la inspección, es decir, promovidas por la propia empresa o motivadas por entidades o personas ajenas a la misma. En todo caso estas personas cuentan con los conocimientos profesionales adecuados.

En el primer caso, la inspección son realizadas por personal experto del departamento de seguridad e higiene de la empresa o bien en algún caso este servicio se terceriza a otras empresas privadas para que ejecuten una evaluación objetiva.

Cuando las inspecciones son promovidas por personal ajeno a la empresa (ART, órgano rector), la empresa inspeccionada se encuentra facultada para designar su personal para que acompañe al experto a ejecutar la misma.

d. Listado de identificación de peligros o riesgos:

Para realizar de forma eficaz la inspección de seguridad en las actividades de manipulación de material explosivos, la empresa cuentan con una guía o lista de Inspección (check-list) que informe y recuerde los puntos que son inspeccionados (agentes materiales causantes de los accidentes de trabajo) contestando normalmente a preguntas sencillas como «sí o no», «cumple o no cumple», «verdadero o falso», etc.

Estas listas, son eficaces, cuando reúnen las siguientes características:

- Son sistemáticas y adecuadas al tipo de empresa o de instalación a inspeccionar conteniendo los peligros más frecuentes en la misma.

- Informan claramente sobre lo que se observó y en dónde se encuentran localizados.
- Permiten su utilización en sucesivas inspecciones para conocer la eficacia de la inspección y para facilitar su realización.

Esta guía de inspección es elaborada por los expertos en explosivos de la empresa. Ver el Anexo 8: Guía para el control de las normas de seguridad en una operación con explosivos...”.³⁹

En los apartados 3. “*Riesgos en la manipulación de material explosivo*” se ha realizado un análisis y evaluación de los diferentes riesgos en la manipulación de material explosivo por parte de las empresas que ejecutan actividades mineras y petroleras en nuestro país.

6. Órgano de control en la manipulación de material explosivo:

En lo referente al órgano de control y fiscalización de estas tareas, la norma legal es clara en cuanto le asigna únicamente responsabilidad al Registro Nacional de Armas (Departamento explosivos); expresando que las personas que realizan actos con explosivos deben facilitar en toda forma la misión de los inspectores que destaque este órgano exhibiendo la documentación y suministrando los datos y elementos de juicio que se les requiera.

Por otro parte, actúan en calidad de cooperación con el RENAR, en las tareas de fiscalización los siguientes organismos de la Fuerza Pública:

- Gendarmería Nacional.
- Prefectura Naval Argentina.
- Policía Federal.
- Policías Provinciales.

En todos los casos de introducción o salida de explosivos la Prefectura Naval Argentina, Gendarmería Nacional o Policía de Seguridad Aeroportuaria, son responsables en sus respectivas jurisdicciones, del cumplimiento de las medidas de seguridad que establece esta norma legal.

Cabe destacar, que el Decreto que reglamenta lo específico a explosivos presenta ciertas lagunas legales en cuanto al rol que deben ejecutar las Fuerzas de Seguridad y Policiales, en donde les asignan responsabilidades directas en las operaciones de importación y exportación de material explosivo y en otras actuarán en calidad de cooperación del órgano rector ante un requerimiento formulado en forma expresa por éste, es el caso específico de las operaciones de transporte, almacenamiento, y destrucción de material explosivo. Por lo expuesto, las Fuerzas Pública prácticamente no tienen

³⁹ CORTES DIAZ, José María (2008). Op cit, pág 150.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

ingerencia en el control de las normas de seguridad en cuanto a la manipulación de material explosivo, siendo responsable directo de esto el órgano rector.

Uno de los grandes interrogantes es saber si las Fuerzas Públicas se encuentra en capacidad de ejecutar la tarea de órgano de control y fiscalización en la manipulación del material explosivo, y la respuesta es afirmativa, pero para tal fin es necesario que el RENAR coordine ciertos aspectos con esa Fuerzas del Orden, a saber:

- a. Que el órgano rector comunique formalmente a la Fuerza Pública los usuarios de explosivos y polvorines que se encuentra en su jurisdicción.
- b. Que el órgano rector comunique formalmente y con la debida antelación a la Fuerza del Orden lo siguiente:
 - 1) Las diferentes empresas privadas que ejecutarán tareas en su jurisdicción (Empresas de prospección sísmicas y mineras).
 - 2) La elaboración, ejecución y difusión de las disposiciones de seguridad que elabora (las mismas se accede por el pagina web del órgano rector, no existe una comunicación formal).
- c. Elaboración de formularios de inspección (croquis, toma fotográfica, etc.) a los fines de evitar conductas abusivas tanto por el inspector o por el inspeccionado. Similar al Anexo 8: Guía para el control de las normas de seguridad en una operación con explosivos.
- d. Que se impartan anualmente curso de capacitación sobre las formalidades de confección de las actas de inspección y la difusión de las disposiciones elaboradas por el órgano rector.
- e. Que las Fuerzas del Orden destinen al personal capacitado en unidades en cuya jurisdicción se caractericen por la actividad con material explosivo.
- f. Que el órgano rector comunique formalmente a la Fuerza del Orden sobre las resoluciones de las sanciones impuestas a los usuarios que han sido inspeccionados por esas Fuerzas.
- g. Que el órgano rector comunique formalmente y con la debida antelación a los usuarios de explosivos lo siguiente:
 - 1) Que se apersonen al asiento de las Fuerza Jurisdiccional con el fin comunicar que ellos ejecutan actividades con explosivos en forma normal o temporaria en su jurisdicción.
 - 2) Que se apersonen al asiento de las Fuerza del Orden con el fin presentar sus planes de contingencias ante estragos y el plan de tiro aprobado por el órgano rector.
 - 3) Que se apersonen al asiento de las Fuerza Jurisdiccional con la finalidad de informarles que han finalizados sus actividades con explosivos y que ambos inspeccionen el lugar para asegurarse que no queden cargas explosivas o barrenos sin explotar.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Es necesario mencionar que el Departamento Explosivos del RENAR, hace la salvedad en cuanto a las empresas privadas de exploración y explotación petrolera que ejecutan actividades con material explosivo, diferenciando la tarea pertinente a la construcción o la explotación petrolera de la de los estudios de prospección sismográficos. Estas empresas que prestan servicios se inscriben ante este Registro como Usuarios de Explosivos con Polvorines Tipo A, B, C o E.

La prospección sismográfica consiste en un método geofísico de exploración mediante la captación y registro de vibraciones emitidas desde la superficie de un terreno luego de su reflexión por las capas subterráneas. Esta tarea no puede ser equiparada con las que utilizan explosivos en canteras para extracción de minerales, o para la construcción o la explotación petrolera, máxime teniendo en cuenta que estas últimas desarrollan su actividad en lugares físicos determinados, manteniéndose la actividad en el tiempo, a diferencia de las empresas que prestan servicios de prospección sismográfica, que básicamente requieren la utilización y emplazamiento de polvorines móviles por períodos relativamente cortos.

Asimismo las empresas dedicadas a esta tarea son responsables en lo siguiente:

- a. Que todo accidente, siniestro, robo, sustracción o extravío ocurrido en conexión con el uso de explosivo tiene que ser informado detalladamente al RENAR dentro de cuarenta y ocho (48) horas, y a la Fuerza Pública de la jurisdicción.
- b. Que las personas o entidades autorizadas a usar explosivos instruyen a sus empleados afectados a su manejo conforme a sus directivas internas y la norma legal vigente.
- c. Que los empleados afectados al manejo de explosivo tiene que observar los requerimientos de la Reglamentación que le conciernen directamente y tomar las precauciones razonables, no expresadas específicamente en ella, para prevenir accidentes o daños a personas y bienes físicos.
- d. Que inmediatamente después de una voladura el encargado de voladuras tiene que realizar una cuidadosa inspección para verificar si han explotado todas las cargas antes de permitir al personal su retorno al trabajo. Asimismo no se permite regresar al lugar hasta que haya disipado suficientemente los gases de combustión.

El gran interrogante es saber, quien controla lo descrito precedentemente, pues los medios de comunicación social en la última década han difundido infinidad de noticias relacionando con accidentes de persona inexperta en la manipulación cargas explosivas o barreno no explotado y en algunos caso, el hallazgo de material explosivo y de polvorines abandonados; en este aspecto, son responsables tanto las empresas como el órgano rector.

Por su parte, el órgano rector esta obligado a adoptar las medidas tendientes, por ser el responsable directo, de la instrumentación de un método de control

y fiscalización de dicha tarea, con la finalidad de prevenir y evitar que por el uso o manipuleo de personas inexpertas sucedan hechos perjudiciales.

Asimismo debe y tiene que participar activamente en la selección del personal idóneo en la manipulación de explosivos, debiendo para tal caso, elaborar proyectos pedagógicos en los que se describan las curriculas y contenidos de las asignaturas y los objetivos generales de cada cursos de capacitación; igual temperamento debería incidir en las especificaciones técnicas que tendrían que reunir los equipos de protección personal específicos de esta actividad.

En lo que respecta a las empresas también son responsables, pues su personal tiene que realizar una cuidadosa inspección para verificar si han explotado todas las cargas antes de permitir el acceso de personas al lugar, como así, de tomar las precauciones razonables para prevenir accidentes o daños a personas y bienes físicos. Pudiendo ser tipificada su conducta dentro del artículo 189 del CPA, el cual contempla dos formas comitivas, una de ellas, en primer párrafo es la por imprudencia o negligencia o impericia inobservancia de los reglamentos u ordenanzas y la otra es la culpa, en su segundo párrafo. Es necesario valorar y destacar el procedimiento y las cadenas de responsabilidades que ejecuta la empresa Repsol YPF tanto para su personal y las empresas contratadas, la cual en su norma número OG-19 de operaciones geofísicas describe los procedimientos de uso de explosivos conforme lo exige OHSAS 18001 - ISO 14001. Ver Anexo 7.

“...Según LLAMBIAS, el artículo 1113 del Código Civil – al igual que su precedente francés- impone una obligación determinada que es la de impedir que la cosa perjudique a los terceros, de manera que cuando se produce el daño por el hecho de la cosa, ello prueba la infracción de dicha obligación. No caben de dudas son las empresas, quienes detentaban la guardia de la cosa, es decir, quienes tenían el poder efectivo de vigilancia, gobierno y control sobre la cosa dañosa.

Por otro lado, es necesario destacar, los accidentes de personas autorizadas por las empresas a la manipulación de explosivos, el artículo 1113 párrafo 2° del Código Civil, reposa en un factor de atribución objetiva (riesgo creado), es allí que donde el dueño o guardián puedan exculparse alegando que actuaron con la debida diligencia (supuesta capacitación de su personal en cuanto al manejo de explosivos). En otras palabras, se prescinde de la noción de culpa como factor de atribución, es decir que la causa física y la acción humana aparece sólo de manera mediata...”⁴⁰

Como corolario del presente capítulo en lo referente a las normas de seguridad en la manipulación de material explosivo en las actividades de exploración y

⁴⁰ ALTERINI Atilio, AMEAL Oscar y LOPEZ CABANA, Roberto (1995), “Derecho de Obligaciones Civiles y Comerciales”, Buenos Aires. Editorial Perrot, pag 203 y ss; LLAMBIAS, “Obligaciones”, t. IV-A, número 2642; BUSTAMANTE ALSINA, J, “Tratado general de la responsabilidad Civil”, número 1067; BORDA, G. “Tratado de Derecho Civil. Obligaciones”, número 1485 y ORGAZ, A. “La culpa (acto ilícito), 1981, numero 106.

explotación minera y petrolera es necesario destacar lo siguiente:

1. Que las empresas dedicadas a estas actividades:
 - a. Han elaborado y ejecutan diferentes procedimientos operacionales y políticas de seguridad para complementar y en algunos casos suplir la norma legal que regula esta actividad.
 - b. Han diseñado e implementado distintos programas de prevención para neutralizar cualquier riesgo que se manifieste como consecuencia de la manipulación de material explosivo.
 - c. Que ante la ausencia de directivas referentes a los programas de capacitación por parte del órgano rector, las empresas han destinado personal y recursos para la confección y la ejecución de programas de capacitación específicos destinados al personal que manipula este material.
 - d. Han invertido parte de sus ingresos en la adquisición de equipamientos idóneos para la protección de su personal.
 - e. Han diseñado y puesto en ejecución diferentes inspecciones de seguridad con la finalidad de detectar el origen de los accidentes relacionados con esta actividad.
 - f. Que gran parte de los accidentes con explosivos han sido provocados por personas inexpertas o carentes de la idoneidad necesaria.
 - g. Que el mayor riesgo de accidentes en las diferentes etapas de la manipulación de explosivo se centraliza en la preparación de la zona de voladura y la presencia de cargas explosivas o barrenos sin explosionar, siendo principalmente la causal de su activación la presencia de “electricidad extrañas”.
 - h. Que existe responsabilidad penal como civil por parte de las empresas al dejar cargas explosivas o barrenos sin explosionar o polvorines abandonados debido a que tienen la obligación legal de adoptar todas las medidas de seguridad tendiente a neutralizar tal riesgo.
2. Que el órgano de control:
 - a. Ha elaborado infinidad de disposiciones de seguridad referentes a las diferentes operaciones con material explosivo, las cuales en algunos casos resultan insuficientes. Debiendo en algunos casos implementar normas análogas a las que exige para la tenencia y portación de armas de fuego
 - b. Que debe diseñar normas más específicas en cuanto a la idoneidad del personal que manipula material explosivo (especificar el título medio, terciario o universitario específico).
 - c. Que debe elaborar y controlar la ejecución de los proyectos pedagógicos de los cursos de capacitación para el personal idóneo en explosivos, en especial a las curriculas y contenidos de las asignaturas y los objetivos generales de cada curso de capacitación. Algo que en la actualidad no

realiza.

- d. Que tiene que crear normas con las especificaciones técnicas que deben reunir los equipos de protección personal específicos de esta actividad.
 - e. Que ha diseñado y puesto en ejecución diferentes inspecciones de seguridad, las cuales resultan insuficientes pues no contempla a la totalidad de los usuarios registrados en lo referente a la operación de manipulación del material de marras.
 - f. Que debe instrumentar un método de control y fiscalización de las actividades de manipulación de explosivos, la cual hasta el momento no ha sido sometida a ningún control directo del órgano de control.
 - f. Que existe responsabilidad por parte del órgano de control al no haber implementado un método para controlar a las empresas en lo referentes al hallazgo de cargas explosivas o barrenos sin explotar, como así, de polvorines abandonados.
3. Que a las Fuerzas de Seguridad y Fuerzas Policiales:
- a. Les asignan responsabilidades directas en las operaciones de importación y exportación de material explosivo y en otras actúan en calidad de cooperación del órgano rector ante un requerimiento formulado en forma expresa por éste, es el caso específico de las operaciones de transporte, almacenamiento, y destrucción de material explosivo.
 - b. Que se encuentran en capacidad de ejecutar el control de esta actividad pero la misma debe ser coordinada previamente con el órgano de control.
4. Que durante el año 2007 se registraron 71 Usuarios de Explosivos, distribuidos en dos categorías según su tipo de trámite en habilitación y rehabilitación de polvorines.
5. Que las provincias que presenta mayor cantidad de usuarios que ejecutan actividades mineras y petroleras son Neuquén, Córdoba, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Río Negro, Mendoza, Chubut, Tierra del Fuego y otras.
6. Que en el 2007 nuestro país ha tenido un movimiento total de explosivos de 4.330.129 kilogramos, distribuidos en 1.991.859,34 kilogramos en operación de exportación, de 2.251.667 kilogramos en operación de importación y 86.602,58 kilogramos de material en tránsito, siendo este último su destino final los países de Chile y Brasil.
7. Que las provincias que presenta el riesgo de accidentes como consecuencia en la manipulación de cargas explosivas o barreno no explotado y en algunos casos, por el hallazgo de material explosivo y de polvorines abandonados producto de estas actividades son Neuquén, Salta, Córdoba, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Río Negro, Mendoza, Chubut, Misiones y Tierra del Fuego.

III. CONCLUSIONES:

Considero haber corroborado la hipótesis presentada, ya que las conclusiones parciales del capítulo uno obran como la primer premisa o termino mayor, las conclusiones parciales del capítulo dos fueron la segunda premisa o termino medios, que permitieron concretar el silogismo y arribar a las siguientes conclusiones finales que fundamentan mi lógica argumental:

1. Que estas actividades se encuentran reguladas por las siguientes normas legales: de Riesgo de Trabajo; Contrato de Trabajo; de Higiene y Seguridad del Trabajo con sus Decretos Reglamentarios números 351/79 y 249/07 “Reglamento de Higiene y Seguridad para la actividad minera” y la de Armas y Explosivos y su Decreto número 302/83 y las disposiciones elaborados por el Registro Nacional de Armas.
2. Que las actividades de manipulación de material explosivo se haya descripta dentro de los “Trabajos con Riesgos Especiales” conforme lo prescribe el Decreto Reglamentario número 351/79 de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo (19.587), en su capítulo 17 y los artículos 217 al 297 del Decreto número 302/83 de la Ley Nacional de Armas y Explosivos.
3. Que las empresas dedicadas a estas actividades:
 - a. Han elaborado y ejecutan diferentes procedimientos operacionales y políticas de seguridad para complementar y en algunos casos suplir la norma legal que regula esta actividad.
 - b. Han diseñado e implementados distintos programas de prevención para neutralizar cualquier tipo de riesgo, como así, ante la ausencia de directivas referentes a los programas de capacitación por parte del órgano rector, las empresas han destinado personal y recursos para la confección y la ejecución de programas de capacitación específicos destinados al personal que manipula este material.
 - c. Han invertido parte de sus ingresos en la adquisición de equipamientos idóneos para la protección de su personal.
 - d. Han diseñado y puesto en ejecución diferentes inspecciones de seguridad con la finalidad de detectar el origen de los accidentes relacionados con esta actividad.
 - e. Que gran parte de los accidentes con material explosivo han sido provocados por personas inexpertas o carentes de la idoneidad necesaria.
 - f. Que el mayor riesgo de accidentes en las diferentes etapas de la manipulación de material explosivo se centraliza en la preparación de la zona de voladura y en la presencia de cargas explosivas o barrenos sin explotar, siendo principalmente la causal de su activación la presencia de “electricidad extrañas”.
4. Que el Departamento Explosivos del Registro Nacional de Armas:

- a. Ha elaborado infinidad de disposiciones de seguridad referentes a las distintas operaciones con material explosivo, las cuales en algunos casos resultan insuficientes. Debiendo implementar normas análogas a las que exige ese registro para la tenencia y portación de armas de fuego
 - b. Que debe elaborar y controlar la ejecución de los proyectos pedagógicos de los cursos de capacitación para el personal idóneo en explosivos, en especial, a las curriculas y contenidos de las asignaturas y los objetivos generales de cada curso de capacitación.
 - c. Que tiene que crear normas con las especificaciones técnicas que deben reunir los equipos de protección personal específicos de esta actividad.
 - d. Que debe instrumentar en forma eficiente y eficaz un método de control y fiscalización de las actividades de manipulación de explosivos, la cual hasta el momento no ha sido sometida a ningún control directo del órgano de control.
5. Que las Fuerzas de Seguridad y Fuerzas Policiales tienen responsabilidades directas en las operaciones de importación y exportación de material explosivo y en otras actúan en calidad de cooperación del órgano rector ante un requerimiento formulado en forma expresa por éste, es el caso específico de las operaciones de transporte, almacenamiento, y destrucción de material explosivo. Como también, se encuentran en capacidad de ejecutar el control de esta actividad pero la misma debe ser coordinada previamente con el órgano de control.
6. Que en el 2007 nuestro país ha tenido un movimiento total de explosivos de 4.330.129 kilogramos, distribuidos en 1.991.859,34 kilogramos en operación de exportación, de 2.251.667 kilogramos en operación de importación y 86.602,58 kilogramos de material en tránsito, siendo este ultimo su destino final los países de Chile y Brasil.
7. Que las provincias que presentan mayor cantidad de usuarios que ejecutan actividades mineras y petroleras son Neuquén, Córdoba, San Juan, San Luís, Santa Cruz, Río Negro, Mendoza, Chubut, Tierra del Fuego y otras.
8. Que las provincias que se caracterizan por la existencia del riesgo de accidentes como consecuencia de la manipulación de cargas explosivas o barreno no explotado por parte de personas inexpertas, como así, por el hallazgo de material explosivo y de polvorines abandonados producto de estas actividades son Neuquén, Salta, Córdoba, San Juan, San Luís, Santa Cruz, Río Negro, Mendoza, Chubut, Misiones y Tierra del Fuego.
9. Que con relación a los accidentes difundidos por los medios de comunicación social tanto las empresas privadas como el órgano de control tienen responsabilidad penal y civil por haber dejado abandonadas las cargas explosivas o barrenos sin explotar y los polvorines abandonados, como también, por no haber adoptados las medidas de seguridad tendiente a neutralizar tal riesgo.

DOCUMENTOS AGREGADOS:

- Anexo 1: Material explosivo abandonado conforme a la difusión en los medio de comunicación masiva de nuestro país”.
- Anexo 2: Clasificación de las sustancias explosivas conforme lo describe Decreto número 302/83 de la “Reglamentación Parcial de pólvoras, explosivos y afines” de la Ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429).
- Anexo 3: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional:
- Anexo 4: Registro de Usuarios de explosivos y movimiento de materiales explosivos en el año 2007 información aportada en el Departamento Explosivos del registro Nacional de Armas.
- Anexo 5: Propuesta de Proyecto Pedagógico del curso de capacitación sobre medidas de seguridad con material explosivo para implementarse en las empresas dedicadas a la actividad de exploración y explotación minera y petrolera.
- Anexo 6: Medidas de seguridad y procedimientos seguros a tener en cuenta en la manipulación de material explosivo ante la presencia de electricidad extraña.
- Anexo 7: Procedimientos según OHSAS 18001 - ISO 14001 Operaciones Geofísicas- Procedimiento uso de explosivos. Norma OG-19 de la empresa Repsol YPF S.A.
- Anexo 8: Guía para el control de las normas de seguridad en una operación con explosivos

BIBLIOGRAFÍA

1. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC (1973). « Manual para el uso de explosivos ». México D.F. Compañía Editorial Continental S.A., página 598.
2. CORTES DIAZ José María (2008). « Seguridad e Higiene del trabajo». Madrid. Editorial Tebar S.L., página 769.
3. EJERCITO DE TIERRA DEL REINO DE ESPAÑA (1984). « Manual técnico de explosivos (T-0-7-5) ». Madrid .Talleres del Servicio Geográfico del Ejército, página 452.
4. EJERCITO DE TIERRA DEL REINO DE ESPAÑA (1976). « Manual explosivos y destrucciones para ingenieros (M-4-7-5) ». Madrid .Talleres del Servicio Geográfico del Ejército, página 263.
5. REINO DE ESPAÑA (1998). « Reglamento de explosivos (REAL DECRETO 230/1998).<http://piroart.com/menus/legislacion/leyes/reglamento-explosivos-1998.htm>. Obtenida el 02/05/08.
6. YPF S.A., GEOFISICA, VICEPRESIDENCIA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN (2007). « Manual de seguridad». Buenos Aires, pagina 210.
7. ASOCIACION INTERNACIONAL DE CONTRASTISTAS GEOFISICOS. « Operaciones geofísicas terrestres, manual de seguridad”
8. EJERCITO ARGENTINO (1991). «Almacenamiento, transporte y destrucción de explosivos (RFP 21-04) ». Buenos Aires. Instituto Geográfico Militar, página 91.
9. LIVELLARA, Carlos A (1987). “Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo”. Buenos Aires. Editorial Astrea, página 5 .
10. ROMUALDI, Emilio Elías y Otros (2006). “Teoría y Practica del Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social”. Buenos Aires. Editorial Lexi Nexi, página 256.
11. CHIAVENATO, Idalberto (1998). “Administración de Recursos Humanos”. Colombia. Editorial Lito Camargo Ltda, página 360
12. MENDEZ MESTRE, José Antonio (2007). ”Capacitación en Protección e Higiene del Trabajo”. En <http://www.monografias.com/trabajos43/proteccion-higiene-laboral/proteccion-higiene-laboral2.shtml?monosearch>. Obtenida el 28/08/08.
13. BASELGA MONTE, Manuel y OTROS (1978).”Seguridad y Medicina del Trabajo en la Prevención y Lucha contra los Accidentes de Trabajo”, Barcelona .Editorial JIMS, pagina 121.
14. DE LA ROSA, Marisol. “Seguridad e Higiene Laboral”. En www.monografias.com/trabajo28/seguridad-laboral.shtml?monosearch. Obtenida el 28/08/08.

15. TOR, Damaso. "Sistema Integrado de Gestión Ambiental: Seguridad y Salud Ocupacional". En <http://www.monografias.com/trabajos12/sisteint/sisteint2.shtml?monosearch>. Obtenida 28/08/08.
16. GUIA DE LA SEGURIDAD. "Equipo de protección individual". En http://www.guiadelaseguridad.com.ar/canales_tecnicos_de_seguridad/equipos_de_proteccion_individual/1_equipos-de-proteccion-individual-epi.HTM. Obtenida el 28/08/08.
17. ZAFFARONI, Eugenio Raúl (2007) "Prologo del libro "Delitos contra la seguridad pública" de FIGARI Rubén y BAILONE Matías". En iuspenalista.com.ar y www.matiabailone.com.ar. Obtenido el 30/08/08.
18. OSORIO Y FLORIT, Manuel (1987) "Código Penal de la Republica Argentina, Comentarios, Jurisprudencia y Doctrina". Buenos Aires. Editorial Universo, pagina 319.
19. ALTERINI Atilio, AMEAL Oscar y LOPEZ CABANA, Roberto (1995), "Derecho de Obligaciones Civiles y Comerciales", Buenos Aires. Editorial Perrot, pag 203 y ss; LLAMBIAS, "Obligaciones", t. IV-A, número 2642; BUSTAMANTE ALSINA, J, "Tratado general de la responsabilidad Civil", número 1067; BORDA, G. "Tratado de Derecho Civil. Obligaciones", número 1485 y ORGAZ, A. "La culpa (acto ilícito), 1981, numero 106.
20. EJERCITO ARGENTINO (2000). «Seguridad contra accidentes (RFP 00-01) ». Buenos Aires. Instituto Geográfico Militar, página 395.
21. EJERCITO ARGENTINO (1969). «Uso, transporte y almacenamiento de detonadores (RFP 04-27) ». Buenos Aires. Instituto Geográfico Militar, página 18.
22. CAMARA MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN(2003). "Guía de seguridad para el trabajo con explosivos". En <http://www.cmic.org/ici/guiaSTPS-CMIC/guiaexplosiv.htm>. Obtenida 20/08/08.
23. SANCHEZ GOMEZ MERELO Manuel y Otros (2008). "Manual para el Director de Seguridad". Madrid. Editorial Estudios técnicos, pagina 21.
24. DECRETO NÚMERO 249/07 DE LA LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO NÚMERO 19.587 (2007). "Reglamento de higiene y seguridad para la actividad minera", en <http://redproteger.com.ar/mineria1.htm>, Obtenida el 02/05/08.
25. PRESIDENCIA DE LA NACIÓN, DECRETO NÚMERO 351/79 DE LA LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO NÚMERO 19.587 (1979). "Reglamentario de higiene y seguridad en el trabajo". Buenos Aires. Ediciones del país, página 193.
26. REPSOL YPF S.A. (2005). « Norma OG-19 Procedimiento uso en explosivos». Buenos Aires, página 10.
27. GONZALEZ, SANTIAGO EUGENIO (2006) "Medidas preventivas ante presencia de corrientes en operaciones con material explosivos", en

<http://redproteger.com.ar/escuelaseguridad/index.php?act=category&id=14>, Obtenida el 02/05/08.

28. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS, DECRETO NÚMERO 320/83 DE LA LEY NACIONAL DE ARMAS Y EXPLOSIVOS NUMERO 20429 (1983). "Reglamentación parcial de pólvoras, explosivos y afines". en <http://www.renar.gov.ar/legis/leydec.asp>, Obtenida el 02/05/08.
29. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2001). "Disposición número 74/01: Servicios de voladuras urbanas". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
30. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2001). "Disposición número 47/01: Baja de usuarios de explosivos". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
31. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2004). "Disposición número 99/04: Inscripción usuarios de explosivos". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
32. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2005). "Disposición número 09/05: Intimación a usuarios de explosivos p/ regularizar situación ". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
33. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2005). "Disposición número 81/05: Requisitoria para usuarios que realicen servicios de prospección sismografica ". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
34. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2005). "Disposición número 270/05: Depósitos fiscales de almacenamiento temporario de explosivos en zona aeroportuaria". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
35. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2006). "Disposición número 200/06: Depósitos fiscales de almacenamiento temporario de explosivos en zona aeroportuaria". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
36. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2007). "Disposición número 140/07: Instructivos para usuarios de nitrato de amonio". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
37. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2007). "Disposición número 99/07: Prorroga de inscripción, reinscripción o rehabilitación de usuarios de explosivos (actividad minera ". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
38. REGISTRO NACIONAL DE ARMAS (2007). "Disposición número 425/07: Instructivos para certificar psicofisicos a usuarios de explosivos, pólvoras y afines". <http://www.renar.gov.ar/legis/dispo.asp>. Obtenida el 02/05/08.
39. MINERA ALUMBRERA YMAD –UTE(2006). "Estadística de accidentes". <http://www.alumbrera.com.ar/rrhh-seg-Estad.asp>. Obtenida el 18/06/08.
40. Diario Clarín."Hay más de 100 fábricas y 872 polvorines sin control" <http://www.clarin.com/diario/2004/04/12/p-01001.htm>. 11 de abril 2004.

41. Diario Clarín. "Hay más de 100 fábricas y 872 polvorines sin control" <http://www.clarin.com/diario/2004/04/12/p-01001.htm>. 11 de abril 2004.
42. Diario Río Negro. "Increíble robo de explosivos en Roca: se llevaron 715 kilos". <http://www.rionegro.com.ar/arch200312/12/112g01.php>. 11 de diciembre del 2003.
43. Diario El Tribuno. "Gendarmería proseguía buscando material explosivo en Ushuaia". 20 de marzo del 2000.
44. Diario El Tribuno. "Hallaron 46 boosters sísmicos en una vivienda de Tartagal ". 20 de marzo del 2000
45. Diario Tercer Mundo "Gualtieri detenido por supuesto contrabando de explosivos". <http://www.tercermundonline.com.ar/index.php?option=news&task=viewarticle&sid=139&Itemid=2>. 26 de junio del 2003.
46. Diario Río Negro. "Tras el parate, vuelven al trabajo en Salto Andersen". <http://www.rionegro.com.ar/diario/2008/01/23/20081r23s06.php>. 23 de enero del 2008.
47. Diario Nuevo Diario. "Secuestran explosivo robado en Tucumán". [http://www.nuevodiarioweb.com.ar/\(A|DiSj](http://www.nuevodiarioweb.com.ar/(A|DiSj). 14 de junio del 2008.
48. ARDINES, Isabel Anayansi y Otros (2008). "El petróleo y su proceso de refinación". En www.monografias.com/trabajos5/petroleo/petroleo.shtml?monosearch#PROSPE. Obtenida 29/08/08.
49. Fallo de la Cámara Criminal y Correccional Federal, Sala 1°. 24/05/89. GALLINO, Edgardo D. JA 1993-III. Documento número 2.465922.4659
50. ESMEVA (2002), "Fichas técnicas de formación en prevención de riesgos laborales para trabajadores de la minería. Artificiero en el exterior". En <http://www.esmeva.com/Paginas/Oferta/Fichas/ficha03.pdf> . Obtenida 20/08/08



ANEXO I

Anexo 1: Material explosivo abandonado conforme a la difusión en los medio de comunicación masiva de nuestro país”.

➤ Nuevos usuarios REGISTRARSE ➤ Usuarios registrados ENTRAR

Clarín.com
Periodismo en Internet

El País

Lunes 12 de abril de 2004 Año VIII N° 2932

Noticias

Suplementos

Especiales

Clasificados

Guías

Ayuda

Secciones

El País

ENTREVISTA CON EL DIRECTOR DEL REGISTRO NACIONAL DE ARMAS

Hay más de 100 fábricas y 872 polvorines sin control

Juan Carlos Ramos asumió en el RENAR y se encontró una situación "preocupante".

Guido Braslavsky .

✉ gbraslavsky@clarin.com <http://www.clarin.com/diario/2004/04/12/p-01001.htm>

En la Argentina hay más de un centenar de fábricas de explosivos y casi 900 polvorines **que nadie controla**, en una situación que se viene arrastrando por años y que no cambió siquiera después de los ataques contra la Embajada de Israel y la AMIA, pese a la sospecha de que los explosivos que volaron la mutual judía en 1994 pudieron haber sido comprados en el país.

Esta falta de control sobre la compraventa y circulación de explosivos y en consecuencia, la posibilidad de que material sensible pueda ser adquirido incluso con fines terroristas, fue admitida a **Clarín** por Juan Carlos Ramos, director del Registro Nacional de Armas (RENAR) del Ministerio de Defensa, organismo encargado de fiscalizar esta actividad.

Con mucha preocupación en un contexto internacional de amenazas terroristas y ataques explosivos de magnitud como el ocurrido en Madrid un mes atrás, Defensa busca retomar el control del tema explosivos con "un plan integral", dijo Ramos.

A principios de año se detectó en la Fábrica Militar de Azul (Fanazul) un faltante de **casi 3 mil kilos de explosivos** y la Justicia todavía intenta determinar si hubo un error contable o un robo (ver recuadro). Fanazul depende de Fabricaciones Militares y se supone que debería contar con los mayores controles.

Hombre de confianza del ministro José Pampuro, duhaldista y platense por adopción, Ramos llegó al RENAR hace cuatro meses. Sus palabras suenan a denuncia: "Estamos haciendo lo imposible pero no se puede lograr

materialmente el control —reconoce—. Hicimos un convenio con Gendarmería para supervisar unas mil fábricas y polvorines. **Llegaron a 110** y no pudieron seguir por falta de jurisdicción".

En una entrevista con **Clarín**, en su oficina de la calle Bartolomé Mitre, Ramos pintó un panorama preocupante. "Acá se firmaba cualquier cosa", sostuvo.

—¿Quién firmaba?

—El Departamento de Explosivos del RENAR, por eso lo hemos desmantelado. Por ejemplo, se pedía habilitar un polvorín, iba a verlo la Gendarmería, y decía que no estaba realmente en condiciones. Pero acá le daban la aprobación. Por eso echamos a casi todos, unas 15 personas...

—Al no haber control, ¿cualquiera podría comprar explosivos? ¿Aun terroristas?

—Pueden ir diciendo que explotan canteras y que les vendan explosivos. Debe haber fábricas serias que piden antecedentes y registración, y otras que no.

—Se depende de la buena fe para que no pase nada

—Sí.

—¿Tampoco hubo cambios en esto tras los atentados contra la Embajada de Israel y la AMIA?

—No.

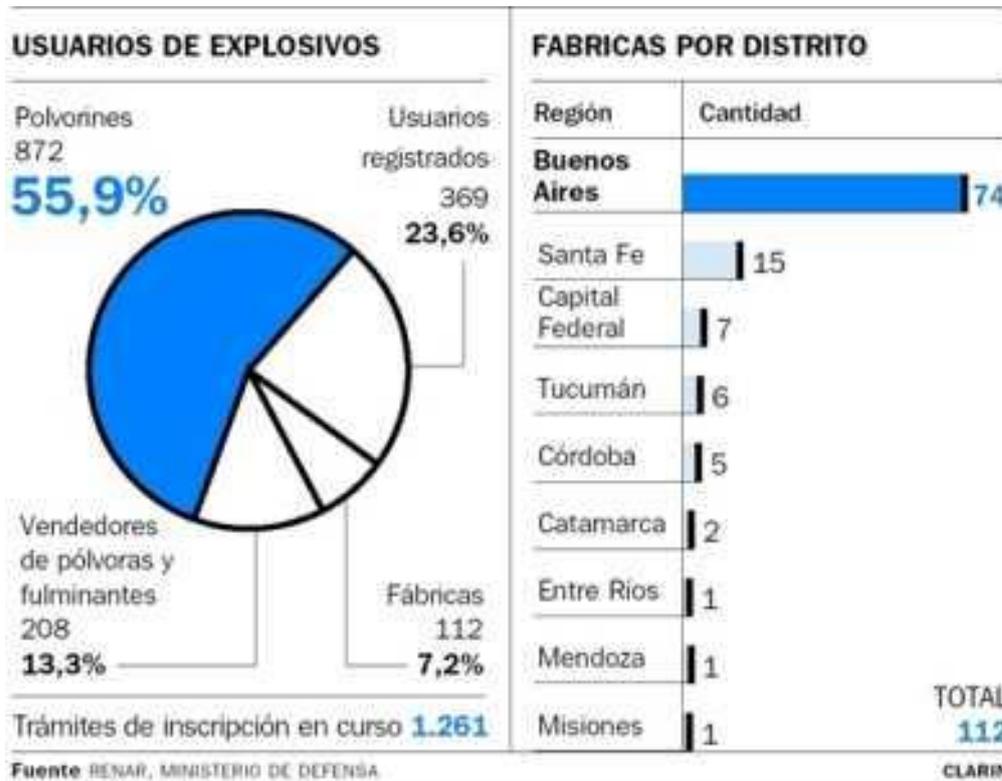
Aunque esto fue denunciado en la causa AMIA, es la primera vez que un funcionario a cargo lo admite. Según la ley, sólo los usuarios registrados pueden comprar explosivos y los movimientos deben quedar asentados.

Está probado que para volar la AMIA se usaron 300 kilogramos de amonal (mezcla de nitrato de amonio, que es un fertilizante de venta libre, y aluminio). Antes que provisto desde la Triple Frontera, se cree que fue adquirido en el país. Justamente, la falta de control en materia de explosivos hizo **perder una pista** clave para llegar a los responsables.

Esto fue motivo de **denuncias** del juez federal Juan José Galeano, que instruyó la causa AMIA, y de la Unidad Especial de Investigación del atentado, dependiente del Ministerio de Justicia.

La ley nacional 20.429 de armas y explosivos de 1973 otorga la fiscalización de explosivos a la Dirección General de Fabricaciones Militares (FM). En enero de 2001, el decreto 37 transfirió esa responsabilidad al RENAR.

El RENAR no tiene poder de policía ni fondos asignados para hacerlo, asegura Ramos. Operativamente se apoya en la Gendarmería. Como un registro del automotor, se autofinancia con una recaudación promedio de 600 mil pesos al mes.



Jueves 11 de diciembre de 2003

Noticias | Archivo | Jueves 11 de diciembre de 2003 | Información general | Nota

Por las provincias: roban explosivos de una cantera en Río Negro

Además, en el habitual recorrido por los medios periodísticos del interior, noticias de Mendoza, Catamarca, Córdoba, Corrientes, La Rioja, Necochea y Rosario

Un grupo de delincuentes robó gran cantidad de explosivos y elementos para hacerlos detonar de una cantera de yeso situada a unos 25 kilómetros al norte de la ciudad de General Roca, en Río Negro.

Así lo informó hoy personal de la Unidad Regional II de la Policía de Río Negro, con asiento en esta ciudad, a la vez que destacó que el hecho ocurrió el martes último, aparentemente durante la madrugada, aunque sólo se conoció esta mañana.

Las fuentes policiales dijeron que en total serían unos 200 kilos de explosivos que se utilizan para extraer yeso de esa cantera.

La policía precisó que los delincuentes se llevaron "24 bolsas de novalita (cuyo peso no se determinó), cuatro cajas de gelapen por un total de 100 kilos, media caja de 15 kilos de gelamita media, cinco unidades de retardo Exel, 15 unidades de retardo comunes, 200 metros de mecha lenta, 2.850 metros de cordón detonante y 96 detonantes".

Los investigadores pudieron determinar que los ladrones levantaron el tejido de dos metros de alto que circundaba los dos polvorines cuyas entradas, que estaban cerradas con candados, fueron violadas.

En la causa intervino el juez de Instrucción de General Roca Rubén Norry.

Fuente: DyN

San Antonio Oeste, 10 de diciembre de 2001

Sr. Subsecretario de Recursos Naturales

Ing. Pablo H. Havelka

San Martín 1401

9410 USHUAIA - Pcia. de Tierra del Fuego

He tomado conocimiento que la empresa Pan American Energy propone desarrollar un proyecto de exploración sísmica utilizando explosivos en el área intermareal del sector norte de la Bahía San Sebastián, Pcia. de Ta. del Fuego, con el propósito de localizar hidrocarburos para su explotación. Con ese objeto en estos días llevará a cabo un plan de más de 3000 perforaciones (pozos a 3 metros de profundidad) ubicadas a unos 60 m de distancia una de otra, en las cuales se colocará una carga explosiva de alta velocidad, destinadas a registrar unas 130 explosiones por día.

La Bahía San Sebastián es un sitio reconocido internacionalmente por albergar entre el 40 al 50 % de la población americana de Becasa (o Aguja) de Mar, *Limosa haemastica*, ave playera que utiliza la Bahía desde octubre hasta fines de marzo, momento en que migra rumbo a sus hábitats reproductivos ubicados en el Artico de Norte América. Morrison & Ross (1989) describen que "El sitio más importante (de concentración de esta especie en América del Sur) fue la bahía San Sebastián, Argentina, donde 19.400 Agujas de Mar fueron halladas sobre vastos fangales canalados protegidos por los 18 km de cascajos en la península del Páramo. Este solo lugar contiene el 42,5% del total de América del Sur, siendo esta un área de reputada importancia internacional." Censos de años recientes dan cuenta de la presencia de más de 20.000 Becasas de Mar en el sector norte de la Bahía (L.Benegas & Mark Peck censos 2000-2001).

Su presencia allí no es casual considerando que se alimenta de organismos de las comunidades bentónicas que se encuentran en extensas llanuras intermareales lodosas, principalmente Anélidos Poliquetos.

El sitio además alberga varios miles de aves limícolas como Playero Rojizo (*Calidris canutus*), Playerito de Rabadilla Blanca (*Calidris fuscicollis*) y otras especies de aves marinas y costeras. Forma parte de la Reserva Provincial Costa Atlántica de Tierra del Fuego reconocida como Sitio Hemisférico de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (1992), la categoría máxima que este organismo internacional otorga, por su importante concentración de la población de una especie: la Becasa de Mar.

Pero la oferta y disponibilidad bentónica intermareal no se manifiesta sólo en la abundancia de aves limícolas pues estos organismos también constituyen la base de numerosas tramas tróficas marinas, incluyendo pesquerías y

mamíferos marinos. Por estas razones el sitio ha sido reconocido como Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar (1995). Los trabajos de transporte, perforación, y especialmente las explosiones previstas en esta área sin duda ocasionarán vibraciones, cambios de presión y otros efectos que generarán un impacto en las comunidades bentónicas que requiere ser evaluado con más detalle. En un extremo cada explosión puede ser lo suficientemente intensa para destruir los organismos del fondo intermareal en una extensión importante alrededor de cada punto de detonación ubicados a solo 60 m de distancia unos de otros. Esto ocasionaría la destrucción inmediata de la comunidad bentónica completa del sector norte de la Bahía San Sebastián, el mismo que alberga casi la mitad de la población americana de Becasas de Mar.

En este momento las aves playeras migratorias se encuentran en la Bahía aprovechando las oportunidades de alimentación con que los largos días australes las benefician (fotoproductividad y alimentación diurna).

El impacto sonoro de las 130 explosiones diarias es suficiente para alejar a las aves de su lugar de alimentación si ocurren durante la bajamar. Esto durante 25 días implica una carga de stress y limitación del tiempo de forrajeo que disminuirá su presupuesto energético. El balance energético es crucial para aves migratorias: en este momento porque están realizando la muda de sus plumas de vuelo y durante el período premigratorio porque acumulan las reservas de grasa y proteínas indispensables para sus largos viajes. A su vez, la escasez de reservas se manifestarán en una disminución del éxito reproductivo y aumento de la mortalidad, aunque ocurran en otros sitios de la ruta migratoria y la aparición del efecto no sea inmediata.

Por estas razones me permito sugerir las siguientes recomendaciones básicas:

- 1) La exploración sísmica debe llevarse a cabo fuera de la temporada de estadia austral para aves playeras migratorias, es decir a partir de abril.
- 2) Debe evaluarse la "condición cero" de las comunidades bentónicas de Bahía San Sebastián cuanto antes. Estos trabajos deberían ser financiados por la empresa y llevados a cabo por investigadores profesionalmente indiscutibles aceptados por la Provincia; algunas de nuestras universidades nacionales cuentan con especialistas altamente calificados. Una explosión previa servirá como prueba piloto para evaluar el impacto y su grado de reversibilidad sobre las comunidades bentónicas.
- 3) Posteriormente a la exploración sísmica debe evaluarse el impacto ocasionado en el bentos y las poblaciones de Becasa de Mar. No menos.
- 4) Puede solicitarse asesoramiento a los expertos de la Convención Ramsar. ("Las Partes Contratantes acuerdan consultar a otras Partes Contratantes respecto de la aplicación de la Convención, especialmente en lo que atañe a los Humedales transfronterizos, los sistemas hídricos compartidos y las especies compartidas").

Quedo a su disposición para cualquier consulta. Sin otro particular, saludo a Ud. atentamente.

Patricia M. González

Coord. Sudamericana

Asoc. Aves Playeras del Atlántico Oeste

Pedro Morón 385 - San Antonio Oeste- Río Negro

cc

Consejo Provincial de Medio Ambiente, Pcia. de Tierra del Fuego

Ing. Jorge Martín, Intendente Municipalidad de Río Grande

Concejo Deliberante de Río Grande

Lic.Oscar Padín, Dirección de Recursos Ictícolas y Acuícolas

Lic.Daniel Blanco, Wetlands International.

Dr. Nick Davidson, Deputy Secretary General Ramsar Convention on Wetlands.

Dr.Jim Corven, Director Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras

Lic. Mirta Carbajal, Fundación Inalafquen

Ing. Luis Pernau, Panamerican Energy Fueguina

Gendarmería proseguía buscando material explosivo en Ushuaia

USHUAIA.- Personal de Gendarmería continuaba ayer con el rastillaje de material explosivo, ordenado por la Justicia, en el área donde el pasado lunes un incendio seguido de dos explosiones provocó la muerte de dos personas y 42 heridos.

El jefe del grupo de explosivos de Gendarmería Nacional, comandante segundo Santiago González, informó que "a las 9 comenzó el rastillaje que se había suspendido ayer por las condiciones meteorológicas adversas".

"El chequeo se realiza para que no quede diseminado en el predio ningún material explosivo que implique un peligro para la seguridad pública. El objetivo es dejar la zona limpia hasta en un 98 por ciento para que no quede ningún riesgo potencial para la vida", explicó. El experto indicó que "con todo aquel material que no reúna medidas de seguridad se procede a su destrucción controlada y aquellos que reúnan las medidas de seguridad se dejarán a resguardo para las posteriores diligencias judiciales".

Asimismo, González confirmó que ayer "se encontró en la zona material de valiosa importancia para la investigación", aunque no quiso precisar cuáles eran esos elementos. En el rastillaje trabaja personal del Escuadrón 44 Ushuaia, efectivos policiales, bomberos, y se cuenta con la asistencia médica de dos ambulancias en el lugar. Para el operativo también se dispone de retroexcavadoras y autoelevadoras provistas por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos del Gobierno provincial. Por su parte, el juez federal de primera instancia de Ushuaia, Carlos Tocagni, informó que "estamos realizando indagatoria al agente aduanero Marcelo Straguzzi, que llegó ayer procedente desde Bahía Blanca".

Por pedido de Tocagni, la policía de Bahía Blanca había detenido el pasado jueves a Straguzzi porque había autorizado una carga de extinguidores hacia Ushuaia, cuando en realidad se trataba de los explosivos que originaron la catástrofe de la empresa Ingeniería Guerra, en la que murieron un bombero y un operario. (Télam y NA).

Especialistas retiraron los conos utilizados en la década del 60 por YPF, Hallaron 46 boosters sísmicos en una vivienda de Tartagal

Especialistas en desactivación de explosivos de Gendarmería Nacional detectaron y retiraron 46 cargas explosivas -boosters sísmicos- del patio de una vivienda ubicada en las periferias de Tartagal. El mismo grupo removió otros 36 conos con dinamita en un camino lateral detrás de Villa Güemes. Las peligrosas cargas, a raíz de las cuales ocurrió un accidente fatal, fueron utilizadas tres décadas atrás para estudios sísmicos de la entonces empresa estatal YPF. Hasta el momento se detectaron en la zona unos 3.600 boosters sin detonar.

Por Cristina Carrazán de la redacción de El Tribuno

Los trabajos para retirar las cargas explosivas conocidas como boosters sísmicos y que se encuentran diseminadas por toda el área rural del departamento San Martín son realizados por especialistas del Grupo de Desactivación de Explosivos de Gendarmería Nacional, con el apoyo logístico del Regimiento 28 de infantería con asiento en Tartagal y de la empresa YPF-Repsol. El comandante Santiago González, del grupo especial, explicó que "la empresa YPF, el Ejército Argentino y Gendarmería Nacional nos unimos para llevar adelante estas tareas que se dividen en dos etapas".

Por un lado -explicó- se brindan charlas informativas, en especial en las escuelas, con el objeto de advertir fundamentalmente a los niños sobre la presencia de estas cargas. Simultáneamente, los expertos realizan el levantamiento de los conos con dinamita. Los trabajos se iniciaron hace un año cuando operarios de una empresa que realizaba las excavaciones para la instalación de un gasoducto, detectaron estos peligrosos elementos. Para precisar la ubicación de los boosters, señaló González, "trabajamos con planos de estudios sísmográficos y navegadores satelitales provistos por la empresa YPF".

Los boosters fueron colocados en la década del 60 y cualquier impulso eléctrico puede provocar su estallido. Hasta el momento hemos detectado alrededor de 3.600 cargas. Una vez encontradas todas han sido destruidas evitando tanto daños personales como material y tomando en cuenta el impacto ambiental", explicó el especialista en explosivos de Gendarmería. Aunque en los años en que colocaron los boosters los alrededores de Tartagal estaban deshabitados, actualmente muchos de esos predios rurales se encuentran densamente poblados. Así, la última detección de explosivos se concretó en la huerta de una vivienda, ubicada en el barrio Belgrano, al Oeste de Tartagal, detrás de Villa Güemes. En el lugar se encontraron 46 boosters sin detonar. A pocos metros de la vivienda y al costado de un camino lateral fueron encontradas otros 36 conos.

"Afortunadamente, las cargas fueron ubicadas a una profundidad de aproximadamente a un metro cincuenta", precisó González, quien no obstante aclaró que "si en esos lugares se realizan trabajos de perforación o excavaciones, los riesgos de explosión son mucho mayores". Al ser consultado acerca de la cantidad de boosters que aún permanecerían enterrados en la zona, González expresó que "es muy difícil precisar cuántos quedan y cuánto tiempo nos llevará retirarlos a todos".

En la parte Este de Tartagal los especialistas realizaron amplios rastrellajes en los últimos meses y se presume que no quedan cargas en el sector.

Por ello, tras completar la búsqueda de explosivos en las afueras de la ciudad, los expertos tienen previsto trasladarse a la zona de Aguaray.

"El programa se extenderá hasta que realizamos la detección, el retiro y la destrucción de todas las cargas", aseguró González.

HALLAZGO DE 4 MIL KILOS DE DINAMITA Y DETONADORES

Suspenden el ingreso y egreso de explosivos de uso civil a Ezeiza

Lo dispuso el interventor de la Policía de Seguridad Aeronáutica. Fue luego de encontrar material explosivo en un depósito sin las condiciones de seguridad suficientes y cerca de una pista del aeropuerto.



POCA SEGURIDAD. Cajas con explosivos y detonadores guardadas en un depósito del aeropuerto de Ezeiza.

Daniel Santoro
dasantoro@clarin.com

El titular de la Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA), Marcelo Saín, **suspendió** el ingreso y egreso de material explosivo de uso civil al aeropuerto internacional de Ezeiza hasta tanto no se mejoren las condiciones de traslado y almacenamiento, revelaron a **Clarín** fuentes oficiales.

Ezeiza es uno de los principales aeropuertos por donde ingresan al país explosivos y detonadores importados que se usan en la industria minera y otras actividades comerciales.

A la luz del complot terrorista descubierto en Londres el viernes se habían reforzado las medidas de seguridad en todos los aeropuertos del mundo y así cobró más relevancia **un conflicto sin resolver entre la PSA, la Aduana, la empresa privada encargada de los depósitos fiscales de Ezeiza (Edcadassa), la Justicia y el Registro Nacional de Armas (ReNAr)**. El ReNAr dependía del ministerio de Defensa, pero el viernes pasó a jurisdicción del ministerio del Interior.

Sucede que un equipo de expertos de la subinterventora de la PSA, Verónica Fernández, descubrió hace unas semanas atrás en la rampa 3 de la terminal de cargas del aeropuerto de Ezeiza habían almacenados **"unos 4 mil kilos de explosivos y detonadores sin las medidas de seguridad necesarias"**.

Los expertos del Grupo Especial de Desactivación de Explosivos (GEDEX) de la PSA determinaron que **"no tenían las condiciones de seguridad y de manipulación necesarias"**. Por ejemplo, había almacenados detonadores eléctricos junto a los explosivos, como el perclorato de amonio, a unos mil metros de la pista central del aeropuerto.

Además, el depósito no tenía "un alambrado perimetral" y su personal usaba un vehículo eléctrico para manipular los explosivos que estaban ubicados "frente a un surtidor de nafta". Entonces, los expertos de la PSA **clausuraron el local** y denunciaron el caso ante el juez federal de Lomas de Zamora, Carlos Ferreiro Pella.

Luego de varias inspecciones, el juez Ferreiro determinó que **no se había cometido ningún delito que violara la ley Nacional de Armas y Explosivos 20.429**. Pero la PSA se sigue quejando por la decisión del juez. Sostiene que Edcadassa "no tiene permiso" para almacenar explosivos.

En cambio, en su resolución el juez dijo que se había cometido **una falta administrativa** y remitió el tema a la Aduana.

Ante esta situación, la Aduana dispuso a través de la resolución 350 del 2006 **"ordenar la destrucción de una de las cargas explosivas sin valor comercial"**, en un acto que se realizaría en los próximos días.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Pero la PSA no ve esa decisión con buenos ojos porque cree que así "se destruiría prueba" de la comisión de un delito que insiste en denunciar.

Por la resolución 350, Saín mandó el 17 de julio una nota al titular de la Aduana, Ricardo Echegaray, explicando "**el grave problema de seguridad**" existente en Ezeiza y pidiendo que suspenda el ingreso y egreso de explosivos, entre otras medidas.

Frente a este confuso cuadro, la subinterventora de la PSA se reunió con representantes de Ecdadassa y con el entonces interventor del Registro Nacional de Armas, Raúl Garré, hermano de la ministro de Defensa, Nilda Garré.

Como Verónica Fernández "**no obtuvo una respuesta institucional**" de parte del ReNAr, la Aduana o la Justicia para definir cómo ordenar el control del manejo de explosivos en Ezeiza elevó un crítico informe a Saín.

En el informe, la subinterventora pide a Saín que suspenda el ingreso de material explosivo a Ezeiza hasta "tanto no sean garantizadas las condiciones de seguridad para su correcto almacenamiento ello de conformidad con la ley 26.102".

El viernes Saín firmó la orden de impedir el ingreso y egreso de explosivos a Ezeiza, como ya se dijo, y **ordenó inspeccionar todos los aeropuertos del país** para determinar si hay problemas de seguridad como en el principal aeropuerto del país.

Gualtieri detenido por supuesto contrabando de explosivos.



26 Jun 2003



Pablo Benito - "Duhaltieri" quien se presentara a licitación, días atrás junto a Boscarino, para continuar la deficiente obra del Salado por el realizada por adjudicación directa (Tramo II), fue detenido ayer en momentos en que se disponía a abandonar el país, por una causa, que investiga la Justicia Federal pampeana por presunto contrabando de explosivos, que se inició a raíz del hallazgo, en diciembre de 2001, de un container lleno de material explosivo, en un depósito de la empresa

El empresario de la construcción Américo Gualtieri, detenido ayer en el Aeroparque Metropolitano por personal de la Policía Aeronáutica, podría arribar hoy a esta ciudad para presentarse ante el Juzgado Federal a cargo del doctor Pedro Zabala.

El empresario fue detenido ayer, antes de partir a Montevideo, por el juez federal Jorge Ballesteros, en cumplimiento del pedido de su par pampeano Pedro Zabala.

Ayer fue trasladado a los Tribunales Federales de Retiro y, posteriormente, quedó alojado en dependencias de la Policía Aeronáutica, desde donde hoy partirá hacia La Pampa.

Cabe señalar que los abogados de Gualtieri querían venir ayer mismo a La Pampa, pero debido a los trámites judiciales, Ballesteros resolvió que recién hoy sea trasladado.

¿Por qué lo detuvieron?

Hace algunos días, el Juzgado Federal con asiento en Santa Rosa, a cargo del doctor Pedro Zabala, libró un exhorto pidiendo la detención y la comparecencia en este tribunal del empresario Américo Gualtieri, que fue declarado "en rebeldía" en una causa que se sustancia aquí, debido a que no pudo ser ubicado en ningún domicilio.

Desde que abandonó la obra del acueducto del río Colorado, no había ninguna oficina o domicilio particular donde pudiera ser citado. Por eso, el Juzgado Federal apeló al mecanismo de la publicación de edictos, solicitando la comparecencia de Gualtieri, pero tampoco dio resultado.

Cumplido ese trámite, el Tribunal resolvió solicitar su detención.

La causa

La causa en la cual está citado el empresario de la construcción, está caratulada como "supuesto contrabando" y Gualtieri nunca prestó declaración en la misma.

Se inició a raíz del hallazgo, en diciembre de 2001, de un container lleno de material explosivo, en un depósito de la empresa, que por entonces era concesionaria de la construcción del acueducto.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

El hallazgo se produjo en cercanías de uno de los campamentos en la traza del acueducto, en el suroeste pampeano.

A raíz de esto, el secretario de Obras Públicas de la provincia, el ingeniero Raúl Rodríguez, decidió formular la denuncia correspondiente, que fue materializada por el abogado Gastón Boulenaz, como asesor jurídico del área.

El tribunal inició las actuaciones para determinar el origen, la procedencia y propiedad del material, que era importado y por eso se caratuló supuesto contrabando, pero nunca pudo lograr la comparecencia de Gualtieri para que explicara el motivo de la presencia del material en sus depósitos.

Ayer explicaron en el Juzgado que conocida la detención, ratificaron el pedido de comparecencia del empresario y por lo tanto el juez Ballesteros aprobará su traslado para que hoy pueda estar en La Pampa y dar su versión sobre los explosivos.

CURRICULUM

Eduardo Duhalde le entregó al ex quebrado empresario beneficiado con la devaluación, 53 obras por US\$ 215 millones. El Estado bonaerense pagó ese dinero y además absorbió una deuda impaga por US\$ 117 millones.

Gualtieri recibió plata de las autoridades del Banco Provincia durante el año 2000, cuando ya había acumulado una millonaria deuda que no parecía dispuesto a pagar.

LICUANDO DEUDAS

Corroborando cifras oficiales, las palabras de Duhalde no resisten el menor análisis: según información en poder de la comisión investigadora de los créditos irregulares otorgados por el Banco Provincia durante su gestión, el Grupo Gualtieri fue contratado por el Estado provincial para hacer no menos de 53 obras por un valor de US\$ 215,8 millones. El Estado bonaerense pagó ese dinero y además absorbió una deuda impaga por US\$ 117 millones más que el empresario mantenía con el Banco Provincia.

Síntesis de una Asociación Implícita

** En el período 1991-1999 se han detectado 53 obras por US\$ 215.798.609 adjudicadas a empresas o sociedades integradas por Gualtieri.

** De ese total, 10 pertenecen al entre del conurbano (1991-1999) y suman US\$ 27.636.209.

** Entre 1996 y 1997, Gualtieri construyó 12 escuelas por adjudicación directa - es decir, sin licitación - a partir de la aplicación del decreto 3321/96, de "emergencia educacional". Recibió \$ 19.941.595 convertibles a 1 x 1.

** Accedió entre 1990 y 1999 a 24 obras contratadas por la dirección de Hidráulica. Cobró US\$ 77.661.205.

** Ganó la licitación internacional - aunque recibió impugnaciones - para la canalización de diques y la construcción del Terraplén Arroyo las Tunas por \$ 75.021.515 de ese entonces (1 x 1).

** Fue beneficiado con un contrato 6 obras más por no menos de US\$ 15.539.085.

** Además, percibió asistencia crediticia del banco Provincia. La deuda impaga verificada en concurso de acreedores y transferida al fideicomiso asciende a US\$ 117.678.349.

El saldo de este listado es un costo para el fisco provincial de al menos \$ 333,476958 (convertibles). Al tipo de cambio actual, y sin considerar los intereses y punitivos que podrían aplicarse sobre los US\$ 117 millones adeudados al fideicomiso, el costo en pesos de esas obras fue de \$ 1.183.843,2.

Gualtieri recibió plata de las autoridades del Banco Provincia durante el año 2000, cuando ya había acumulado una millonaria deuda que no parecía dispuesto a pagar.

Fue durante la breve pero fructífera gestión de Carlos Ruckauf en el Ejecutivo bonaerense. Según documentación, el directorio del BAPRO aprobó, por resolución 1390 del 7 de septiembre de 2000, un préstamo a Gualtieri por US\$ 4,16 millones.

Ya durante el gobierno de Felipe Solá, el empresario no recibió, por lo que se conoce, dinero del Banco Provincia, pero tampoco devolvió lo que debía. Lo que sí sucedió fue el Gobierno le siguió pagando obras públicas. En un sólo día - el 5 de setiembre pasado- Gualtieri cobró cinco cheques por \$ 418.000 de parte de la Unidad de Coordinación del Proyecto Río Reconquista. Fue por la construcción del dique y un terraplén sobre el arroyo Las Tunas.

Encuentran explosivos en La Rioja

LA RIOJA.- Mientras efectuaba trabajos de mejoramiento de la ruta nacional 40, en el tramo que une Guandacol con Villa Unión en el oeste de la provincia, un operario de Vialidad descubrió en

su pala mecánica un explosivo con poder suficiente para volar una casa, lo que provocó una gran preocupación en las autoridades provinciales.

La actuación del servicio especializado de la policía de la provincia permitió la detección y posterior desactivación de otros cuatro cartuchos, en cuyo interior habría gentamina.

Ese material utilizado habitualmente para realizar voladuras durante trabajos de prospección geológica.

El hecho, que sólo se conoció ayer, ocurrió el jueves en la mencionada zona, a unos 280 kilómetros de esta capital, mientras una máquina vial desarrollaba arreglos en el ripio de la carretera.

Temerario

El operario, cuyo nombre no trascendió, observó que entre piedras y tierra había levantado un cilindro azul de 35 centímetros de largo por unos 5 de diámetro, con varios cables.

El trabajador de Vialidad trasladó el objeto hasta la comisaría de Guandacol, tal vez sin percatarse de la peligrosidad del material que había transportado.

Una vez que la comisaría de Guandacol recibió los explosivos dio parte del sorprendente hallazgo de manera inmediata a la Regional VI de la policía y al juez de Villa Unión Jorge Chamía.

Al día siguiente, personal de la brigada antiexplosivos se trasladó a la zona.

Tras un barrido minucioso, los efectivos de la policía provincial encontraron tres cartuchos más, con una potencia, cada uno, similar a la de 8 o 10 granadas MK2, según explicó a La Nación la jefatura de Relaciones Policiales de la provincia.

Pudo ser una tragedia

Los explosivos, que podrían haber causado una tragedia, no estaban enterrados y habrían sido abandonados en el lugar alrededor de ocho meses atrás.

En esa época, estuvo trabajando en la zona por encargo de YPF una empresa que fuentes policiales no pudieron identificar. Se estudiaba la posible presencia de petróleo en el área.

La ruta entre Guandacol y Villa Unión no es muy transitada debido al mal estado en que suele permanecer, pero ya se trabaja en trazados nuevos para su asfaltado.

Cabe recordar que este camino supo ser una de las antiguas vías de contacto con Chile, pero este paso prácticamente ha sido abandonado.



Explosión en un campo en Córdoba: un muerto

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Una persona murió esta mañana cuando se registró una explosión en un presunto depósito clandestino de pólvora ubicado en un campo del barrio La Carbonada, 35 kilómetros al sur de la capital cordobesa.

Una persona murió esta mañana cuando se registró una explosión en un presunto depósito clandestino de pólvora ubicado en un campo del barrio La Carbonada, 35 kilómetros al sur de la capital cordobesa.

Todo ocurrió cerca de las 9.30, a un costado de la ruta nacional 9. La explosión causó pánico entre los vecinos del lugar que dijeron que tras el estallido vieron "un hongo que se elevaba en el cielo".

La onda expansiva causada por la explosión provocó la rotura de vidrios y una fuerte vibración en manzanas alejadas.

El jefe de Operaciones de la Policía de Córdoba, Miguel Martínez, confirmó -en declaraciones a radios locales- que "hay una persona fallecida", que aún no fue identificada. Y agregó que el estallido se registró en un "lugar privado".

Según explicó, la víctima fatal sería Claudio Ruggeri, el chofer de un camión que había llegado al lugar para hacer un traslado de explosivos que se usaban en trabajos de minería.

Si bien aún no se determinó si el depósito de dinamita estaba habilitado, fuentes del Ministerio de Defensa citadas por la agencia Télam dijeron que el depósito de explosivos "era ilegal y no estaba registrado por el Registro Nacional de Armas (RENAR)".

Por su parte, Carlos Fermanelli, el dueño del campo donde se produjo la explosión, admitió que en el lugar tenía "explosivos de uso civil", pero dijo que desconocía qué produjo el estallido.

"Este campo es mío, pero no sé qué es lo que pasó", aseguró. Y precisó que allí tenía "depositados explosivos de uso civil" porque su empresa realiza tareas de minería en San Luis.



ANEXO II

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Anexo 2: Clasificación de las sustancias explosivas conforme lo describe Decreto número 302/83 de la “Reglamentación Parcial de pólvoras, explosivos y afines” de la Ley Nacional de Armas y Explosivos (20.429).

Conforme lo describe esta norma legal las sustancias explosivas se clasifican en los siguientes grupos, clase y tipos.

1. Grupo A:

⇒ *Clase A – 1) Detonadores:*

Son accesorios de voladuras destinados a iniciar altos explosivos. Están constituidos, generalmente, por una vaina metálica cilíndrica que contiene un explosivo iniciador y una carga secundaria de alto explosivo. Se les da fuego por medio de una mecha, cebo o electricidad.

Esta clase comprende hasta partida de detonadores con un contenido total neto de explosivos de quinientos (500) gramos y no más de dos (2) gramos por detonador.

⇒ *Clase A – 2) Cordón detonante:* Es un accesorio de voladura destinado a transmitir instantáneamente la detonación a varias cargas explosivas. Esta constituido por un núcleo de alto explosivo y un revestimiento flexible apropiado. Es iniciado mediante u detonador o un alto explosivo.

⇒ *Clase A – 3) Mecha rápida:*

Es un accesorio de voladura destinado a transmitir rápidamente el fuego. Esta constituido por un núcleo de bajo explosivo y un revestimiento flexible apropiado. Su velocidad de detonación oscila en los cien (100) metros por segundos.

⇒ *Clase A – 4) Mecha lenta:*

Es un accesorio de voladura destinado a transmitir lentamente el fuego. Esta constituido por un núcleo de bajo explosivo y un revestimiento flexible apropiado. Su velocidad de detonación oscila en el centímetro por segundo.

⇒ *Clase A – 5) Estopín:*

Es un accesorio de voladura destinado a iniciar la combustión de las mechas y cargas de propulsión. Están constituidos por dispositivos que contienen mezclas inflamables por medio de acciones mecánicas, químicas o eléctricas.

⇒ *Clase A – 6) Cápsula de percusión o cebo:*

Es un artificio destinado a provocar, por acción de un impacto, el encendido de las pólvoras u otras sustancias fácilmente inflamables. Contiene una pequeña cantidad de explosivo iniciador.

⇒ *Clase A – 7) Pólvoras para fines deportivos* en envases de hasta quinientos (500) gramos netos.

⇒ *Clase A – 8) Nitrocelulosa con un contenido de nitrógeno de hasta doce con sesenta (12,60) por ciento*, acondicionada de alguna de las siguientes maneras:

a) Humedecida con no menos de veinticinco (25) por ciento en peso de agua, alcohol u otro líquido inflamable.

b) Plastificada con no menos de dieciocho (18) por ciento de peso de plastificante.

⇒ *Clase A – 9) Nitroglicerina con contenido de nitrógeno mayor de doce con sesenta (12,60)*, acondicionada con no menos de veinticinco (25) por ciento en peso de agua o alcohol.

⇒ *Clase A – 10) Explosivos para fines especiales:*

Se consideran en este grupo los explosivos para uso científicos, medicamentos o industriales, en que no se aprovechan sus propiedades explosivas y en las condiciones de

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

cantidad, envases o dilución que se establezcan al ser registrados.

⇒ *Clase A – 11) Artificios pirotécnicos de bajo riesgo:*

Son los artificios relativamente inocuos en sí mismos y no susceptibles de explotar en masa. Comprenden este grupo los artificios de entrenamiento o de uso práctico que sean clasificados como de “venta libre Clase A – 11” por la Dirección Nacional de Fabricaciones Militares (en la actualidad RENAR).

⇒ *Clase A – 12) Cartuchos para herramientas de percusión, matanza humanitaria de animales o similares.*

⇒ *Clase A – 13) Cordones de ignición:*

Están constituidos por un hilo de alambre, recubierto por una mezcla de óxido-reducción y eventualmente una cubierta adicional impermeables. Se lo usa para iniciar la combustión de estopines.

⇒ *Clase A – 14) Muestras:*

Las de este grupo y las del grupo 13 (excepto clase 13-6) cuando su peso neto es inferior a un (1) kilogramo.

2. Grupo B:

⇒ *Clase B – 1) Pólvoras gelatinizadas:*

Son bajos explosivos destinados a provocar efectos balísticos de propulsión, mediante su deflagración. Están constituidas por nitroglicerina gelatinizada con solventes, estabilizantes o plastificantes, explosivos o no.

⇒ *Clase B – 2) Munición no explosiva:*

Munición para armas de calibre mayor de veinte (20) milímetros, con o sin proyectil.

⇒ *Clase B – 3) Artificios pirotécnicos de riesgos limitados:*

Son aquellos artificios no susceptibles de explotar en masa, clasificados como de “venta libre Clase B-3” por el RENAR.

⇒ *Clase B – 4) Nitrato de Amonio:* con no más de dos décimas (0,2) por ciento de sustancias orgánicas o los fertilizantes con mas de sesenta y cinco (65) por ciento de nitrato de amonio y hasta dos décimas (0,2) por ciento de sustancias orgánicas.

⇒ *Clase B – 5) Muestras:*

Las de este grupo de un (1) kilogramo y las del grupo C (excepto clase C-7) en cantidades que no excedan los quinientos (500) gramos.

⇒ *Clase B – 6) Agresivos químicos de fines irritantes y sus municiones.*

3. Grupo C:

⇒ *Clase C – 1) Altos Explosivos:*

Están destinados a producir efectos rompedores y se caracterizan por detonar cuando son iniciados convenientemente. Se entiende por detonación el proceso por el cual el explosivo experimenta una reacción química dentro de un tipo peculiar de onda de choque llamada “onda de detonación”. Esta onda, sometida y reforzada por la reacción química se propaga a través del explosivo en metros por segundo, según la naturaleza físico – química del explosivo.

- *Con nitroglicerina:*

- *Tipo C – 1a - 1) gelatina explosiva:*

Alto explosivo obtenido por la gelatinización, en nitrocelulosa de nitroglicerina y/u

otros ésteres nítricos polialcoholes, líquidos a temperatura ambiente. El contenido de ésteres nítricos totales no será inferior al noventa (90) por ciento.

- Tipo C – 1a - 2) gelignitas:

Alto explosivo obtenido por la gelatinización, en nitrocelulosa de nitroglicerina y/u otros ésteres nítricos polialcoholes, líquidos a temperatura ambiente, y adicionados de otras sustancias combustibles y/o explosivas y/o inertes. El contenido de ésteres totales no será inferior al diez (10) por ciento.

- *Tipo C – 1a - 2a) gelignita amónica:*

Gelignitas con contenido no menor a diez (10) por ciento de nitrato de amonio

- *Tipo C – 1a - 2b) gelignitas comunes:*

Las restantes gelignitas:

- *Tipo C – 1a - 3) Dinamitas:*

Altos explosivos constituidos fundamentalmente por nitroglicerina pudiendo llevar otros agregados de ésteres nítricos de otros polialcoholes, líquidos a temperaturas ambientes, absorbidas en materiales inertes y/o combustibles y/o adicionados de otras sustancias explosivas a excepción de nitrocelulosa.

- *Tipo C – 1a - 3a) Dinamitas amónicas:*

Dinamitas con un contenido no inferior al diez (10) por ciento de nitrato de amonio.

- *Tipo C – 1a - 3b) Dinamitas comunes:*

Las restantes:

- *Tipo C – 1a - 4) Semidinamitas:*

Explosivo con un contenido menor del diez (10) por ciento de nitroglicerina y/u otros ésteres nítricos de polialcoholes líquidos a temperatura ambiente. Los ésteres pueden estar absorbidos en materiales inertes y/o combustibles, y/o adicionados de otras sustancias explosivas.

- Tipo C – 1a - 5) Barros explosivos con nitroglicerina:

Explosivos que están constituidos por una sustancia acuosa de sales inorgánicas, nitroglicerina y/u otros ésteres nítricos de polialcoholes, líquidos a temperatura ambiente, gelatinizados con nitrocelulosa y otras sustancias explosivas o no.

- *Tipo C – 1a - 6) Otros altos explosivos con nitroglicerina.*

- *Sin Nitroglicerina:*

- *Tipo C – 1b) Explosivos clorados y perclorados:*

Altos explosivos caracterizados por tener como componentes fundamentales cloratos y percloratos.

- *Tipo C – 1c - 1) Compuestos orgánicos nitrados y sus mezclas:*

Compuestos orgánicos industrialmente puros, en cuyas moléculas se encuentran radicales nitrados, nitrogrupos, nitraminas, nitramidas, etc. o las mezclas de estos compuestos entre sí y/o con otros, caracterizados por tener propiedades de altos explosivos y que el ensayo comparativo de sensibilidad a las acciones mecánicas con ácido pícrico cristalizado se muestran igual o menos sensible. Se subdividen de acuerdo a su estado de agregación.

- *Tipo C – 1c - 2) Compuestos orgánicos nitrados y sus mezclas:*

Puros en cuyas moléculas se encuentran radicales nitrados, nitrogrupos, nitraminas, nitramidas, etc., o las mezclas de estos compuestos entre sí y/o con otros, caracterizados por tener propiedades de altos explosivos y que el ensayo

comparativo de sensibilidad a las acciones mecánicas con trinitrofenilnitramina (tetril), se muestran igual o menos sensible. Se subdividen de acuerdo a su estado de agregación.

- *Tipo C – 1c - 3) Compuestos orgánicos nitrados y sus mezclas:*

Puros en cuyas moléculas se encuentran radicales nitrados, nitrogrupos, nitraminas, nitramidas, etc. o las mezclas de estos compuestos entre sí y/o con otros, caracterizados por tener propiedades de altos explosivos y no comprendidos en los tipos C – 1 y C-1c – 2. Se subdividen de acuerdo a su estado de agregación.

- *Tipo C – 1d) Nitrato de amonio:*

Con mas de dos décimas (0,2) por ciento de sustancia orgánica o fertilizantes con mas de sesenta y cinco (65) por ciento de nitrato de amonio y más de dos décimas (0,2) por ciento de sustancia orgánica.

- *Tipo C – 1e) Explosivos a base de Nitrato de amonio:*

Altos explosivos caracterizados por tener como componente nitrato de amonio.

- *Tipo C – 1f) Explosivo de uso inmediato a su fabricación:*

Altos explosivos caracterizados porque se preparan con mezclas de sustancias explosivas o no, inmediatamente antes y en el lugar de su empleo.

- *Tipo C – 1g) Agentes de voladura:*

Comprenden las mezclas de nitrato de amonio u otras sustancias oxidantes no calificadas como explosivas con sustancias reductoras no calificadas como explosivas, siempre que dichas mezclas no detonen al ser sometidas al ensayo de sensibilidad con detonador número ocho (N° 8).

- *Tipo C – 1h) Barros explosivos sin nitroglicerina:*

Explosivos que están constituidos por una sustancia acuosa de sales inorgánicas, con el agregado de otras sustancias explosivas o no, exceptuados la nitroglicerina y/u otros ésteres nítricos de polialcoholes líquidos a la temperatura ambiente.

⇒ *Clase C – 2) Iniciadores:*

Explosivos y artificios que excitados en condiciones adecuadas por choque, roce, chispa o calor son capaces de detonar y transmitir la detonación a un alto explosivo.

- *Tipo C – 2a) Explosivos iniciadores:*

- *Tipo C – 2b) Detonadores:*

Comprende los no incluidos en la clase A – 1.

- *Tipo C – 2c) Elementos o artificios que tengan detonadores.*

⇒ *Clase C – 3) Bajos explosivos:*

Explosivos destinados a producir voladuras o efectos de propulsión y caracterizados porque iniciados por calor, llama o chispa, la reacción se propaga sin alcanzar un régimen de detonación.

- *Tipo C – 3a) Pólvora negra:*

Bajo explosivo constituido por una mezcla íntima de carbón azufre y nitrato.

- *Tipo C – 3b) Pólvora sin humo no incluida en la (Clase B –1).*

- *Tipo C – 3c) Otros bajos explosivos.*

⇒ *Tipo C – 4) Artificios y composiciones pirotécnicas:*

- *Tipo C – 4a) Artificios pirotécnicos* que iniciados convenientemente liberan rápidamente una considerable cantidad de energía. Son susceptibles de explotar en masa.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- *Tipo C - 4b) Artificios pirotécnicos de efectos lumínicos, fumígenos o audibles* no calificados como de venta libre por el RENAR.
 - *Tipo C - 4c) Composiciones pirotécnicas:* Sustancias o mezclas de sustancias, de naturaleza explosiva o de fácil ignición, no incluidas en cualquier otra clase de explosivos y destinadas a artificios pirotécnicos.
- ⇒ Clase C - 5) Cargas huecas:
Cargas moldeadas de alto explosivos, contenidas en un recipiente y con una cavidad, generalmente cónica, revestida de material rígido.
- ⇒ Clase C - 6) *Municiones explosivas, incendiarias o fumígenas para armas de fuego. Minas:* torpedos, granada, bomba de aviación, bombas de profundidad. proyectiles autopulsados.
- ⇒ Clase C - 7) *Agresivos químicos y sus municiones*, no comprendidos en la Clase B - 6.
- ⇒ Clase C - 8) *Muestras:*
Las de este grupo, mayores de quinientos (500) gramos, y las de explosivos nuevos o en estudios, para su clasificación.

4. Excepciones:

A los fines de esta reglamentación no se consideraran explosivos las siguientes sustancias y las que en el futuro determinen expresamente el RENAR.

- a) Pinturas, lacas, barnices y similares a base de nitrocelulosa, con más de cuarenta (40) por ciento de peso de solvente.
- b) Medicamentos que contengan ésteres nítricos calificados como explosivos, mezclados con no menos de noventa (90) partes en peso de sustancias no explosivas por cada diez (10) partes en peso de ésteres nítricos.
- c) Fertilizantes con no más de sesenta y cinco (65) por ciento de nitrato de amonio y dos decimos (0,2) por ciento de sustancias orgánicas en sus componentes.
- d) Nitroglicerina en solución alcohólica de hasta el diez (10) por ciento en peso, en envases no mayores de dos y medio (2,5) litros, excepto para la comercialización, en la cual el comprador requerirá autorización previa de la D.G.F.M..
- e) Nitrocelulosa totalmente disuelta.
- f) Nitrocelulosa modificada, en forma de pasta, gelatina, fibra, láminas, películas y chips, no apta para ser empleada como explosivo, que al ser encendida estando confinada no explota y cuya sensibilidad al golpe o fricción no sea mayor que la del dinitrobenceno.
- g) Cartucho de caza cargados o vacíos con cebo.
- h) Acido pícrico con no menos de veinticinco (25) por ciento de agua, en recipientes herméticos no metálicos, con no más de un (1) kilogramo de peso neto.⁴¹

⁴¹ REGISTRO NACIONAL DE ARMAS, Decreto número 320/83 de la Ley Nacional de Armas y Explosivos número 20429 (1983). "Reglamentación parcial de pólvoras, explosivos y afines". Artículo 2.



ANEXO III

Anexo 3: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional:

El Doctor Damaso Tor, en su trabajo “Sistema Integrado de Gestión Ambiental: Seguridad y Salud Ocupacional” sostiene “...que una forma segura de gestionar con éxito una organización o una actividad consiste en conseguir el involucramiento de las personas en ese compromiso. Más que procesos de “Reingeniería” deberíamos hablar y pensar en la “rehumanización” de las empresas y organizaciones.

Todos los sistemas de gestión, desde el ISO 9000 pasando por el Modelo Europeo de Excelencia de la Calidad Total, son cada vez más conscientes de la importancia del individuo en la consecución de metas. La ISO 9000: 2000 está basada en los 8 llamados Principios de la Gestión de Calidad y precisamente, el Principio n° 3 se refiere a las personas y enuncia “El personal, a todos los niveles, son la esencia de una organización y su total compromiso e involucramiento permite que sus capacidades puedan ser utilizadas por el máximo beneficio de la Organización”.

Cuando nos referimos a nuestro “cliente interno” o sea en última instancia a los empleados de nuestra Empresa y puesto que los resultados de cualquier negocio dependen de la satisfacción de los clientes a los que se sirve, todos estos modelos a que hacíamos referencia son conscientes de que hay que desarrollar una metodología capaz de satisfacer primero, al cliente interno, mucho más cercano y definitorio que el remoto que recibe nuestros productos y servicios.

Caen dentro de la satisfacción de los operarios sus condiciones de trabajo y, de entre ellas en primer termino, su seguridad y su salud.

Partiendo de este concepto en la nueva norma ISO 9000:2000 se incluyen compromisos sobre la gestión del ambiente y condiciones de trabajo de los operarios de las empresas. Es por eso también, que cada vez es más el número de empresas que se están preparando para gestionar consciente y eficazmente estos elementos.

El implantar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, es necesario destacar a continuación varios interrelacionados:

- En primer lugar, ayudar a cumplir la legislación con facilidad, además del cumplimiento de cualquier norma a la cual la empresa desee suscribirse, como son los códigos de buenas prácticas, las normas internas de grupo, etc.
- En segundo lugar, ayudar a reducir costos al manejar la seguridad y salud ocupacional (SSO) como sistema. Por el contrario como ocurre si se maneja la SSO a través de programas no articulados y de aplicación independiente generado mayores costos por duplicidad o falta de autosostenibilidad.
- En tercer lugar, la creciente presión comercial. El tema de las condiciones de trabajo y comercio está presente en la propia Organización Mundial del Comercio (OMC) a través de la cláusula social. Evitar la ventaja comparativa que podrían suponer menores costos de producción en base a un nivel inferior en las condiciones de trabajo de las empresas.
- El incremento de la conciencia de los inversores. Los inversores incluyen en su planificación la conciencia de que la seguridad y el medio ambiente deben mantenerse y cuidarse, y es por ello que muchas veces traen sus propios códigos o normas de origen ante la falta o carencia de las nacionales.
- La concienciación de los principales actores, como organismos del Estado, empresarios y clientes, incrementará el ingreso en el mercado de productos, cada vez más seguros para el usuario, sumado a la incorporación del concepto de análisis de ciclo de vida.
- Las técnicas modernas de gestión, que están volviendo a considerar a la SSO como un factor de producción.
- Considerar a la SSO como un elemento de marketing. La implantación de un buen sistema mejora la imagen de la empresa.

a) Generalidades de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional:

En la seguridad y salud ocupacional es necesario hablar de aspectos del ambiente laboral que van a generar un impacto de salud o riesgo para la salud. En cuanto a la metodología, la identificación de los impactos ambientales de salud en los sistemas de seguridad y salud ocupacional, pasa por la identificación de los aspectos ambientales relacionados con el estado relativo de salud-enfermedad. No es equivalente al reconocimiento sistemático y priorizado de los riesgos de salud y calidad de vida, pero si los contiene.

Paralelamente la definición de OSHAS 18001 de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales nos dice que: “...El sistema de gestión es la parte del sistema de gestión medioambiental global que facilita la gestión de riesgos laborales asociados con el negocio. Esto incluye la definición de responsabilidades y estructura de la organización, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política de prevención de riesgos laborales de la organización...”⁴²

El modelo de gestión propuesto en la norma OHSAS 18001 (“Gestión de Riesgos Laborales”) propone ayudar a la organización a:

- Comprender y mejorar las actividades y resultados de la prevención de riesgos laborales.
- Establecer una política de prevención de riesgos laborales que se desarrollaron en objetivos y metas de actuación.
- Implantar la estructura necesaria para desarrollar esa política y objetivos.
- Se exigen dos compromisos mínimos que han de estar fijados en la política de la organización:
- Compromiso de cumplimiento de la legislación y otros requisitos que la organización suscriba.
- Compromiso de mejora continua que será reflejado en objetivos y metas.

Las normas que pertenecen a la familia que rige los Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional (SGSSO): UNIT 18000, OHSAS 18001, BS 8800 y UNE 81900 son genéricas e independientes de cualquier organización o sector de actividad económica. Proporcionan una guía para gestionar la seguridad y salud con criterios de calidad.

Describen los elementos que deberían componer un Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional, pero no especifican cómo debería implantarse en una organización específica. Debido a que las necesidades de cada organización varían, el objeto de estas familias de normas no es imponer una uniformidad en los sistemas de gestión, ya que su diseño e implantación están influidos por la legislación vigente, los riesgos laborales presentes, los objetivos, los productos, procesos y prácticas individuales de cada organización.

La estructura de esta norma está basada en el ciclo conocido de Shewart de planificación (plan), desarrollo (do), verificación o comprobación (check) y actuación consecuente (act) y que constituye, como es sabido, la espiral de mejora continua.

b) Revisión inicial:

En el proceso de implantación, cuando nos enfrentamos a la ausencia en la organización de un sistema formal de un Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional., es conveniente establecer su posición actual respecto a la seguridad y salud en el trabajo a

⁴² QSP. OHSAS 18001 - Especificação para Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. Brasil. COLEÇÃO RISK TECNOLOGIA.

través de una revisión inicial del tipo aplicado en el EMAS.

Una revisión inicial (RI) es la documentación e identificación sistemáticas de los impactos (o impactos potenciales) significativos en la salud y calidad de vida laborales asociados directa o indirectamente con las actividades, los productos y los procesos de la organización, dirigida a todos los aspectos de la organización, identifica los hechos internos (puntos fuertes y débiles) y los hechos externos (amenazas y oportunidades) como base para la introducción de un sistema de gestión.

Un concepto de gran importancia es el de la “significación” o de “significancia”. Dentro concepto de la mejora continua es necesario realizar la ponderación asociando cierto grado de significación o prioridad con los impactos identificados en la RI. Para que este sistema de gestión sea efectivo es esencial que tenga un procedimiento claramente definido, para determinar los impactos reales o potenciales identificados.

Esta revisión inicial cubre cuatro áreas clave:

- (1) Los requisitos legislativos y reglamentarios que son aplicables y su grado de cumplimiento. Lo que permite desarrollar el registro de la legislación, reglamentaciones y regulaciones a las que se deberá ajustar el sistema de gestión.
- (2) La validación retrospectiva, que consiste en el análisis de grado de validez de las evaluaciones y registros realizados sobre los riesgos o impactos laborales.
- (3) La revisión de las prácticas y procedimientos existentes de prevención de riesgos o impactos de salud laborales. Debe determinarse cuál es la estructura de gestión de Salud Ocupacional existente, expresa o tacita. Determinar que mejoras de gestión estructural se requerirían para controlar en forma efectiva las actividades, los productos y los procesos que causan los riesgos o impactos significativos identificados.
- (4) Una valoración de la gestión de la investigación de los incidentes, accidentes y enfermedades laborales ocurridas.

El desarrollo de una lista específica para una organización que es objeto de revisión es, por sí mismo, un primer paso importante y valioso en el proceso de la revisión. Dicha lista podría abarcar a:

- (1) Las áreas en las que se puede implantar el proceso de mejora del sistema de gestión o de su equivalente.
- (2) Los objetivos y las metas preventivas de la organización, independientemente de la reglamentación.
- (3) Las modificaciones previstas y adecuación de los recursos e información preventiva a la legislación.
- (4) Los procesos de comunicaciones externas e internas sobre temas de seguridad, salud y gestión ambiental.
- (5) La política de diseño, selección, adquisición y construcción de locales, instalaciones, equipos y sustancias empleadas en el medio laboral.
- (6) El análisis de la relación costo/beneficio de la prevención de riesgos laborales
- (7) El análisis del mantenimiento de los medios de protección puestos a disposición de los trabajadores, estado y adecuación de los equipos de trabajo.
- (8) La estructura y funcionamiento de los métodos de información, consulta y participación de los trabajadores.
- (9) Los planes de formación y capacitación de los trabajadores en seguridad, salud y gestión ambiental.
- (10) El análisis de los planes de contingencia ante posibles situaciones de emergencia.
- (11) Los mecanismos de información y planificación ante riesgo grave e inminente, directivas.

- (12) La estructura de la organización orientada hacia la planificación de la vigilancia y control de la salud de los trabajadores.
- (13) La evaluación documental de los siguientes registros:
 - Evaluación de riesgos y medidas de prevención y protección a adoptar;
 - Planificación preventiva;
 - Controles periódicos de las condiciones de trabajo;
 - Controles del estado de salud de los trabajadores;
 - Relación de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales.
 - Manual del sistema de gestión ambiental implantado, si lo hubiera.
 - Informes de evaluaciones de impacto ambiental realizadas.
- (14) El estado de coordinación de las actividades en prevención de riesgos laborales cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades dos o más empresas.
- (15) La protección de trabajadores especialmente sensibles, maternidad, minoridad.
- (16) La relación con trabajadores temporales o de duración determinada, con empresas de trabajo temporal y actividades tercerizadas en general.

Este informe resultante deberá resaltar la naturaleza y el alcance de problemas y deficiencias; y el establecimiento de prioridades para su corrección.

c) Política del Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional:

La política de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa es el punto inicial y crucial para la implantación del sistema. Este aspecto lo comparten las normas ISO 9000 e ISO 14000, debería seguir los cinco estándares básicos de los sistemas de calidad:

- Ser apropiada a la naturaleza y escala de los riesgos de la SSO de la organización.
- Incluir el compromiso con el mejoramiento continuo.
- Estar de acuerdo con otras políticas de la organización, particularmente con la política de gestión medioambiental.
- Comprometer a la organización en el cumplimiento de todos los requisitos preventivos y legales.
- Definir la forma de cumplir, superar o desarrollar los requisitos de seguridad y salud, asegurando la mejora continua de su actuación.
- Estar documentada, implementada y mantenida.
- Sea analizada críticamente, en forma periódica, para asegurar que ésta permanece pertinente y apropiada a la organización.
- Estar a disposición de las partes interesadas, en un formato de fácil comprensión, por ejemplo, a través del informe, memoria o exposición anual de la organización.

d) Planificación de la prevención:

Este punto comprende la estrategia para el desarrollo del sistema. Comienza con la implantación por una identificación de los peligros de la organización, entendiendo como tal el proceso de reconocer un peligro generador de un impacto potencial que existe y definir sus características. Entre tales características, hay que destacar la probabilidad y las consecuencias, en el caso de que esa situación ocurriera. La combinación de estos parámetros determina el riesgo.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Debe tenerse en cuenta que el enfoque de la relación salud-enfermedad se ha ido modificando últimamente, dando paso a otros modelos que acentúan los factores del ambiente y huésped por sobre el propio agente. Para Trindade los factores huésped son elementos intrínsecos que afectan la susceptibilidad del individuo al agente, mientras que los factores ambientales son entes extrínsecos, que afectan la exposición del huésped al agente. De este modo ingresamos en una perspectiva multidimensional que se adecua al enfoque causa múltiple - efecto múltiple de salud y enfermedad. Para Blom, Lalonde y Dever, citados por este autor, los cuatro factores de salud: medioambiente, estilo de vida, biología humana y sistemas de atención de salud, en este caso Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional; se relacionan y se modifican en forma de un círculo envolvente, formado por la población laboral, los sistemas culturales y la organización empresarial, la salud mental, el equilibrio ecológico y los recursos naturales.

Siguiendo estos postulados se debe reinterpretar el concepto de riesgo y aplicarlo al proceso de planificación. La Planificación en general consiste en establecer de una manera debidamente organizada:

- (a) Cómo y cuándo hacerla y quién debe hacerla, a partir de los resultados de la revisión inicial.
- (b) Objetivos y Metas a conseguir, tanto para el conjunto del sistema como para cada nivel operativo de la estructura de la organización, que intervienen en la gestión del sistema.
- (c) Asignación de prioridades y plazos para los objetivos y metas establecidos.
- (d) Asignación de recursos y medios en relación a las responsabilidades definidas y a la coordinación e integración con los otros sistemas de gestión de la empresa.
- (e) Evaluación periódica de la obtención de los objetivos, mediante los canales de información establecidos al efecto y los indicadores representativos.

La Planificación de la acción preventiva deberá realizarse a términos de medio, donde no se prevén modificaciones sustanciales de la actividad de la organización y corto plazo, un año o períodos

Se deberá establecer un Procedimiento, dentro de su sistema de gestión, que sirva para aplicar los procedimientos de planificación de objetivos y metas, definido de acuerdo con la naturaleza de la organización de la empresa y del sistema de gestión:

- Qué se entiende por objetivo (fin común a toda la organización)
- Meta (fin exclusivo de un área o nivel de la organización);
- Cómo deben definirse y establecerse;
- Los niveles que deben participar en la propuesta;
- El estudio y definición de objetivos y metas;
- Qué niveles están habilitados a tomar decisión sobre los mismos;
- El momento en que debe realizarse tal planificación y decisión;
- La forma de asignación de recursos.

De acuerdo con el procedimiento indicado para definir los objetivos y metas, se toma como punto de partida dos etapas:

- (a) Revisión inicial de la acción preventiva
- (b) Evaluación inicial de los riesgos.

Con estos primeros objetivos, se procederá a la confección del Programa Inicial de Gestión para la Prevención en Seguridad y Salud Ocupacional, desarrollándose posteriormente a la puesta en marcha de ese Programa inicial, una acción preventiva permanente reflejada en los posteriores Programas de Prevención

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

En cualquiera de los Programas sucesivos que se establezcan, la Política de Prevención debe orientar a que los objetivos y metas cumplan con lo establecido, para ello deben ser:

- Cuantificados.
- Fechados.
- Ser específicos.
- Alcanzables.
- Apropriados a la organización y sus riesgos laborales.
- Con periodos de tiempo limitados.

(1) Programa de Gestión de la Prevención:

Tal como se ha expresado debe:

- (a) Comprender los objetivos para actualizar y desarrollar la Política de Prevención y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional adoptados.
- (b) Establecer las metas a los diferentes niveles de la organización para controlar los Impactos y Riesgos Laborales, derivados de las evaluaciones iniciales y posteriores,
- (c) Establecer el control y seguimiento de los objetivos y metas periódico para estudio y decisión.

El Programa para facilitar su difusión, seguimiento y comprensión debe quedar reflejado en una tabla, de forma globalizada (todas las actividades y todos los niveles y áreas) o bien por sectores diferenciados.

La identificación de los impactos del ambiente laboral de sus actividades, productos y servicios, se realiza en base a técnicas modernas de reconocimiento de riesgos, tales como la elaboración de planes y priorización de riesgos.

El cumplimiento de los requerimientos legales y normativos que se aplican sobre la empresa, en aspectos relacionados con el ambiente laboral, debe estar contemplado dentro de la planificación. Se deben tener en cuenta:

- Convenios internacionales.
- Constitución.
- Códigos.
- Leyes.
- Reglamentos.
- Normas Sectoriales.

Básicamente los objetivos y metas establecidos deben ser claros y mensurables, nacer de la política de la empresa y su cumplimiento plasmarse en un programa donde se especifiquen la responsabilidad, recursos y fecha objetivo

(2) Implementación y operación:

Toda empresa tiene que desarrollar una estructura administrativa que le permita implantar el sistema, además de suministrarle los recursos necesarios para el mismo. El papel moderno del responsable o encargado de la seguridad y salud ocupacional es el de coordinador del sistema y de auditor.

Para una empresa que tiene implantado un sistema ISO 9000 o ISO 14000, le será más

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

fácil implantar un sistema de esta naturaleza, porque la estructura de la empresa ya fue adecuada para permitir el funcionamiento de un sistema de gestión y por la cultura de gestión desarrollada en la misma.

Al igual que es necesario un manual en la gestión de calidad, aquí es necesario un manual donde se fijan las responsabilidades de los distintos actores y se referencia los estándares a cumplir. Un punto a considerar podría ser el remarcar la responsabilidad de la seguridad por parte del dueño del proceso, es decir, la responsabilidad de la seguridad ya no está desligada del proceso productivo.

Los documentos necesarios que genera y requiere este sistema son:

- Política y programa de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Legislación y normativa de referencia.
- Manual de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Procedimientos de trabajo, desarrollados para aquellos puestos en los cuales el riesgo existente lo aconseja.
- Plan en caso de emergencias.

Las características que deben tener los documentos son de accesibilidad, disponibilidad y legibilidad. Además, deben revisarse periódicamente y contar con fecha de revisión y su remoción en el caso de documentos obsoletos. Por ejemplo, el plan en caso de emergencias tiene que contar con una relación de distribución, comunicación y responsabilidad para afrontar la emergencia actualizada, porque ésta puede cambiar a consecuencia de la rotación del personal de la empresa.

La comunicación tiene que establecerse considerando la requerida por los componentes del sistema como con las partes interesadas, por ejemplo:

- Quejas del personal: aplicamos comunicación interna.
- Quejas de la comunidad: aplicamos comunicación externa.

El entrenamiento tiene que abarcar a todos los empleados (administrativos y operativos) y contratistas, y brindada al ingreso al centro de trabajo. Los temas serán desarrollados de acuerdo a los riesgos presentes en el trabajo a realizar y cubrirían aspectos tales como:

- Identificación y manejo de riesgos.
- Usos de equipos de protección personal
- Procedimientos de seguridad específicos, por ejemplo, mantenimientos de sistemas de aspiración, etc.
- Emergencias.

Un reentrenamiento se impartiría para asegurar la continuidad y vigencia de la capacitación, y apoyado por un registro de entrenamiento.

El entrenamiento y capacitación no sólo es importante por los conocimientos que transmite y destrezas que desarrolla, sino porque el conocimiento franco de las causas y efectos de los impactos ambientales ocupacionales crea conciencia de seguridad en los trabajadores. Este entrenamiento abarca también el conocimiento, los roles y responsabilidades de cada actor del sistema de gestión.

En cuanto al control operacional el supervisor se convierte en el personaje clave del mismo y tiene que comprender y asumir su responsabilidad. Los contratistas son un punto crítico, por lo que tiene que estar especificado en el contrato de servicio algún tipo de sanción administrativa o económica por incumplimiento de normas de seguridad.

Otro aspecto del control operacional es el manejo de las emergencias que es uno de los campos de mayor desarrollo de la seguridad. Los procedimientos para responder a las emergencias son establecidos en un plan en caso de emergencias, donde se consideran las siguientes:

- Fugas de sustancias tóxicas.
- Incendios y explosiones.
- Desastres naturales.
- Otros.

e) Acción correctiva:

En el sistema de seguridad y salud ocupacional, el control es uno de los puntos más completos, porque se realiza para evaluar la exposición del trabajador medio ambiente laboral y para controlar algunas variables del mismo que influyen sobre la exposición. Para el primer caso, se realiza el control ambiental, el biológico y el psicológico.

Una vez que se ha planificado la actuación (plan) y que ha llevado a cabo estos planes (do), se comprobará que el resultado obtenido esté de acuerdo con lo planificado (check) y en el caso de que no sea así se deberá adoptar acciones que permitan solucionar ese problema puntual además de utilizar esta experiencia en las nuevas planificaciones (act).

El sistema de esta manera se retroalimenta, y dentro de esta retroalimentación las no conformidades son las que obligan a realizar acciones preventivas y correctivas, por lo que la detección de una no conformidad da lugar a una investigación para así poder planificar la (s) acción (es) más efectiva (s).

De este modo el control de las actuaciones en el desarrollo de la prevención en seguridad y salud ocupacional, demuestra el compromiso auténtico con el cumplimiento de las metas propuestas. El proceso del control ha de servir para verificar el cumplimiento de lo previamente establecido, y permitir la toma de decisiones a partir de los resultados obtenidos. En definitiva se orienta en la doble vertiente de:

- (1) Cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión.
- (2) Verificación de que los resultados obtenidos cumplen con el objetivo básico del sistema, que es el evitar o minimizar el impacto ambiental de salud laboral. Debe ser un control que permita comprobar que se realizan las actividades y la verificación de los requisitos de los procedimientos de las mismas.

(1) El control activo:

Los sistemas activos de control proporcionan realimentación sobre los procedimientos antes de que se produzca un accidente, un incidente, una enfermedad laboral o un deterioro de la salud transitorio.

Su objetivo es evaluar la eficiencia de las actividades previamente establecidas en materia de prevención, reforzar los aciertos y descubrir los fallos sin penalizarlos.

Para alcanzarlos un programa de control debe desarrollar procedimientos y programas, que vigilaran el cumplimiento de las recomendaciones que se deriven de actuaciones de verificación o inspección. Comprobar la eficacia de las medidas correctoras instauradas, y de la evaluación previa a la implantación de nuevos sistemas de gestión, procesos, equipos o productos, etc.

El procedimiento tiene como base el control de los registros, los que deberán ser legibles e identificables. Una relación básica que contendría alguno de los elementos a considerar sería:

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- Registros de accidentes y enfermedades profesionales.
- Registros de exámenes médicos y psicológicos.
- Registros de historias de salud ocupacional.
- Registros de puestos de trabajo.
- Registros de laboratorio de medición ambiental.
- Registros del monitoreo ambiental.
- Registros de entrenamiento.
- Registros de equipos de seguridad y salud ocupacional.
- Registros de las auditorias y actas de revisiones de los sistemas de salud S.G.S.S.O y ambiental S.G.A.

(2) Verificación:

Comprende el conjunto de procedimientos que deben emplear las organizaciones para confirmar que los requisitos de control han sido cumplidos. Procedimientos que la organización debe establecer y mantener al día para verificar la conformidad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional:

Son realmente sistemas activos, puesto que se aplican sin que se haya producido ningún daño o alteración de la salud y deben aportar información sobre la conformidad del sistema de gestión y sobre el nivel de riesgo existente. Basados en programas de verificación que pueden quedar cubiertos mediante inspecciones que requieran o no mediciones y ensayos.

El procedimiento de actuación que se utilice para verificar el sistema de control, debe incluir los criterios a seguir ante resultados obtenidos en la evaluación. En definitiva debe dar respuesta a qué hacer cuando nos encontramos ante una no conformidad.

(3) El control reactivo:

A través del control reactivo se analizan los accidentes, enfermedades laborales e incidentes y debe requerirse su identificación, notificación y registro. Aunque para las organizaciones es a veces difícil informar sobre los daños menores o cualquier otro suceso que pueda ocasionar un incidente, accidente o peligro, se deben promover el desarrollo de procedimientos para el registro sistemático de los mismos.

A partir de los datos registrados, se puede verificar o valorar la adecuación de los procedimientos existentes todos ellos, además de la adopción de las propias medidas específicas, que fuesen necesarias.

(4) Casos de no conformidad y acciones correctoras:

Los casos de no conformidad con los requisitos especificados en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional. Para investigar estos casos de no conformidad se debe establecer el mecanismo causal completo que se utilice e informar sobre el mismo, incluyendo los factores predeterminantes (o condicionantes) del sistema de gestión.

Esta investigación debe permitir planificar la acción correctora para:

- Impedir que vuelva a ocurrir.
- Asegurar los mecanismos de integración con los demás componentes de la gestión general de la organización, particularmente con el Sistema de Gestión Ambiental.
- Llevar a cabo los cambios pertinentes en los procedimientos, instrucciones operativas y registros.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- Establecer un sistema de control adecuado a lo detectado.
- Valorar la efectividad de las medidas citadas.
- El inicio de un proyecto que deberá formar parte del programa de gestión.

f) Evaluación del Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional. Auditorías.

Es obligatoria la realización de auditorías internas por la organización, que deben estar basadas en un programa de auditoría previo y llevarse a cabo siguiendo un procedimiento establecido, que va más allá de la comprobación del cumplimiento legal. La auditoría es una herramienta evaluatoria del cumplimiento de la norma y del sistema de seguridad y salud ocupacional.

Los programas se deben basar en los resultados de las evaluaciones de impacto ambiental de salud laboral, auditando con una mayor frecuencia aquellas áreas caracterizadas por:

- (1) Mayor número de no conformidades ambientales incidentes.
- (2) Tipo o grado ponderado de severidad.

A los requisitos establecidos,

- Que el sistema ha sido adecuadamente implantado y mantenido,
- Que es eficaz para lograr el cumplimiento de la política y objetivos de la organización.

Las auditorías constituyen un proceso del control del sistema, por lo que éstas se tienen que realizar periódicamente y estar referenciadas a las auditorías anteriores.

Estas pueden ser internas, desarrolladas por personal de la organización, pero plenamente independiente de la parte inspeccionada o externas. Aunque la función principal de las auditorías como instrumento de gestión es valorar el nivel de conformidad o no conformidad de los elementos que componen el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional y la eficacia de las acciones correctivas, también puede sugerir medidas correctivas para superar problemas detectados, o para indicar la naturaleza del problema y generar la solicitud al auditado para que defina y ponga en práctica una solución apropiada.

El informe de la auditoría es propiedad del auditado, su conocimiento por terceros dependerá de si se trata de un proceso de certificación y/o de la legislación vigente.

g) Revisión gerencial:

Se debe practicar la revisión periódica del funcionamiento del sistema, lo que permite detectar los puntos débiles del cumplimiento y tomar las medidas correctivas. Como último paso del ciclo de mejora, la responsabilidad vuelve a recaer sobre la Dirección. La que debe evaluar la actuación que se ha llevado a cabo en un periodo establecido, con el objeto de determinar el cumplimiento de la política, la prevención de impactos o riesgos laborales, los objetivos de mejora y otros elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional que ha sido alcanzados. Empleando para ello los resultados de las auditorías, teniendo en cuenta las circunstancias cambiantes y el objetivo de mejora continua.

El alcance de la revisión debe llegar a toda la organización y por tanto a todas sus actividades y decisiones. El proceso de revisión debe incluir:

- (1) Cualquier recomendación procedente de los informes de las auditorías y la forma en que se debe implementar.
- (2) La seguridad de la continuidad de la adecuación de la política de prevención y si ésta debe modificarse la expresión clara de los hechos que lo motivan.

- (3) La continuidad del proceso de adecuación de los objetivos y metas a la luz del compromiso asumido de mejora continua, del programa de gestión preventiva y de las pautas expresadas en su documentación...”.⁴³



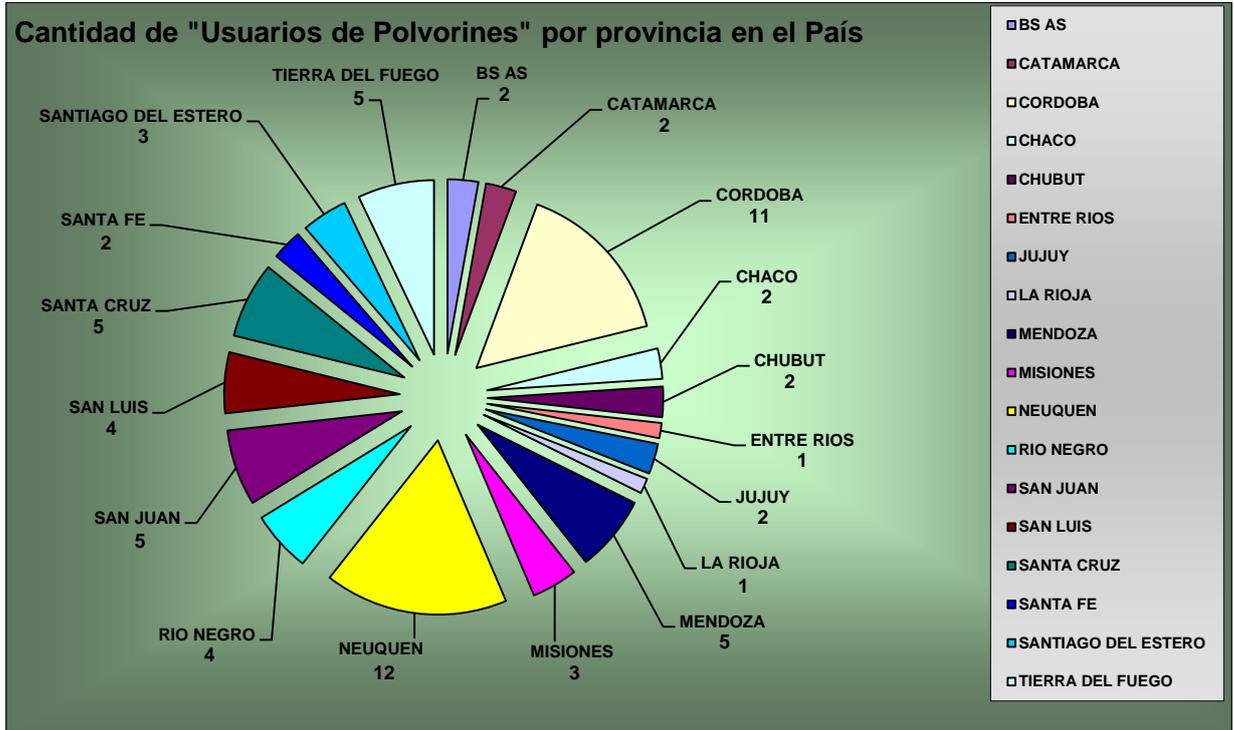
⁴³ TOR, Damaso. “Sistema Integrado de Gestión Ambiental: Seguridad y Salud Ocupacional. Op cit pág 2.

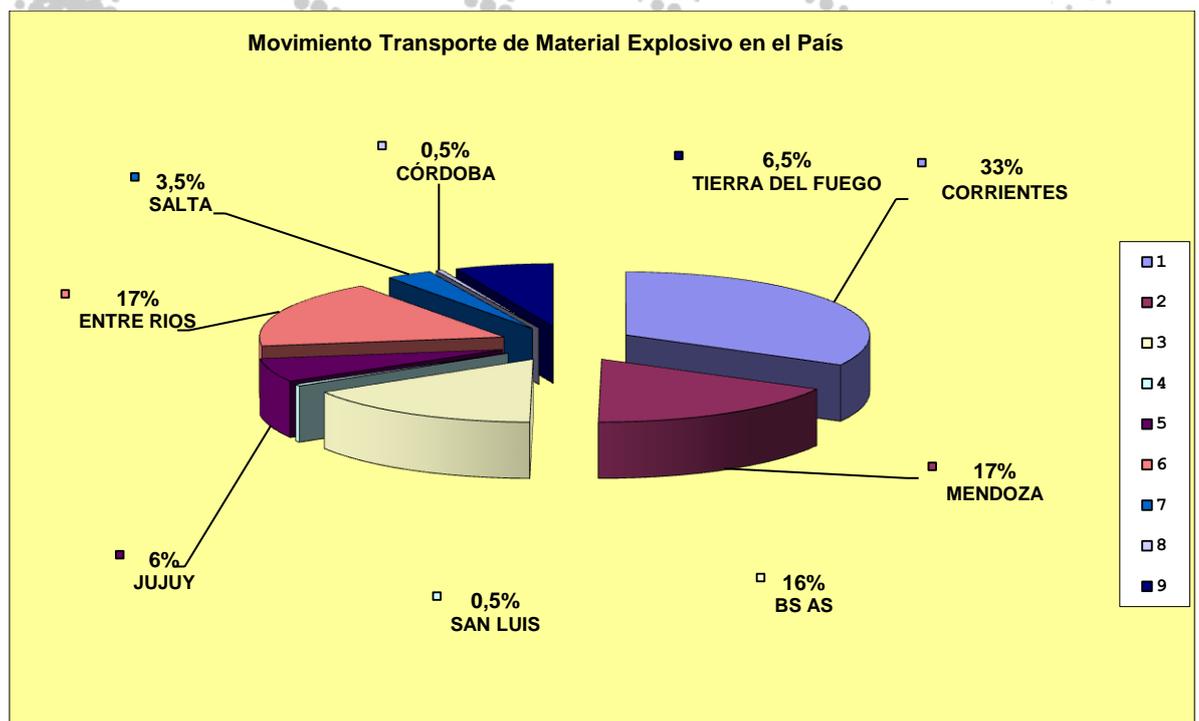
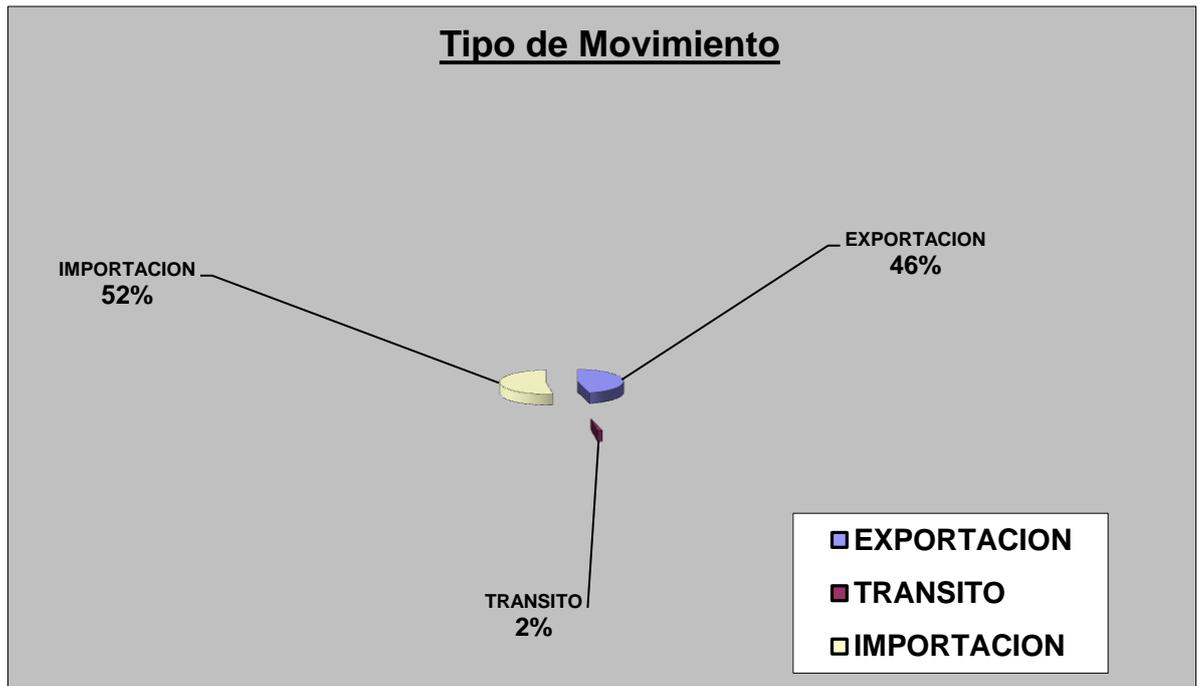
ANEXO IV

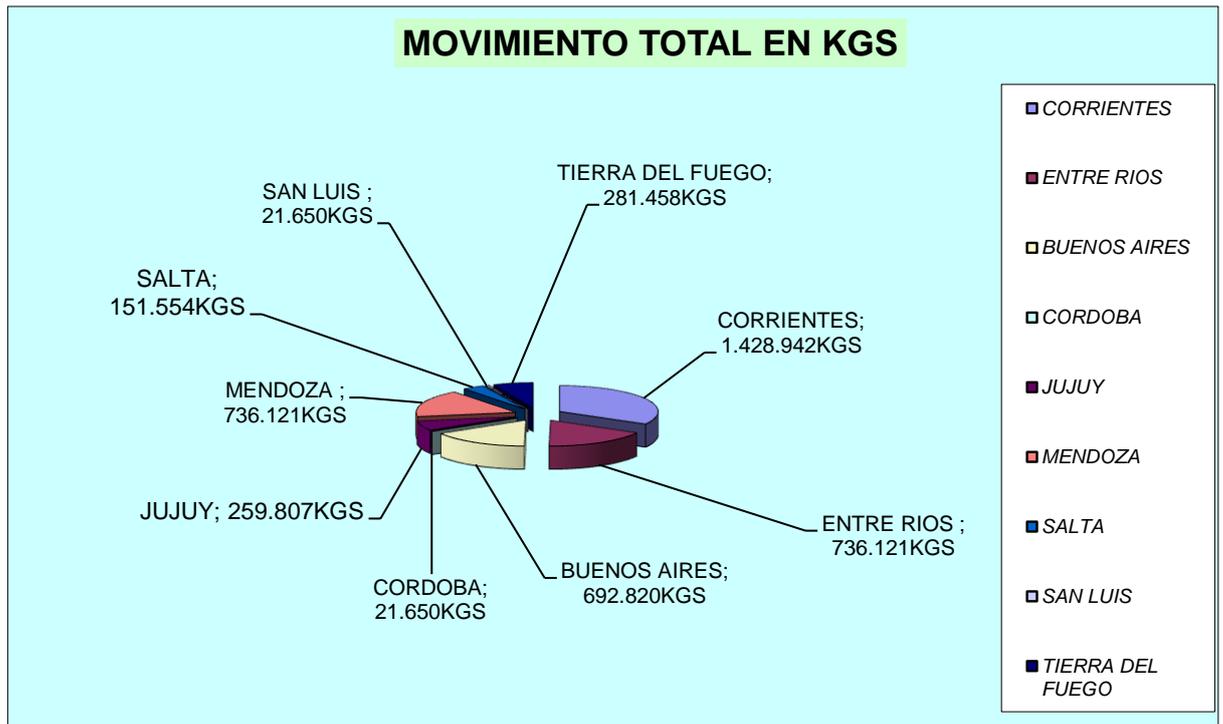


Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Anexo 4: Registro de Usuarios de explosivos y movimiento de materiales explosivos en el año 2007 información aportada en el Departamento Explosivos del registro Nacional de Armas.

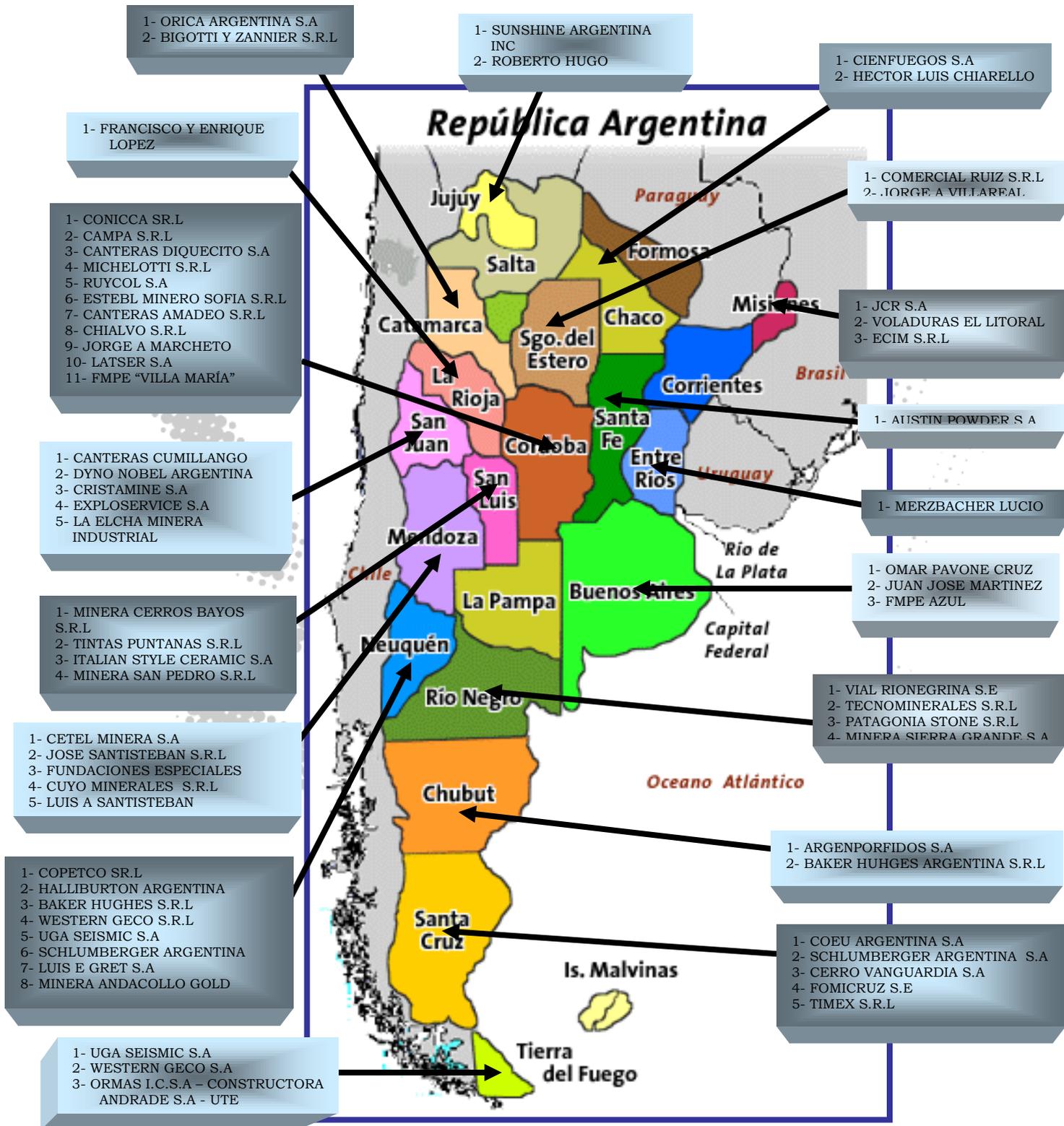




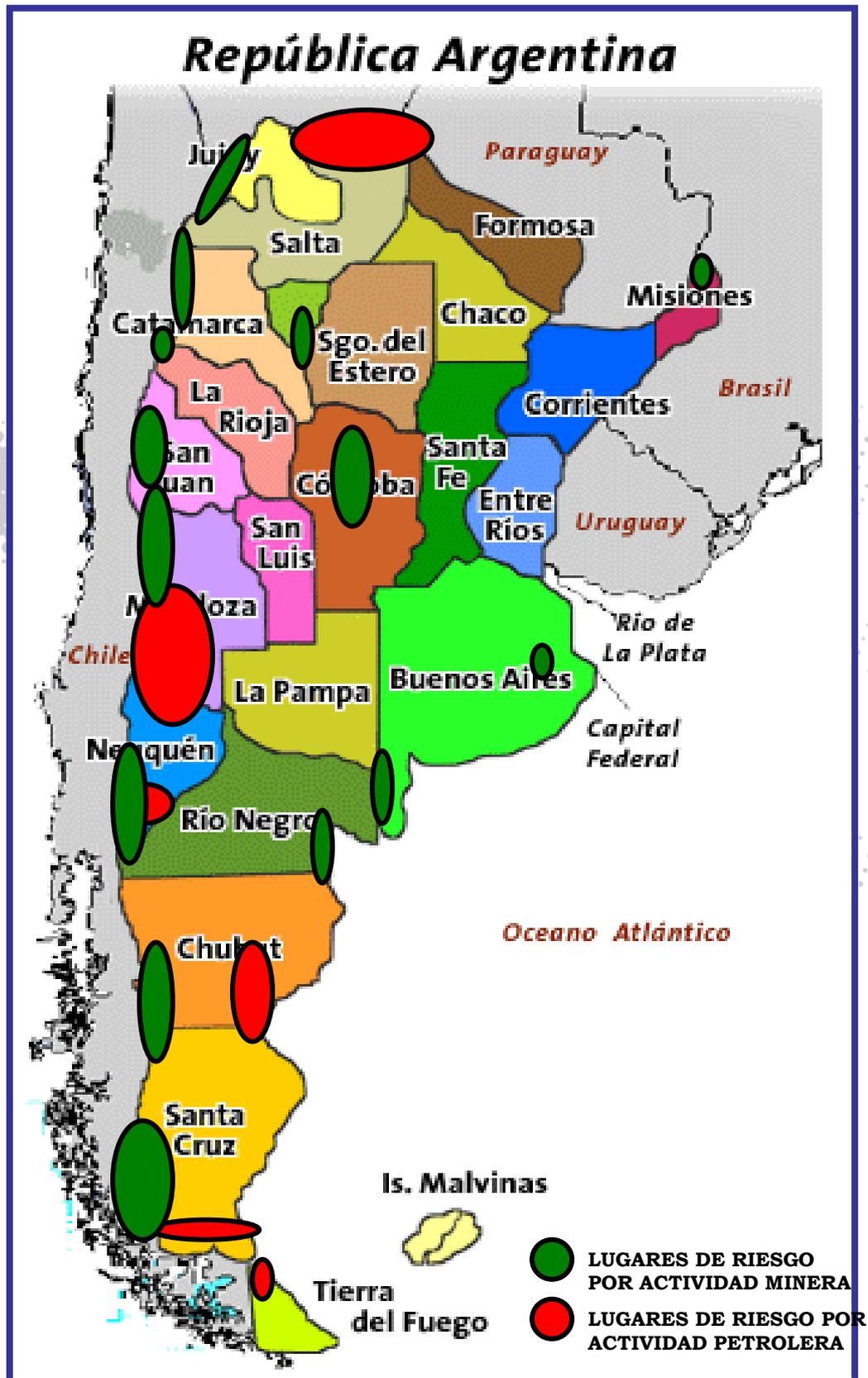


Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

EMPRESAS QUE REALIZARON ACTIVIDADES MINERAS CON MATERIAL EXPLOSIVO EN EL PAIS AÑO 2007



ZONAS POTENCIALES DE RIESGO DE HALLAZGO DE MATERIAL EXPLOSIVO EMPLEADO EN LAS ACTIVIDADES MINERAS Y PETROLERAS





ANEXO V

Anexo 5: *Propuesta de Proyecto Pedagógico de los cursos de capacitación sobre medidas de seguridad con material explosivo para implementarse en las empresas dedicadas a la actividad de exploración y explotación minera y petrolera en nuestro país.*

1. Fundamento:

Debido a que todo lo referido al manipulación, acopio, empleo y transporte de materiales explosivos, pirotecnia y materiales afines se encuentra regulado por la Ley Nacional de Armas y Explosivos número 20.429 y su Decreto Reglamentarios número 302/83 y al entrar en vigencia el Decreto Reglamentario número 37/01, por el cual designa como ente regulador y contralor de este campo al RENAR. Este organismo al hacerse cargo del mismo se encuentra con un obstáculo, en donde el registro de la idoneidad de los usuarios de explosivos en nuestro país, yace en una etapa precaria y poco regulada comparado con el registro de armas.

Cabe citar como ejemplo diferentes hechos delictivos, como lo fueron los atentados de conocimiento público a organismos y entidades de origen israelíes y demás empleo de material explosivos para cometer cualquier tipo de ilícito.

Por tal motivo este organismo, luego de diferentes reuniones con sus usuarios registrados y a los fines de suplir las diferentes falencias legales que se fueron observando, en cuanto a la prueba de idoneidad de aquellas personas físicas o jurídicas que acopian, manipulean, transportan y almacenan materiales explosivos en nuestro país, coinciden en forma rotunda de normar y a su vez capacitar y revalidar la idoneidad/ conocimiento de todas aquellas personas cualquiera fuera su nacionalidad, que emplean materiales explosivos, pirotecnia y afines en nuestro país.

En la actualidad ningún organismo, a excepción de las Fuerzas Armadas, de Seguridad y Policiales, imparte cursos de idoneidad (normas de seguridad, identificación, etc.) en este campo, similar a los que se imparten y exige el RENAR para aquellos que poseen la tenencia o/ portación de armas de guerra.

- Relevancia académica y/o profesional:

La relevancia del presente proyecto educativo, radica en la situación de desamparo en que se encuentran los usuarios de explosivos, que debiendo cumplir con las exigencias técnicas y pecuniarias que exige el organismo regulador y controlador, no poseen en algunos casos una formación técnica profesional en este campo que les permita desempeñarse sin dificultad, el cual en la mayoría de las ocasiones la transmisión de conocimientos se realiza por costumbres y hábitos.

Para cubrir este espacio vacío, es necesario que estos usuarios se especialicen actualizando su conocimiento y adquiriendo paulatinamente destreza y habilidades en el aspecto teórico-práctico., por ejemplo en cuanto a:

- Conocimientos acabados de las normas legales y disposiciones que regulan este campo.
- Conocimientos de nuevas técnicas aplicativas a las tareas que ejecutan.
- Transmisión de experiencia y conocimientos de diferentes trabajos realizados con explosivos.
- Conocimiento técnico de la fabricación de nuevos explosivos y accesorios de voladura.
- Adquirir destreza en la ejecución de los planes de contingencia ante cualquier tipo de incidente o accidente que pudieran ocurrir en sus lugares de tareas. .

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

2. Demoninación del curso:

Profesor Instructor con Explosivos (IEA). Categoría A.

a. Duración:

1) Modalidad presencial:

QUINCE (15) jornadas de SIETE (7) horas académicas cada una.

2) Modalidad a Distancia:

SEIS (6) meses.

b. Objetivos

Los alumnos deberán estar capacitados y adquirir destreza y habilidades para:

- 1) Conocer y hacer cumplir las normas de seguridad descripta en la ley nacional de armas y Explosivos, su Decreto Reglamentario y demás disposiciones emanadas por el RENAR que regulan el empleo de materiales explosivos, pirotecnias y afines.
- 2) Identificar y conocer las propiedades físicas y químicas de la totalidad de los explosivos.
- 3) Identificar y conocer las propiedades técnicas de los detonadores (pirotécnicos, eléctricos, Nonel y otros) y demás accesorios de voladuras.
- 4) Adquirir las destrezas necesarias para hacer cumplir las normas de seguridad en cuanto al acopio, empleo, transporte y guarda de detonadores y accesorios de voladuras.
- 5) Conocer las propiedades técnicas del Nitrato de amonio y sus mezclas y Anfos, como así sus aplicaciones.
- 6) Conocer las propiedades técnicas de los Slurries (Hidrógeles), Emulsiones y ANFOs Pesados, como así sus aplicaciones.
- 7) Conocer las propiedades químicas y físicas de las dinamitas en general y sus aplicaciones en este campo.
- 8) Conocer las propiedades de las Explosiones de Gas y Polvos Energéticos, como así sus efectos.
- 9) Conocer la sensibilidad de los Explosivos a la Acción de Cargas Estáticas y Dinámicas.
- 10) Adquirir las destrezas necesarias, en cuanto a normas de seguridad, fin contrarrestar la acción de las cargas estáticas y dinámica sobre los explosivos.
- 11) Adquirir las destrezas en cuanto a las técnicas de cebado.
- 12) Adquirir los conocimientos y las destrezas necesarias para la selección de los Explosivos para Operaciones a Cielo Abierto.
- 13) Adquirir los conocimientos y las destrezas necesarias para la ejecución de un Diseño de Voladuras en Minas a Cielo Abierto.
- 14) Adquirir los conocimientos y las destrezas necesarias para la aplicación de Técnicas de Voladuras Controladas.
- 15) Conocer las características de las ondas Generadas por una Voladura, como así, sus efectos: las vibraciones del terreno y los golpes de aire.
- 16) Adquirir la destreza necesaria para poder contrarrestar cualquier tipo de incidentes y/o accidentes relacionado con el empleo, guarda y transporte de materiales explosivos, pirotecnia y afines.
- 17) Conocer las características técnicas de los equipos de protección individual.

18) Adquirir las destrezas en cuanto a las técnicas de primeros auxilios.

c. Características del curso:

1) Modo de desarrollo:

Teórico-Práctico.

2) Requisitos para la admisión:

- a) Presentar nota dirigida al Director Nacional del RENAR, solicitando la categoría a la que pretende acceder, con Currículum de lo desarrollado dentro de la actividad y documentación que acredite sus dichos (recomendaciones, publicaciones, certificaciones de cursos, etc.).
- b) Cumplimentar lo estipulado en el Formulario Ley 23979 tipo 45.
- c) Presentar Certificado de Aptitud Psicofísica extendido por médico matriculado.
- d) Presentar Certificado de Antecedentes Policiales (por Autoridad de Policía Jurisdiccional).
- e) Presentar Fotocopia certificada del Documento de Identidad (DNI – LE – LC – CI solo extranjeros), acreditando mayoría de edad.
- f) Poseer cuatro (4) años de antigüedad como Instructor de Explosivos categoría B.
- g) Acreditar el cumplimiento de la Educación Media Completa o equivalente.
- h) Además de lo expresado, se considerarán antecedentes a tener en cuenta para ser registrado como IEA: ser autor de publicaciones vinculadas con la temática del uso de explosivos; poseer certificados de carrera universitaria o cursos a nivel nacional o internacional; documentación que acredite los trabajos realizados; estar registrado como Fabricante, Importador o Vendedor de Explosivos, etc.
- i) Abonar los costes proporcionales que demande la impartición del curso.

3) Requisitos para la aprobación del curso.

El alumno será objeto de un profundo seguimiento durante el desarrollo temático de la currícula, siendo evaluados por los docentes a cargo, teniendo en cuenta la actitud participativa como así, el resultado obtenidos en evaluaciones parciales y el examen final.

Para aprobar el curso el educando deberá obtener un puntaje superior a los SETENTA PUNTOS de los CIEN PUNTOS DISPONIBLES. Caso contrario no aprobará el mismo.

4) Programa de estudio:

Capítulo I: Clasificación y Propiedades de Explosivos

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Clasificación de Explosivos.
- 3.0 Propiedades de Explosivos.
 - 3.1 Formación de la cabeza de detonación de un explosivo.
 - 3.2 Velocidad de detonación.
 - 3.2 Presión de detonación.
 - 3.3 Presión de explosión.
 - 3.4 Potencia / Energía.

- 3.5 Gases tóxicos.
- 3.6 Sensibilidad.
- 3.7 Balance de oxígeno.
- 3.8 Vida útil.
- 4.0 Medición Experimental de Parámetros de Detonación.

Capítulo II: Iniciación de Voladuras

- 1.0 Introducción.
- 1.1 Iniciación Eléctrica de Voladuras.
- 1.2 Fuentes de Generación de Poder.
- 1.3 Problemas de Seguridad.
- 1.4 Instrumentos Utilizados en la Comprobación de Circuitos Eléctricos.
- 1.5 Sistema de Iniciación Eléctrica “Magnader”.
- 2.0 Iniciación No – Eléctrica de Voladuras.
- 2.1 Mechas de Seguridad.
- 2.2 Cordón Encendedor.
- 2.3 Cordón Detonante.
- 2.4 Sistema Nonel.
- 2.5 Sistema Hercudet.
- 2.6 Sistema de Iniciación No – Eléctrica dentro del barreno.

Capítulo III: Mezclas secas de Nitrato de Amonio – Combustible (ANFO)

- 1.0 Características del Nitrato de Amonio (NA).
- 2.0 Proceso de la Elaboración de la Solución de Nitrato de Amonio
- 3.0 ANFOS.
- 3.1 Energía liberada por el ANFO.
- 3.2 Control de Calidad de ANFOS.
- 3.3 Factores Afectando la Performance del ANFO.
- 3.4 Mezclas de NA y otros Combustibles.
- 4.0 ANFOS Aluminizados.

Capítulo IV: Slurries (Hidrógels), Emulsiones y ANFOs Pesados

- 1.0 Slurries.
- 2.0 Emulsiones Explosivas.
- 3.0 Mezclas de ANFO / Emulsiones. (ANFOs Pesados).

Capítulo V: Dinamitas

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Clasificación de Dinamitas.
- 3.0 Composición de Dinamitas.
- 4.0 Características y Usos de las Dinamitas.

Capítulo VI: Explosiones de Gas y Polvos Energéticos.

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Explosiones de Gas.
- 3.0 Explosiones Pulverulentas.
- 4.0 Explosiones Pulverulentas de Sulfitos.
- 5.0 Explosiones Pulverulentas de Carbón.
- 6.0 Combustión Espontánea.

Capítulo VII: Técnicas de Cebado

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Propiedades de Cebos.
- 3.0 Técnicas de Cebado.

Capítulo VIII: Selección de Explosivos en Operaciones a Cielo Abierto.

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Comparación de la Performance de Explosivos
- 3.0 Selección de Explosivos para Operaciones a Cielo Abierto.
- 4.0 Selección de Explosivos Basado en el Costo Total de Perforación y Voladura.

Capítulo IX: Técnicas de Voladuras Controladas

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Variables de Diseños.
- 3.0 Técnicas de Voladuras de Control.
- 4.0 Costos Asociados con Voladuras de Control.

Capítulo X: Vibraciones del terreno y Golpes de Aire

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Principios Básicos del Movimiento Ondulatorio.
- 3.0 Características de las ondas Generadas por una Voladura
- 4.0 Respuesta de Estructuras a la Acción de Vibraciones.
- 5.0 Efecto de Retardos en la Generación de Vibraciones.
- 6.0 Métodos de Reducción del Nivel de Vibraciones.
- 7.0 Sensibilidad Humana a las Vibraciones del Terreno.
- 8.0 Instrumentación de monitoreo de Vibraciones.
- 9.0 Golpes de Aire.

Capítulo XI: LEY NACIONAL DE ARMAS Y EXPLOSIVOS

- 1.0 Ley Nacional de armas y explosivos. Decretos reglamentarios y Disposiciones vigentes.
- 2.0 Explosivos permitidos y prohibidos.
- 3.0 Código penal (Tenencia ilegítima de explosivos).
- 4.0 Normas de seguridad en el manipuleo, acopio, transporte y demás utilidades.

Capítulo XIV: PREVENCIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES CON EXPLOSIVOS.

1.0 Accidentología con explosivos (medidas de prevención).

2.0 Medios y equipamientos de protección individual y grupal.

3.0 Primeros Auxilios.

3. Demoninación del curso:

Usuario de Explosivos.

a. Duración:

1) Modalidad presencial:

SIETE (7) jornadas de SIETE (7) horas académicas cada una.

2) Modalidad a Distancia:

TRES (3) meses.

b. Objetivos

Los alumnos deberán estar capacitados y adquirir destreza y habilidades para:

- 1) Conocer y hacer cumplir las normas de seguridad descripta en la ley nacional de armas y Explosivos, su Decreto Reglamentario y demás disposiciones emanadas por el RENAR que regulan el empleo de materiales explosivos, pirotecnias y afines.
- 2) Identificar y conocer las propiedades físicas y químicas de la totalidad de los explosivos.
- 3) Identificar y conocer las propiedades técnicas de los detonadores (pirotécnicos, eléctricos, Nonel y otros) y demás accesorios de voladuras.
- 4) Adquirir las destrezas necesarias para hacer cumplir las normas de seguridad en cuanto al acopio, empleo, transporte y guarda de detonadores y accesorios de voladuras.
- 5) Conocer las propiedades técnicas de los explosivos, como así sus aplicaciones.
- 6) Adquirir las destrezas necesarias, en cuanto a normas de seguridad, fin contrarrestar la acción de las cargas estáticas y dinámica sobre los explosivos.
- 7) Adquirir las destrezas en cuanto a las técnicas de cebado.
- 8) Adquirir los conocimientos y las destrezas necesarias para la selección de los Explosivos para Operaciones a Cielo Abierto.
- 9) Conocer las características de las ondas Generadas por una Voladura, como así, sus efectos: las vibraciones del terreno y los golpes de aire.
- 10) Adquirir la destreza necesaria para poder contrarrestar cualquier tipo de incidentes y/o accidentes relacionado con el empleo, guarda y transporte de materiales explosivos, pirotecnia y afines.
- 11) Conocer las características técnicas de los equipos de protección individual.
- 12) Adquirir las destrezas en cuanto a las técnicas de primeros auxilios.

c. Características del curso:

1) Modo de desarrollo:

Teórico-Práctico.

2) Requisitos para la admisión:

- a) Presentar nota dirigida al Director Nacional del RENAR, solicitando la categoría a la que pretende acceder, con Currículum de lo desarrollado dentro de la actividad y documentación que acredite sus dichos (recomendaciones, publicaciones, certificaciones de cursos, etc.).
- b) Cumplimentar lo estipulado en el Formulario Ley 23979 tipo 45.
- c) Presentar Certificado de Aptitud Psicofísica extendido por médico matriculado.
- d) Presentar Certificado de Antecedentes Policiales (por Autoridad de Policía Jurisdiccional).
- e) Presentar Fotocopia certificada del Documento de Identidad (DNI – LE – LC – CI solo extranjeros), acreditando mayoría de edad.
- f) Poseer cuatro (4) años de antigüedad como Instructor de Explosivos categoría B.
- g) Acreditar el cumplimiento de la Educación Media Completa o equivalente.
- h) Abonar los costes proporcionales que demande la impartición del curso.

3) Requisitos para la aprobación del curso.

El alumno será objeto de un profundo seguimiento durante el desarrollo temático de la currícula, siendo evaluados por los docentes a cargo, teniendo en cuenta la actitud participativa como así, el resultado obtenidos en evaluaciones parciales y el examen final.

Para aprobar el curso el educando deberá obtener un puntaje superior a los SETENTA PUNTOS de los CIEN PUNTOS DISPONIBLES. Caso contrario no aprobará el mismo.

4) Programa de estudio:

Capítulo I: Clasificación y Propiedades de Explosivos

- 1.0 Clasificación de Explosivos.
- 2.0 Propiedades de Explosivos.
- 3.0 Medición Experimental de Parámetros de Detonación.

Capítulo II: Iniciación de Voladuras

- 1.0 Iniciación Eléctrica de Voladuras.
- 2.0 Iniciación No – Eléctrica de Voladuras.
 - 2.1 Mechas de Seguridad.
 - 2.2 Cordón Encendedor.
 - 2.3 Cordón Detonante.
 - 2.4 Sistema Nonel.

Capítulo III: Mezclas secas de Nitrato de Amonio – Combustible (ANFO)

- 1.0 Características del Nitrato de Amonio (NA).
- 2.0 Proceso de la Elaboración de la Solución de Nitrato de Amonio
- 3.0 ANFOS Aluminizados.

Capítulo IV: Slurries (Hidrógeles), Emulsiones y ANFOs Pesados

- 1.0 Slurries.
- 2.0 Emulsiones Explosivas.

3.0 Mezclas de ANFO / Emulsiones. (ANFOs Pesados).

Capítulo V: Dinamitas

1.0 Clasificación y composición de Dinamitas.

2.0 Características y Usos de las Dinamitas.

Capítulo VI: Explosiones de Gas y Polvos Energéticos.

1.0 Explosiones de Gas.

2.0 Explosiones Pulverulentas.

3.0 Explosiones Pulverulentas de Sulfitos.

4.0 Explosiones Pulverulentas de Carbón.

5.0 Combustión Espontánea.

Capítulo VII: Técnicas de Cebado

1.0 Propiedades de Cebos.

2.0 Técnicas de Cebado.

Capítulo VIII: Técnicas de Voladuras Controladas

1.0 Variables de Diseños.

2.0 Técnicas de Voladuras de Control.

3.0 Costos Asociados con Voladuras de Control.

Capítulo IX: Vibraciones del terreno y Golpes de Aire

1.0 Principios Básicos del Movimiento Ondulatorio.

2.0 Características de las ondas Generadas por una Voladura

3.0 Respuesta de Estructuras a la Acción de Vibraciones.

4.0 Efecto de Retardos en la Generación de Vibraciones.

5.0 Métodos de Reducción del Nivel de Vibraciones.

6.0 Sensibilidad Humana a las Vibraciones del Terreno.

7.0 Instrumentación de monitoreo de Vibraciones.

8.0 Golpes de Aire.

Capítulo X: LEY NACIONAL DE ARMAS Y EXPLOSIVOS

1.0 Ley Nacional de armas y explosivos. Decretos reglamentarios y Disposiciones vigentes.

2.0 Explosivos permitidos y prohibidos.

3.0 Código penal (Tenencia ilegítima de explosivos).

4.0 Normas de seguridad en el manipuleo, acopio, transporte y demás utilidades.

Capítulo XI: PREVENCIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES CON EXPLOSIVOS.

1.0 Accidentología con explosivos (medidas de prevención).

2.0 Medios y equipamientos de protección individual y grupal.

3.0 Primeros Auxilios.





ANEXO VI

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Anexo 6: Medidas de seguridad y procedimientos seguridad a tener en cuenta en la manipulación de material explosivo ante la presencia de electricidad extraña.

La empresa Du Pont de Nemours and Company Inc sostiene que "...el término "electricidad extraña" se refiere a la energía eléctrica no deseada, que puede entrar a los circuitos eléctricos de voladura, proveniente de cualquier fuente. Las fuentes de esta electricidad se pueden dividir en dos categorías:

- Aquellas generadas por la naturaleza.
- Las producidas por el hombre.

Las generadas por la naturaleza incluyen el rayo, la estática y la acción galvánica.

Las generadas por el hombre comprenden a las corrientes inducidas por la radiofrecuencia, generadores estáticos, corrientes erráticas producidas por equipo eléctrico impropriamente instalado o en malas condiciones de trabajo, corrientes inducidas magnéticas y electrostáticas, descargas de corona de líneas de transmisión de alto voltaje y fuertes corrientes de tierra originadas por líneas de fuerza o rieles cercanos al sitio de la voladura.

Las fuentes producidas por el hombre se hacen cada vez más numerosas, ya que cada año se tienden miles de líneas de transmisión y nuevos equipos eléctricos. Al mismo tiempo, el uso de los detonadores eléctricos es cada vez mayor. Como resultado de esta combinación de circunstancias, los riesgos de la electricidad extraña relacionados con los circuitos eléctricos de voladura son un motivo de preocupación cada vez más importante.

1) Tipos de electricidad extraña:

a) Rayos:

La descarga de un rayo sobre o en proximidad de un circuito de voladura generará el disparo de este último, a pesar de todas las precauciones que se pudieran realizar.

Si se produce la descarga de un rayo a varios kilómetros de distancia de un circuito de voladura y habiendo inducido cargas eléctricas suficientes, puede ocasionar la activación de los detonadores eléctricos. El riesgo aumentaría considerablemente si en las proximidades existiese una línea de transmisión o una corriente de agua que conduzcan la electricidad entre la tormenta y el circuito de voladura.

Los detonadores eléctricos pueden ser detonados por las corrientes inducidas por el rayo, tanto en la superficie como bajo tierra.

No existen detonadores eléctricos insensibles a las influencias peligrosas del rayo; en consecuencia, todas aquellas operaciones de voladura, ya sean en la superficie, bajo tierra o en el agua, deberán suspenderse y todo el personal retirarse del área de trabajo con explosivos cuando se acerque una tormenta eléctrica. Por tal motivo será conveniente diseñar un sistema estándar de señales para prevenir al personal.

b) Electricidad estática:

El rayo no es el único peligro asociado con las tormentas eléctricas. En proximidad de una tormenta de estas características, la atmósfera puede almacenar peligrosas cargas de electricidad estática a distancias considerablemente alejadas del centro de la tormenta. La carga estática podrá almacenarse en cualquier cuerpo conductor como, por ejemplo, un hombre aislado de la tierra.

El movimiento de partículas, especialmente bajo condiciones secas, son capaces de

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

generar electricidad estática, ya sea que estén en suspensión o sumergidas en un material aislante en movimiento, tal como en una banda de motor. Las partículas podrán ser polvo o nieve movida por fuertes vientos o vapor a presión.

La precaución que se adopta ante la presencia de estos fenómenos de colocar el detonador sobre la tierra y extender los alambres a lo largo del terreno será nula, no debiendo tampoco, bajo ninguna circunstancia, arrojar los alambres al aire. Cuando las tormentas de polvo o nieve prevalecen, se recomienda suspender el trabajo de voladuras con detonadores eléctricos.

La estática de la atmósfera es un riesgo especial en trabajos de sismografía. Esto se debe a:

- ✓ Que el trabajo frecuentemente se lleva a cabo a grandes altitudes y en áreas sujetas a tormentas de polvo, de nieve y una baja humedad.
- ✓ Que los alambres de los detonadores son, por lo general, largos.

No deberá permitirse generadores de estática contruidos por el hombre, tales como el vapor y las bandas en movimiento, en un sitio en donde se estén utilizando detonadores eléctricos.

Las precauciones recomendadas a seguir donde exista electricidad estática generada mecánicamente incluyen:

- Todas las partes del equipo de movimientos en proximidad de las operaciones de voladura tienen que estar conectadas entre sí eléctricamente y a un punto común, y este punto debe estar conectado a una varilla de tierra considerablemente óptima para estos casos.
- Todos los conductores y partes metálicas de un sistema tal, deben conservarse alejados de los detonadores y de los circuitos de voladura o de otro modo aislarse eléctricamente.
- Los alambres y la varilla de tierra para tal sistema, es necesario conservarlos retirados de rieles, otros alambrados y tubería que puedan conducir corrientes eléctricas erráticas desde estas fuentes hasta el lugar del disparo.
- Debe pararse todo el equipo en movimiento durante la conexión de circuitos de voladura y hasta que el disparo haya sido hecho.

Es un hecho bien conocido que la electricidad estática se genera cuando los sólidos se transportan neumáticamente. Deberá controlarse este riesgo si se van a cargar neumáticamente mezclas de nitrato de amonio-aceite combustible sobre alambres de detonadores eléctricos para evitar la iniciación prematura de éstos por la electricidad estática.

Las corrientes eléctricas generadas por el sistema de cargado neumático serán siempre extremadamente pequeñas y podrán variar en polaridad, dependiendo de las condiciones particulares de operación.

La generación de corriente en sí no constituye el riesgo básico; si se permite que las cargas se almacenen en un capacitor, pudiendo crear suficiente energía en éste para iniciar un detonador eléctrico o aún un detonador pirotécnico con su mecha, si se descarga repentinamente.

c) Corrientes extrañas:

La corriente eléctrica que fluye de una fuente tal como una batería, un generador o un transformador, a través de líneas de energía a equipo eléctrico, siempre regresará esa fuente a través de cualquier trayectoria disponible para ella. Estas trayectorias incluyen conductores adicionales aislados de la tierra (tales como los cables eléctricos), conductores

no aislados de la tierra para transporte eléctrico (como rieles) y la tierra misma. Si el conductor de abastecimiento o de regreso entre la fuente y la carga se interrumpiera, como por el quemado de un fusible, pueden producirse corrientes peligrosamente altas en un sistema conectado a tierra.

La primera defensa contra este riesgo requiere que los objetos metálicos continuos (líneas de transmisión, rieles, etc.) estén retirados de los circuitos de voladura eléctrica. Además, deben efectuarse mediciones para localizar corrientes erráticas antes de utilizar detonadores eléctricos en una operación en particular.

Generalmente, en terreno uniforme, será poco probable que se encuentren dos lugares capaces de producir suficiente corriente (CA o CD) para disparar detonadores eléctricos. Esto se debe a que la resistencia de la tierra es usualmente elevada y la diferencia de potencial entre dos puntos cercanos entre sí es casi siempre baja. La excepción se encuentra cuando dos estratos altamente conductivos están separados por un manto o veta angosta de material de baja conductividad.

Sin embargo, podrán con facilidad producirse corrientes peligrosas (mayores de 0.05 amperes) en detonadores eléctricos si los alambres hacen contacto con los rieles, tuberías o ductos de ventilación.

En las operaciones de voladura con detonadores eléctricos, en terreno altamente conductivo (formaciones de roca altamente metálicas, agua salina y en áreas con agua en movimiento que sean ligeramente ácidas o alcalinas), así como las operaciones cerca de instalaciones de distribución eléctrica, se requerirán pruebas frecuentes para descubrir la presencia de corrientes eléctricas peligrosas.

Cuando se localizaren corrientes erráticas deberán eliminarse si no son causadas por un fenómeno natural. Un voltaje no seguro será aquel que pueda producir suficiente corriente en un detonador eléctrico para iniciarlo. Deberá hacerse hincapié que las operaciones con detonadores eléctricos se pueden efectuar con toda seguridad tomando las precauciones adecuadas en los lugares en que se tengan pequeñas corrientes erráticas originadas por fuentes naturales.

Los riesgos que las corrientes erráticas presentan a los detonadores eléctricos será posible disminuirlas aislando de tierra todas las líneas eléctricas, exceptuando a la fuente de potencia, y proporcionando un alambre colector separado, unido a todos los marcos del equipo eléctrico.

Todos los rieles, tubos, cables blindados, ductos de ventilación y otros conductores no diseñados para la transmisión de energía eléctrica deberán unirse entre sí eléctricamente a intervalos frecuentes, y conectarse a una sola descarga a tierra, que deberá estar aislada de la descarga a tierra del sistema eléctrico o alambre neutro.

Deberán conservarse en buen estado el forro de la línea de energía y los aisladores. Los circuitos de energía y de iluminación deberán conservarse retirados del frente durante las operaciones de carga. El aislar todas las líneas de guía y todos los conductores que pudieran llevar corriente será una medida adicional que reducirá el riesgo de la corriente errática.

d) Acción galvánica:

Las corrientes galvánicas son aquellas que se generan cuando los metales hacen contacto entre sí, ya sea directamente o a través de un medio conductivo. El atacador de aluminio, diseñado para reemplazar al atacador de madera más pesado en un trabajo sísmico, sufrió una corta carrera profesional en el campo. No mucho después de haber adoptado el nuevo atacador, una cuadrilla sismográfica tuvo dos detonaciones prematuras que, sin lugar a duda, fueron causadas por el efecto de la batería desarrollado por el atacador de aluminio y el lodo alcalino de barrenación.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Es obvio que los forros metálicos, atacadores metálicos o cualquier dispositivo conductivo, no debe permitirse que entren a un barreno que tenga un detonador eléctrico. Los operadores de voladuras submarinas deben estar alertas al riesgo de metales de símbolos en el barreno al cargar los explosivos, particularmente en agua salina.

e) Líneas de transmisión de alto voltaje y potencia:

El riesgo principal asociado con las operaciones cercanas a líneas de transmisión será el peligro de electrocución del personal si un alambre del detonador fuera arrojado por la voladura hasta hacer contacto con una línea de energía viva. Existen muchos casos en que los dinamiteros involucrados en trabajos de construcción o sísmicos fueron seriamente quemados debido a métodos de voladura impropios cerca de la línea de transmisión.

Se ofrecen las siguientes recomendaciones generales cuando se efectúen voladuras cerca de líneas de transmisión:

- (1) El punto de voladura nunca deberá estar localizado más cerca a una línea de transmisión o de potencia que la distancia igual a la longitud del alambre de guía más la longitud de ambos alambres del detonador. Será necesario tomar la longitud de los dos alambres del detonador (excepto cuando se utiliza alambre dúplex) ya que los alambres sencillos pueden separarse y formar un solo conductor más largo.
- (2) Si no puede localizarse un punto de disparo que cumpla con lo anterior, será indispensable utilizar, en lugar de detonadores eléctricos y alambres de guía, los Retardos MS "Ledcore", cordones detonantes estándar (que no estén forrados con alambre) o cordones detonantes de baja carga explosiva. La cantidad que es necesario sustituir dependerá de las condiciones particulares del disparo. El empleo de un detonador y mecha de seguridad para iniciar los cordones detonantes anteriores proporcionará un sistema completamente no eléctrico.
- (3) Si no se encuentran disponibles las unidades "Ledcore", cordón detonante estándar o cordón detonante de baja carga, los alambres del detonador deberán anclarse seguramente en o cerca del lugar del disparo.
- (4) Si los alambres del detonador o una línea de guía vuelan/desplazan hasta tocar una línea de energía, la cuadrilla de voladura no deberá intentar retirar el alambre. Será indispensable pedir a la compañía eléctrica que lleve a cabo esta tarea.

Antes de realizar operaciones eléctricas de voladura en proximidad de líneas de transmisión, será buena práctica investigar si hay corrientes erráticas. Debiendo tenerse cuidado, al efectuar estas pruebas, de evitar hacer contacto entre las líneas de alto voltaje y el alambre o equipo de prueba. Los peligros involucrados en la investigación, de estos riesgos podrán ser, a menudo, más severos que el riesgo en sí.

Será aconsejable contar con personal de la compañía eléctrica presente al efectuar las pruebas, con la finalidad de determinar si los voltajes medibles se convierten más peligrosos cuando se transmiten niveles máximos de energía. Para efectuar estas pruebas, se conectará una línea de guía a una varilla de tierra enterrada en la vecindad del lugar de la voladura y el otro extremo de esta línea se conectará a una terminal del voltímetro. La otra terminal de éste se conectará a otra varilla de tierra que puede utilizarse para tocar la tierra en diferentes puntos cercanos al sitio de las voladuras. Los voltajes determinados de esta manera deberán considerarse fuentes potenciales de corrientes erráticas y probarse del modo descrito en Corrientes Erráticas.

f) Energía de radiofrecuencia:

Antes de comenzar cualquier operación que involucre el manejo de detonadores eléctricos, debe efectuarse una investigación para determinar si existen fuentes potencialmente

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

peligrosas de energía de radiofrecuencia (RF). El Instituto de Fabricantes de Explosivos publica un folleto que incluye la identificación y clasificación de las fuentes de energía RF., tales como radio, televisión o transmisores de radar...”.⁴⁴

Por su parte, el “Reglamento de uso de detonadores” del Ejército Argentino en su “Capítulo I: Causa y riesgo de explosiones accidentales” menciona “...que los detonadores eléctricos pueden explotar accidentalmente por acción de alguna de las siguientes causas:

- Rayos y cargas eléctricas producidas por tormentas.
- Proximidad de equipos transmisores de radio, radar y televisión.
- Electricidad estática.
- Proximidad de líneas transmisoras de energía eléctrica.
- Otras fuentes de electricidad extrañas.

La detonación eléctrica será usada con precaución, o preferiblemente deberá ser reemplazada por sistemas de detonación pirotécnicos en cualquiera de las situaciones peligrosas mencionadas precedentemente. Los detonadores comunes (no eléctricos), también podrán explotar por la acción de rayos.

1) Riesgo de explosiones accidentales:

a) Detonación eléctrica en presencia de tormentas:

- (1) No se usarán o manipularán detonadores eléctricos comunes ni explosivos de cualquier naturaleza, durante la aproximación o progreso de una tormenta eléctrica. Si un rayo alcanzara un circuito eléctrico de voladura, éste detonará, sean cuales fueren las precauciones que se hayan tomado; inclusive la caída de rayos a varios kilómetros de un circuito, podrá hacer funcionar los detonadores. El peligro debido a la caída de rayos remotos aumenta mucho por la proximidad de medios conductores, tales como, alambrados, vías de ferrocarril, puentes, cañerías, edificios y cables subterráneos.
- (2) Como la caída de rayos no es predecible, todas las operaciones de voladura, ya sean eléctricas como no eléctricas se suspenderán cuando existan tormentas eléctricas en la vecindad (de 10 a 15 km de distancia). El personal será retirado de la zona de voladura y llevado a lugar seguro.

Este concepto es válido para tierra firme, como para áreas fluviales o lacustres. Además será extremadamente importante interrumpir todas las actividades vinculadas con las voladuras que se realicen en túneles, pozos y partes de minas próximas a la superficie.
- (3) En campo abierto será posible estudiar visualmente la distancia de la tormenta, o calcularla aproximadamente, multiplicando por 340 el número de segundos transcurridos desde la visualización del relámpago y la visualización del trueno. El resultado de la distancia será en metros, pero deberá recordarse que el límite audible del trueno se encuentra en el orden de los 12 km.
- (4) Las tormentas eléctricas podrán producir cargas peligrosas de electricidad estática a distancias considerablemente alejadas del centro de la tormenta, las cuales, en ciertas condiciones, se acumularán en el cuerpo humano y crearán un voltaje tan elevado que se descargarán con explosión a través del detonador, en el caso que se tome este con las manos y se deje que sus alambres toquen el suelo o algo que la conecte con el mismo.

Esta será una razón adicional para alejar a los hombres del área de voladura durante

⁴⁴ DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY INC (1973). Op cit, página 197.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

el avance de una tormenta eléctrica.

b) Peligro de los detonadores eléctricos en proximidad de equipos transmisores de radio, radar, televisión y otros:

Los equipos y estaciones transmisoras de radiotelefonía, de televisión y de radar, podrán, en ciertas condiciones, accionar los detonadores eléctricos, pues los alambres del detonador y los conductores del circuito de voladura podrán actuar como antena y acumular suficiente energía para ello.

Cualquiera de las unidades emisoras indicadas en el cuadro del apartado h) del presente inciso, podrá hacer explotar a distancia, detonadores eléctricos, por lo cual es necesario observar en el transporte, almacenaje y uso de estos detonadores, las siguientes precauciones:

- (1) No deben usarse detonadores eléctricos a una distancia de un equipo o estación transmisora fija, menor que la indicada a continuación:

POTENCIA DEL EQUIPO TRANSMISOR FIJO	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
De o a 10.000 vatios	700 metros.
De 10.000 a 50.000 vatios.	1.500 metros.
Más de 50.000 vatios.	2.100 metros

Las distancias se medirán desde el pie de la torre o antena de transmisión o, si hubiera varias antenas, desde el pie de la más próxima a la zona de trabajo, a los detonadores eléctricos.

Si no se conociera la potencia de la estación transmisora, o si se observaran antenas muy altas, la distancia mínima de seguridad será de 2.700 metros.

- (2) Se deberán tomar precauciones para que ningún equipo o estación transmisora móvil cuya potencia de entrada sea de 50 a 500 vatios y tenga antena vertical, se acerque a menos de 150 metros de la zona de trabajo con detonadores eléctricos.

Si la potencia de entrada de tales transmisores móviles fuera mayor de 500 vatios o aunque fuera menor, si la antena es horizontal deberán mantenerse alejados a más de 700 metros de los detonadores eléctricos.

- (3) No se usarán detonadores eléctricos a menos de 500 metros de cualquier radar, ya sea fijo o móvil.
- (4) En los trabajos en que para efectuar comunicaciones directas con personal diseminado en el terreno, se utilicen aviones que vuelen a muy baja altura equipados con transmisores de radio, no se usarán detonadores eléctricos, sino que las voladuras deberán realizarse por medios pirotécnicos.
- (5) Cuando el jefe del pelotón demolición cuente con un medio de transmisión inalámbrico, mantendrá el mismo apagado, con el fin de evitar una explosión prematura. En caso de ser necesario su uso, el mismo será retirado para su empleo fuera del área de seguridad.
- (6) Para reducir el riesgo de la detonación accidental por ondas de radio, será conveniente que los conductores de ida y vuelta del circuito de voladura se manipulen y se tiendan directamente sobre el suelo sin establecer trayectorias aéreas. Dichos conductores desde el explosor al lugar de las cargas, deberán encontrarse a una longitud mínima, compatible con otros requisitos de seguridad del personal (Art. 7 -RC-G5-6c1).

- (7) Cuando hubiera alguna duda sobre la ubicación de un equipo transmisor, o cuando se desconozca la potencia del mismo o estación transmisora relativamente próximos a la zona de trabajo, se efectuará la voladura por medios pirotécnicos.

c) Detonación eléctrica en presencia de electricidad estática:

La electricidad estática podrá generarse de varias maneras, por tormentas de tierra o de nieve, por correas en movimiento, por ruedas que giran, por vapor que escapa en la atmósfera, etc.

En una atmósfera seca y polvorienta, (desierto) podrá producirse una considerable acumulación de cargas estáticas durante una tormenta de tierra.

Esta producción de cargas estáticas, podrá llegar a ser tan intensa, que crea un riesgo serio de explosión accidental tal de los detonadores eléctricos.

Para prevenir el peligro se tendrá en cuenta las siguientes precauciones:

- (1) No se usarán o manipularán detonadores eléctricos durante tormentas de tierra o de nieve, o carga de cualquier fuente de electricidad estática.
Las fuentes no naturales de electricidad estática, tales como; correas en movimiento, vapor que escapa, volante de motores, etc., deberán ser consideradas y eliminadas del área de voladura, antes de comenzar el trabajo con detonadores eléctricos.
- (2) Todos los equipos en movimiento de la zona de voladura, deberán ser conectados a tierra por un conductor cuya resistencia no sea mayor de un ohmio.
- (3) Las conexiones deberán cubrirse con cinta aisladora, o aislarse de otra manera. Si por circunstancias especiales se usarán conexiones desnudas, deberá impedirse que se puedan tocar entre ellas.
- (4) Los alambres conductores deberán mantenerse lejos de rieles, alambrados, u otros alambres y cañerías por los cuales puedan converger cargas electroestáticas. Tanto el ramal de ida como el de vuelta deberán ser de conductor aislado.
- (5) Si la situación impone, no obstante las condiciones climáticas adversas, realizar voladuras, deberá tenerse presente la situación técnica especial:
 - (a) Con el explosor desconectado deberá retorcerse las puntas peladas de los conductores de ida y vuelta del circuito, entre sí, en el extremo próximo al mismo.
 - (b) Se retorcerán entre sí, las puntas peladas de los mismos cables conductores en su otro extremo (o sea en el extremo próximo a donde se colocarán los explosivos).
 - (c) Se conectarán a tierra ambos extremos retorcidos, por ejemplo: conectándolos a sendas barras metálicas clavadas en el suelo. Si el suelo está seco deberán humedecerse los lugares donde se claven las barras.
 - (d) No se deberá tomar el detonador por el tubo metálico. Se tomará por los alambres, retorciendo juntas las puntas peladas de los mismos y conectando esas puntas retorcidas entre sí a una barra metálica clavada en el suelo.
 - (e) Después de la operación precedente y sin tocar el tubo del detonador se desarrollarán cuidadosamente los alambres del mismo (cuyas puntas están conectadas a la barra) y deberán estirárselos en el suelo no en el aire. Los alambres no se deberán dejar caer, y, al desarrollarlos, el operador deberá manipular con la parte del alambre adyacente al tubo del detonador, sin tocar el tubo mismo.
 - (f) El operador deberá estar en contacto con la tierra, apoyándose con fuerza en la

barra clavada en el terreno humedecido antes de tomar el tubo del detonador para insertarlo en el explosivo, con el fin de evitar la posible aparición de una chispa que pasando desde su cuerpo a los dispositivos internos del detonador pueda provocar la explosión.

- (g) Se colocará la carga en el hoyo a tanta profundidad como lo permitan los alambres del detonador.
- (h) Se desconectará de la barra metálica más próxima al detonador los extremos de los conductores de ida y vuelta allí conectados. Se separarán las puntas de dichos conductores en ese extremo, desconectando luego los alambres del detonador de la barra y conectando dichos alambres a las puntas de los conductores de ida y vuelta.
- (i) No se desconectará de la barra próxima al explosor los extremos de los conductores de ida y vuelta allí conectados hasta que esté listo para efectuar la voladura.

d) Precauciones en caso de usar detonadores eléctricos en proximidad de líneas transmisoras de energía eléctrica (incluso de líneas telegráficas o telefónicas, cables de trolebús y cables o rieles conductores de ferrocarriles eléctricos):

Como norma general no deberán usarse detonadores eléctricos cuando ellos o cualquier parte del circuito se encontraren a menos de 150 metros de líneas de transmisión de energía eléctrica.

En el caso de romperse una línea de transmisión de corriente eléctrica, cuando se corte el fluido de la misma o en el momento en que se restablezca, estará sujeto a riesgo un circuito de detonación eléctrica. En este último caso, el riesgo producido se multiplica por la proximidad de alambradas paralelas o conductores subterráneos paralelos, incluso cañerías. Cuando estos riesgos adicionales sean posibles, la distancia de seguridad de 150 metros podrá resultar demasiado pequeña, si los conductores del circuito de voladura son paralelos a las líneas de transmisión de electricidad o a otros conductores tales como alambrados y vías de ferrocarril, o si el circuito de voladura es abierto entre ambas ramas (o sea muy amplio).

En todos los casos el circuito de voladura se construirá perpendicular a las líneas de transmisión de electricidad, debiendo estar apoyado en el suelo o lo más próximo posible a éste.

Por su parte, la abertura del circuito de voladura (o sea la separación entre sus conductores), deberá ser mínima, a fin de que las dos ramas del circuito se encuentren tan próximas como sea posible. Cuando la proximidad de líneas de transmisión de electricidad origine dudas, se usarán sistemas de encendido no eléctrico, (por mecha o cordón detonante).

e) Precauciones en el uso de detonadores eléctricos por causa de otras fuentes de electricidad extrañas (electricidad galvánica, corrientes vagabundas y alambrados electrizados):

- (1) No se emplearán barras metálicas para empujar los explosivos con detonador colocado, en los agujeros de barreno ni en otras ubicaciones, a fin de evitar chispas por efecto galvánico.

Para ese fin se usarán palos o barras no metálicas, cuidando especialmente de empujar el explosivo y no el detonador. Será conveniente que estos palos o barras no metálicas tengan una perforación central de mayor diámetro que el detonador, para que el empuje no se aplique a éste. La mecha o los alambres deberán ser pasados previamente por la perforación central.

- (2) El uso creciente de alambrados electrizados en zonas rurales será razón adicional para que ninguna parte del circuito toque o se encuentre próxima a un alambrado.
- (3) Los circuitos eléctricos deberán encontrarse aislados en la zona donde se utilicen máquinas operadas eléctricamente, pueden aparecer corrientes vagabundas, especialmente si la conductividad del terreno es alta o si existen objetos metálicos como rieles, cañerías y líneas eléctricas.
- (4) Corrientes y voltajes peligrosos podrán encontrarse en ciertas ocasiones en la zona comprendida entre dos conductores, tales como dos rieles o dos cañerías o bien entre un riel o una cañería, o entre una cañería y un conducto de ventilación de aire o un alambrado, o entre algunos de estos conductores y el suelo.
- (5) La precaución a tomar será la siguiente:

El sistema entero de conductores de ida y vuelta, los alambres de los detonadores; y las conexiones, deberán mantenerse perfectamente aislados en todo momento, de todas las posibles fuentes de corrientes extrañas, particularmente los extremos de los conductores y alambre, para evitar que cada una de las puntas, apoyándose en una zona de distinto potencial, produzca la explosión”.⁴⁵

También es necesario citar, el “Reglamento de Explosivos” del Reino de España “...quien prescribe los siguientes comportamientos de seguridad ante estos fenómenos:

1) Fuentes de energía:

Para evitar la iniciación prematura por esta causa, durante la operación de carga y conexión, los barrenos de la línea de tiro del lado de la fuente de energía deben estar en cortocircuito, permaneciendo en esta posición hasta que todo el personal haya sido retirado de las inmediaciones de la voladura y refugiado en lugar seguro. Solamente entonces se abre el cortocircuito para hacer la comprobación eléctrica y más adelante la voladura. Como medida de seguridad adicional, para el caso de utilización de explosores, la manivela de éstos siempre debe estar en poder del artillero responsable, eliminándose así la posibilidad del accionamiento fortuito de la máquina sin estar él delante.

- Comprobación eléctrica:

Se ha mencionado anteriormente, que los aparatos de medida utilizados, para este fin, deben reunir condiciones especiales de seguridad. No obstante, para efectuar el control del circuito, es preciso tomar las mismas precauciones que las que se adoptan para el propio disparo, y siempre la medición debe hacerse desde un lugar seguro.

La intensidad de medida de los comprobadores autorizados, es muy débil (0.25 amperios), lo cual se cumple cuando dichos aparatos están en perfectas condiciones de empleo. Sin embargo, pueden producirse averías que den lugar a una elevación de esta intensidad de medida, con el consiguiente riesgo de iniciación prematura de los detonadores. Por ello y para eliminar dicho riesgo, deben revisarse, periódicamente, los comprobadores. Es, asimismo, de suma importancia, efectuar las reparaciones de estos aparatos, en talleres especiales y de total garantía.

2) Corrientes extrañas:

Se entiende por tal, la energía eléctrica incontrolada que puede introducirse en el circuito de voladura, o bien afectar a un detonador eléctrico aislado, durante las operaciones de carga y conexionado.

Desde el comienzo de la utilización de los detonadores eléctricos, se han producido

⁴⁵ EJERCITO ARGENTINO (1969). «Uso, transporte y almacenamiento de detonadores (RFP 04-27) ». Buenos Aires. Instituto Geográfico Militar, página 18.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

explosiones prematuras, cuyas causas, muchas veces desconocidas, han ido aclarándose en el transcurso del tiempo.

Los orígenes son, generalmente, de tipo eléctrico, aunque las causas que los producen pueden ser las siguientes:

a) Fenómenos eléctricos de las tormentas:

Es indudable que si una chispa eléctrica incide, directamente, sobre el circuito de una voladura, con detonadores eléctricos, se produciría la explosión de éstos, cualesquiera que sean las medidas de precaución tomadas. Sin embargo, no se ha tenido en cuenta, debidamente, que las descargas eléctricas, producidas a varios kilómetros de distancia del lugar de disparo, pueden inducir, en el circuito de voladura, corrientes suficientemente elevadas para causar su explosión prematura. Este riesgo no solamente existe en los trabajos exteriores, sino que se hace extensiva a las labores subterráneas.

Cuando un rayo incide en un determinado lugar, existe el peligro de ignición prematura de los detonadores eléctricos, en un radio que es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del impulso de encendido de un detonador:

$$R_1 = \sqrt{\frac{K}{S}}$$

Donde K es una constante. Sin embargo, para establecer la distancia a la que una tormenta puede resultar peligrosa, hay que tener en cuenta el alcance de las chispas y el avance de la tormenta en el tiempo en el tiempo que dure la evacuación.

Por consiguiente, la zona de trabajo debe evacuarse cuando la tormenta esté a una distancia $R = R_1 + R_2 + R_3$, donde R_2 será el alcance de las chispas desde el lugar de la tormenta, y R_3 el posible avance de ésta durante el tiempo de la evacuación. Si se utilizan detonadores eléctricos normales deberá evacuarse la zona de trabajo cuando la tormenta está a una distancia $R = 11$ Km., mientras que con detonadores de alta insensibilidad esta distancia se reduce a 7 Km.

Una buena medida de seguridad consiste en mantener enrollados, durante la carga, los hilos de los detonadores, evitando que cuelguen hasta el suelo.

Con el empleo de detonadores de alta insensibilidad, no solo se reduce el radio de seguridad, sino que, incluso, dentro de esta zona el riesgo es mucho menor. Sin embargo, como se ha visto, no son absolutamente seguros cuando la tormenta está a menos de 7 Km., por lo que también con ellos debe evacuarse la zona de trabajo y disponer de medios que permitan avisar a los obreros en el caso de que la tormenta se acerque a límites peligrosos.

Conviene advertir que el peligro aumentará, considerablemente, cuando existan conductores metálicos continuos, de gran extensión, como, por ejemplo, tuberías de aire comprimido, raíles, líneas eléctricas, etc., entre el lugar donde ha caído, o puede caer, la chispa y la zona de voladura.

De lo descrito precedentemente se desprende que, a pesar de los continuos avances de la investigación, aún no ha sido posible llevar a la práctica, por parte de ningún fabricante, un detonador eléctrico capaz de soportar los enormes potenciales eléctricos, creados por una tormenta, con absoluta seguridad de manejo en sus proximidades.

(1) Medidas de protección frente a las tormentas:

- (a) Debe quedar clara la obligación de interrumpir todos los trabajos de voladura

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

eléctrica, a cielo abierto, ante la presencia de tormenta en la zona. El personal deberá ser evacuado, inmediatamente, de la zona cargada.

- (b) En todos los trabajos realizados en áreas donde sea previsible la aparición de tormentas, tanto en explotaciones a cielo abierto, como subterráneas, deberán emplearse, exclusivamente, detonadores de alta insensibilidad, cortocircuitados. El cortocircuito no deberá deshacerse hasta el momento de conexión para la ejecución de la voladura.
- (c) Se implantará un sistema de vigilancia para detectar la formación o acercamiento de tormentas. Preferentemente instalando un detector de tormentas. Cuando no se disponga de detector de tormentas, y se realice observación directa, conviene mantener una distancia de seguridad de 11 Km.
- (d) En labores subterráneas, a menor profundidad de 200 mts o en túneles cuyo frente de trabajo diste menos de 500 mts de la boca, se tomarán las mismas medidas precautorias que en el exterior.
- (e) Todos los conductores metálicos e instalaciones de servicio a lo largo del túnel, deberán ser interconectados entre sí y a tierra en la misma boca.
- (f) La línea de tiro se conectará inmediatamente antes de proceder al disparo. Todas las conexiones entre detonadores, y de éstos a las líneas volantes, deberán realizarse con conectadores. Se pondrá especial atención en evitar contactos de las conexiones, sobre todo con las estructuras metálicas, procurando obtener, igualmente, alejados de los mismos los cables de voladura, con distancia de 5-6 metros en exterior y de 1 metro en túneles.

b) Electricidad estática:

Bajo ciertas circunstancias se podrán producir cargas estáticas, cuya puesta a tierra, a través de un detonador eléctrico, será capaz de originar su iniciación prematura. La formación de electricidad estática podrá ser debida a diversas causas: nubes de polvo en ambientes secos, circulación de gases o fluidos por conductores, tuberías de aire comprimido, mangueras de cargadoras neumáticas, órganos móviles en máquinas, motores, cintas transportadoras, etc. El desarrollo de la mecanización, unido al empleo de materias no conductoras, hará que el fenómeno de la generación de cargas electrostáticas sea cada vez más frecuente.

Debemos hacer mención especial al hombre como generador y acopiador de cargas electrostáticas. Cuando se encuentra aislado de tierra, mediante un calzado no conductor, podrá almacenar una gran cantidad de electricidad estática como consecuencia de los movimientos que efectúe, el tipo de tejido de su ropa, y la naturaleza de los elementos que lo rodean o entran en contacto con él.

c) Líneas de transporte de energía eléctrica:

Las líneas de transporte de energía eléctrica pueden inducir en los circuitos de voladuras, cuando están en sus cercanías, una corriente eléctrica de magnitud suficiente para causar la iniciación de todos o varios detonadores.

Los campos magnéticos, producidos por corrientes de intensidad o sentido variable, inducen una fuerza electromotriz en las espiras inmersas en los mismos, cuyo valor dependerá de:

- (1) Proximidad a la línea de conducción.
- (2) Intensidad que circula por la línea.
- (3) Frecuencia de la corriente.

(4) Permeabilidad del medio.

(5) Superficie de espira.

(6) Longitud, del lado paralelo de la espira, a la línea de conducción.

Será conveniente llamar la atención sobre una causa, muy frecuente, de accidentes, como es el debido al lanzamiento de los cables de voladura sobre el tendido eléctrico.

d) Corrientes errantes:

Las voladuras, junto a líneas de ferrocarril electrificadas resultan, potencialmente peligrosas. Su sistema conductor aéreo está soportado por postes y aislado mediante soportes cerámicos. La unidad locomotriz toma la corriente de la catenaria, y el retorno al generador se hace a través de los rieles. Las derivaciones de corriente, a tierra, hacen que una fracción de dicha corriente circule a través del terreno, originando corrientes errantes, cuya magnitud y extensión dependerán de las condiciones del circuito y de las características del terreno.

Por lo tanto, en las proximidades de las líneas férreas eléctricas, existirá la posibilidad de captación de energía peligrosa, por contacto directo del circuito de voladura con los raíles, cuerpos metálicos, o incluso el propio terreno, o como consecuencia de los efectos inductivos, cuya frecuencia es de $16 \frac{2}{3}$ Hz. en lugar de los 50 Hz. normales en corrientes industriales.

f) Acción galvánica:

El generador de corriente más sencillo es el formado por dos metales diferentes, sumergidos en una disolución ácida o salina. En algunas minas metálicas, en las zonas de contacto de dos minerales distintos, o de mineral con estéril, e incluso dentro de una misma masa mineralizada, se pueden producir efectos galvánicos capaces de provocar la explosión de los detonadores eléctricos. La voladura submarina, ofrece un caso típico en que se pueden producir corrientes galvánicas. La pontona metálica, con diferentes componentes, constituyen el par sumergido en el agua marina.

En algunas ocasiones se han producido accidentes, al utilizar atacadores de aluminio en la carga de barrenos los entubados, en prospecciones sísmicas.

g) Radiofrecuencia.

La posibilidad de que se origine un accidente, debido a energía de radiofrecuencia, resulta remota; aun así, el conocimiento del problema ayudará a evitar situaciones potencialmente peligrosas.

Los sistemas de comunicación por radiofrecuencia emiten energía a través de su antena, creando un campo electromagnético cuya intensidad decrece con el cuadrado de la distancia. La radiación se efectúa mediante ondas de alta frecuencia, y el valor de ésta depende del tipo de transmisión. Cuando en un punto determinado se sitúa un receptor, éste capta por su antena una parte de la energía radiada por el emisor. Si un detonador es capaz de comportarse como una antena, y capta energía suficiente, se produce su explosión...⁴⁶

En nuestro país toda actividad con material explosivo se encuentra regulada por la Ley Nacional de Armas y Explosivos 20429 (Decreto Reglamentario 302/83), en cual describe en unos de sus apartados las medidas de seguridad a tenerse en cuenta en el manipuleo de material explosivo, los cuales se transcriben:

⁴⁶ REINO DE ESPAÑA (1998). «Reglamento de explosivos (REAL DECRETO 230/1998). En <http://piroart.com/menus/legislacion/leyes/reglamento-explosivos-1998.htm>. Obtenida el 02/05/08.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- No se cargarán ni dispararán voladuras durante o al aproximarse tormentas eléctricas.
- Cuando se usen detonadores eléctricos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
 - a) Orden de conexiones:
 - 1º) Conectar los detonadores entre sí.
 - 2º) Conectar los terminales de los detonadores a las líneas de conducción.
 - 3º) Conectar las líneas de conducción a la fuente de energía.
 - b) Las líneas de conducción deberán permanecer en cortocircuito hasta que todo el dispositivo esté listo para efectuar el disparo. Asimismo se las conectará a la fuente de energía inmediatamente antes del disparo y se las desconectará y pondrá nuevamente en cortocircuito después de ocurrido aquel.
 - c) Antes de dar fuego o conectar los conjuntos eléctricos se verificará que no haya ningún extraño en la zona de la voladura y que el personal esté convenientemente protegido.
 - d) Ninguna parte del circuito deberá tener descarga a tierra.
 - e) Los alambres de los detonadores deberán estar en cortocircuito hasta que los barrenos hayan sido cargados.
 - f) Queda prohibido el uso de detonadores en zonas expuestas a corrientes erráticas provenientes de líneas de alto voltaje cuando dichas corrientes alcancen una intensidad de seis centésimos (0,60) de Amper. Se exceptúan de ésta disposición los detonadores antiestáticos.
 - g) En lo posible, en una misma voladura se usarán detonadores provenientes de una misma partida.
- Los transmisores portátiles de radio que se encuentren a menos de treinta (30) metros de detonadores eléctricos no contenidos en sus envases originales, deben ser desconectados y efectivamente cerrados. Como así no se realizarán voladuras con detonadores eléctricos a menores distancias de los transmisores fijos o móviles de amplitud modulada, que las indicadas a continuación:

POTENCIA DEL TRANSMISOR(W)	DISTANCIA MÍNIMA (M.)
5-25	30
25-50	45
50-100	66
100-250	105
250-500	135
500-1000	195
1000-2500	300
2500-5000	450
5000-10000	660
10000-25000	1050
25000-50000	1500
50000-100000	2100

- Donde estén operando transmisores de televisión de muy alta frecuencia, estaciones de radio frecuencia modulada, no se realizarán voladuras con detonador eléctrico a menor distancia que las indicadas a continuación:
 - (1) Estaciones de televisión de muy alta frecuencia y estaciones de radio de frecuencia modulada

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

POTENCIA DEL TRANSMISOR(W)	DISTANCIA MÍNIMA (M.)
1-10	2
10-100	6
100-1000	18
1000-10000	60
10000-100000	180
100000-1000000	600

(2) Transmisión móvil de frecuencia modulada

POTENCIA DEL TRANSMISOR(W)	DISTANCIA MÍNIMA(M.)
1-10	2
10-30	3
30-60	5
60-250	9
250-600	14

- No se realizarán voladuras con detonadores eléctricos a menores distancias de los transmisores de televisión de ultra alta frecuencia que las indicadas a continuación:⁴⁷

POTENCIA DEL TRANSMISOR(W)	DISTANCIA MÍNIMA (M.)
1-10	1
10-100	3
100-1000	8
1000-10000	25
10000-100000	75
100000-1000000	240
1000000-5000000	600

Por último cabe destacar, el “Manual de Seguridad en Operaciones de Geofísica” de la Empresa YPF, quienes en su “Capítulo 17, Manipulación de explosivos en Geofísica”, describe en forma taxativa las normas de seguridad, a saber:

- No se permitirán manipulaciones de explosivos ni cargas de pozo durante las horas nocturnas. Tampoco se permitirá el movimiento o transporte de explosivos en horarios nocturnos ni bajo temporales eléctricos.
- Se tomarán precauciones especiales para prevenir un disparo prematuro de los detonadores por acción de corrientes inducidas, galvánicas, por radio frecuencias, alambradas de pastoreo, líneas de tensión, tormentas de polvo, nieve, y otras fuentes extrañas de electricidad. Estas precauciones pueden ser:
 - ✓ Uso de detonadores anti-estáticos y hábito de tenerlos en corto hasta su uso.
 - ✓ Pruebas de circuitos con medidores aprobados.
 - ✓ Distancias de seguridad a líneas de alta o baja tensión.
 - ✓ Suspensión de operaciones con explosivos ante la presencia de una tormenta.
 - ✓ Restricciones al uso de radio-frecuencias.
- No se debe olvidar que un rayo puede caer tan lejos como SIETE (7) Km. y su carga viajar por el terreno a través de alambradas, vías ferroviarias, cables sísmicos, conductos, etc...”⁴⁸

⁴⁷ REGISTRO NACIONAL DE ARMAS, DEC. 320/83 DE LA LEY 20429 NACIONAL DE ARMAS Y EXPLOSIVOS.”Reglamentación parcial de pólvoras, explosivos y afines”. Op Cit art 261 y ss.

⁴⁸ YPF S.A., GEOFISICA, VICEPRESIDENCIA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN (2007). Op cit, pág. 182.





ANEXO VII

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Anexo 7: *Procedimientos según OHSAS 18001 - ISO 14001 Operaciones Geofísicas- Procedimiento uso de explosivos. Norma OG-19 de la empresa Repsol YPF*

1. Objetivo:

Establecer las condiciones para el transporte, almacenamiento, uso y eventual destrucción, en condiciones seguras del material explosivo en el ámbito de las operaciones geofísicas.

2. Alcance:

Este Procedimiento es aplicable a todas las Operaciones Geofísicas.

3. Referencias:

- Ley Nacional de Pólvoras y Explosivos n° 20429/73 (promulgada el 21 de mayo de 1973).
- Decreto 302/83 Reglamentación Parcial de Pólvoras, Explosivos y Afines (promulgada el 08 de febrero de 1983)
- SCOR N-10: "Equipos de Protección Personal – Equipos de Protección Individual (EPP / EPI)" - Revisión 1 Nov2000 – (aprobada 01/11/2000)
- 0117-PR-DIR-00-AO "Elementos de Protección Personal – Equipos de Protección Individual" UNAO – Revisión 1 – Agosto 2004.
- PGS 4.4.13 Elementos de Protección Personal – Equipos de Protección Individual – UNAS
- Procedimiento OG-01: "Identificación de aspectos ambientales, sociales y peligros. Evaluación de impactos y riesgos" – Versión 2 – Revisión 4 – 01/11/2005
- Procedimiento OG-03: "Capacitación" - Versión 2 – Revisión 2 – 01/11/2005
- Procedimiento OG-04: "Comunicaciones" - Versión 2 – Revisión 2 – 01/11/2005
- Procedimiento OG-15: "Investigación de Accidentes Laborales e Industriales" - Versión 2 – Revisión 2 – 01/11/2005
- Manual de Seguridad - Operaciones Geofísicas (Vicepresidencia de Exploración y Producción YPF S.A.)
- Manual de Seguridad – Operaciones Geofísicas Terrestres – IAGC (Asociación Internacional de Contratistas Geofísicos) (Octava edición)
- Manual de Seguridad – Operaciones Geofísicas Marítimas – IAGC (Asociación Internacional de Contratistas Geofísicos) (Octava edición)
- Procedimiento con Explosivos (Manipuleo, Manejo y Transporte) de Repsol YPF – LAM 2001

4. Abreviaturas:

- EPP: Elementos de Protección Personal.
- EPI: Equipo de Protección Individual.
- U.N.: Unidad de Negocio.
- UNAO: Unidad de Negocio Argentina Oeste.
- UNAS: Unidad de Negocio Argentina Sur.
- U.E.: Unidad Económica.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- MASC: Medio Ambiente, Seguridad y Calidad.
- HSE: Salud, Seguridad, Ambiente (por sus siglas en inglés; es de práctica usual en las compañías contratistas).
- QHSE: Calidad, Salud, Seguridad, Ambiente (por sus siglas en inglés; es de práctica usual en las compañías contratistas).
- Gerencia: a menos que se especifique lo contrario, se refiere a la Gerencia de Operaciones Geofísicas.
- MGSyA: Manual de Gestión de Seguridad y Ambiente de operaciones geofísicas, que conforma la base de nuestro Sistema de Gestión de Seguridad y Ambiente (SGSyA).

5. Definiciones:

- Antiestático: Se refiere a la condición triboeléctrica de no tomar cargas electrostáticas ambientales ni generarlas por sí mismas.
- Blaster: equipo portátil con adecuado circuito electrónico, capaz de generar la energía eléctrica para hacer estallar al detonador eléctrico. Está conectado radialmente o por cable con el sismógrafo para la acción simultánea de los circuitos (propio y del sismógrafo).
- Detonadores: para iniciar la detonación de los explosivos es necesario introducir un detonador eléctrico. Estos elementos pueden explotar espontáneamente ante manejos no cuidadosos. Usualmente tienen una pequeña carga de azida de plomo, de trinitroresorcinato de mercurio o de fulminato de mercurio, la cual estalla haciéndosele circular una corriente eléctrica de poco amperaje.
- Dinamitero: la persona que manipula explosivos y detonadores.
- Explosivo: elemento capaz de detonar, con brusca elevación de temperatura y expansión de gases, produciendo un fuerte efecto rompedor. Para los trabajos sísmicos se usa en presentaciones de cartuchos de plástico (eventualmente de cartón) o bolsitas de plástico conteniendo 1 libra (aproximadamente ½ Kg.) o 1 Kg. La composición química es variada, pudiendo citarse a las gelatinas amónicas, las pentolitas, la pentrita, el nitrato de amonio, etc. También puede usarse cordón detonante, cuya velocidad de detonación es de las más altas (alrededor de 7000 m/seg). En buenas condiciones de almacenamiento y con correcto manejo, son elementos seguros.
- Línea de fuego: es la línea eléctrica que une al detonador con el elemento que producirá la energía eléctrica para la explosión.
- Polvorín: trailer, casilla, depósito o inmueble adecuados para almacenar en condiciones seguras tanto los explosivos como los detonadores.

6. Responsabilidades:

6.1 Coordinador de Operaciones Geofísicas:

Cumple con el Ítem 7.2 en lo que a él le compete.

6.2 Inspector de Contrato de Operaciones Geofísicas:

- Asegura la implementación del Procedimiento en su área.
- Controla que los equipos involucrados cumplan con las condiciones y requerimientos de seguridad, con la activa participación del QHSE / HSE de la Contratista Geofísica.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- Cumple con el Ítem 7.2 en lo que a él le compete.

6.3 Representante Técnico / Jefe de Grupo de la Contratista:

- Verifica que su personal cumple los requisitos de formación y entrenamiento en el uso de explosivos.
- Garantiza cubrir las necesidades de formación y de actualización de su personal en el uso de explosivos.
- Garantiza el suministro de recursos para cubrir las necesidades de transporte, almacenamiento, uso y eventual destrucción, en condiciones seguras del material explosivo, en un todo de acuerdo con la Legislación y Normas aplicables.
- Cumple con el Ítem 7.2 en lo que a él le compete.

6.4 Responsable de QHSE / HSE de la Contratista:

- Confecciona la Ficha Técnica de Explosivos y Detonadores, con el objeto de conocer con toda certeza las características fisicoquímicas, eléctricas, etc. de los mismos. Un ejemplar de esta Ficha debe estar disponible en el sector de polvorines para rápida consulta.
- Controla que los polvorines e instalaciones anexas estén en un todo de acuerdo con la Legislación y Normas aplicables.
- Controla que los vehículos de transporte de explosivos y detonadores estén en un todo de acuerdo con la Legislación y Normas aplicables.
- Controla que los EPP, prendas de vestir y calzado, estén de acuerdo con las necesidades del personal y con los estándares de fabricación u homologación de calidad de los mismos.
- Controla que los elementos auxiliares para el trabajo de los dinamiteros (por ejemplo: cuerda para bajar el explosivo, cintas aisladoras para aislar empalmes eléctricos en la línea de fuego, varas de maderas para bajar las cargas al pozo, mochila para transporte de explosivos, cajas antiestáticas para transporte de detonadores, etc.) estén de acuerdo con la Legislación y Normas aplicables.
- Prepara la formación y entrenamiento relacionadas con el uso de los explosivos y detonadores por parte de los dinamiteros.
- Cumple con el Ítem 7.2 en lo que a él le compete.

6.5 Todo el personal afectado:

- Conoce, observa y cumple lo establecido en este procedimiento.
- Informa inmediatamente a los supervisores involucrados toda necesidad, incumplimiento o anomalía detectada.
- Cumple con el Ítem 7.2 en lo que a él le compete.

7. General:

En lo que sigue, se dan lineamientos generales para la manipulación segura de explosivos y detonadores. En lo particular, se deberá acudir a la Legislación aplicable y a los Manuales, citados en el Ítem 3 “Referencias”, de este Procedimiento.

La Contratista debe tener Procedimientos de Gestión y Operativos propios con el fin de establecer las condiciones para el transporte, almacenamiento, uso y eventual destrucción en condiciones seguras del material explosivo en el ámbito de las operaciones geofísicas.

7.1 Polvorines:

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Deben estar contruidos de manera tal que:

- Protejan a explosivos y detonadores de cambios bruscos de temperatura.
- Brinden un ambiente seco y ventilado.
- Disminuyan la posibilidad de un siniestro por causas accidentales (impiden que personas ajenas se acerquen, evitan que incendios de campos lleguen hasta el polvorín, etc.)
- Atenúan (sea por su construcción o por su ubicación) la propagación de la onda de choque en caso de una explosión fortuita.
- Cumplen con las especificaciones particulares dadas por la Legislación y el Manual de Seguridad de YPF – Operaciones Geofísicas – Sección 17 Manipulación de Explosivos en Geofísica.

7.2 Controles, registros y seguimiento:

- Se debe realizar un cuidadoso conteo físico diario de explosivos y detonadores, llevando registros adonde consten bajo firmas (con aclaración y número de documento personal) todas las manipulaciones ejecutadas en el día por parte de todas las personas involucradas, desde que se retira en la mañana hasta que regresa el remanente al fin de la jornada. No se tolerará absolutamente ninguna ambigüedad ni irregularidad en dichos registros, garantizándose una completa trazabilidad de explosivos y detonadores desde que ingresan al Polvorín provenientes de la fábrica hasta que se detonan en el pozo, que se destruyan por razones de necesidad operativa o de seguridad, que se transporten a otro polvorín, o se devuelvan a origen transfiriendo así las responsabilidades de su guarda.
- Estos controles incluyen los pozos con cargas que no detonen, debiéndose tomar en ese caso las coordenadas (x, y, z, indicando el sistema geodésico) de la boca del pozo, más la profundidad a la cual quedó alojada la carga.
- El Responsable de QHSE / HSE de la Contratista asegurará estos controles.
- El Inspector de contrato recibirá:
 - Diariamente estos controles o un resumen de los mismos, bajo firmas del Responsable de QHSE / HSE de la Contratista y del Supervisor del Sector dinamiteros de la Contratista.
 - Semanalmente recibirá un resumen de explosivos y detonadores consumidos y en stock bajo firmas del Responsable de QHSE / HSE de la Contratista y del Supervisor del Sector dinamiteros de la Contratista.
 - Mensualmente recibirá un resumen de explosivos y detonadores consumidos y en stock bajo firmas del Responsable de QHSE / HSE de la Contratista y del Jefe de Grupo (Representante Técnico) de la Contratista.
 - Al fin del Contrato, Proyecto Geofísico o trabajos, recibirá un listado de pozos cargados sin detonar, con sus coordenadas (x,y,z, indicando el sistema geodésico) de la boca del pozo, más la profundidad a la cual quedó alojada la carga armada, un Plano con dichas posiciones marcadas y un informe de cada pozo, con las medidas básicas tomadas para asegurar la mayor disminución de riesgo posible a terceros. Tales medidas incluirán un corte a no menos de un (1) metro de profundidad de la línea de fuego, cortocircuitando los cables, un tapado correcto del pozo y un cementado con un tapón de cemento de 30 cm de profundidad, el cual tendrá inscriptas las coordenadas X, Y, Z. Podrá incluir la expresión “Prof.: __ _ metros”, indicando en números la profundidad a la cual se halla la carga sin detonar. Este tapón quedará entre 5 y 10 cm debajo del ras del terreno, el cual se cubrirá con tierra aledaña.
 - El inspector de contrato remitirá esta información de cargas sin detonar al Coordinador de Operaciones.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

- El Coordinador de Operaciones archivará el original según OG-10 “Administración de Registros” y girará una copia al Responsable MASC de la Unidad Económica adonde ha tenido lugar este trabajo. Podrá incluir una copia al Responsable MASC de la Unidad de Negocio.

7.3 Transporte:

- Desde la Fábrica:

El vehículo terrestre, aeronave o embarcación deberá cumplir con la Legislación aplicable. Se presentará a descarga en el Polvorín con las Guías de Transporte y/o Remitos sin enmiendas ni raspaduras.

El Responsable de QHSE / HSE de la Contratista y/o el Supervisor del Sector dinamiteros de la Contratista constatará el buen estado de la carga antes de bajarla. Luego, se la descargará conteo físico mediante, dejando debida constancia de la exactitud entre la cantidad y calidad de la mercadería descargada y los valores de las Guías.

Cualquier anomalía será asentada bajo firmas de los responsables mencionados y el / los conductores de vehículos, pilotos de aeronaves y/o patronos de embarcación que transportaron la carga, dando de inmediato aviso a las autoridades Policiales y/o Gendarmería más cercanos.

Si el conteo físico de recepción se hace a caja cerrada y las cantidades del remito coinciden con el conteo pero posteriormente al ir abriendo las cajas se descubre un faltante o sobrante, se procederá de la siguiente manera:

- Se labra un Acta Interna. Deberá ser realizada por al menos dos de estas personas: el Dinamitero, el Responsable de QHSE / HSE de la Contratista, el Supervisor del Sector dinamiteros de la Contratista y el Jefe Grupo de la Contratista.
- Se remite copia de lo actuado al Inspector de contrato.
- Se asienta esta variación en el Libro de Explosivos y en los Partes de Consumo de Explosivos Diarios, Semanal y mensual según corresponda.
- Se remite reclamo a la fábrica por algún medio por el cual se pueda constatar la emisión y recepción de este reclamo.

- Dentro del área de trabajo, en vehículos:

Los vehículos terrestres y los conductores, las aeronaves y sus pilotos y las embarcaciones y sus patronos deben cumplir con la legislación aplicable.

La velocidad de traslado será la mínima de las permisibles en cada Yacimiento.

Buscará movilizarse por los caminos, rutas aéreas o vías navegables menos transitados y en posible evitará pasar frente a instalaciones industriales, oficinas, obras en construcción o cualquier otro sitio o situación que implique riesgos adicionales a terceros.

- Dentro del área de trabajo, a pie:

Disminuir al mínimo la carga sobre la persona, para evitar caídas.

Nunca transportar simultáneamente detonadores y explosivos, aún cuando estén en contenedores separados.

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

El dinamitero y su ayudante serán los últimos de la cuadrilla al movilizarse, lo harán por las sendas o caminos más seguros ya probados por sus compañeros y estarán distanciados de ellos según prácticas seguras.

7.4 Operación segura:

Se deben observar todas las reglas de seguridad en el manejo integral de explosivos y detonadores. Estas reglas son las contempladas en la Legislación aplicable, en el Manual de Seguridad (YPF SA) – Geofísica – Capítulo 17 “Manipulación de Explosivos en geofísica”, en las recomendaciones del Manual de Seguridad – Operaciones Geofísicas Terrestres y Marítimas – IAGC (Asociación Internacional de Contratistas Geofísicos), en el Procedimiento con Explosivos (Manipuleo, Manejo y Transporte) de Repsol YPF - LAM y además tener presentes todas aquellas prácticas seguras que da la experiencia de las personas que trabajan en el manejo de explosivo. Por esta última razón, se considera de suma importancia que los operarios tengan acreditada trayectoria en este tipo de trabajo.

Se deben respetar todas las distancias de seguridad. Se citan las tablas en páginas 26 y 27 del Manual de Seguridad (YPF SA) – Geofísica – Capítulo 17 “Manipulación de Explosivos en geofísica”:

Distancias de Seguridad para depósitos de explosivos				
Cantidad en Kg	Distancia a Edificios, en metros		Distancia a Carreteras, en metros	
	Con barricada	Sin Barricada	Con barricada	Sin Barricada
22	50	105	20	45
135	90	180	40	75
450	130	260	50	100
1135	180	355	60	120
2270	225	445	70	145
3180	245	490	75	150
4090	265	530	80	160
5450	270	540	85	170
7272	290	575	90	175

Deben entenderse estas distancias como valores estadísticos generales, distancias que pueden variar con el tipo de explosivos y formación del terreno.

Distancias de seguridad desde detonaciones a estructuras			
Tipo de estructura	Distancias mínimas en metros		
	Carga de 1 Kg.	Carga de 3 Kg.	Carga de 6 Kg.
Ductos	30 metros	600 metros	120 metros
Pozos de agua	100 metros	200 metros	250 metros
Diques	50 metros	100 metros	150 metros
Casas	100 metros	150 metros	200 metros
Casas de adobe	30 metros	60 metros	120 metros
Puentes de Hormigón	100 metros	150 metros	200 metros
Líneas eléctricas	130 metros	100 metros	100 metros
Líneas telefónicas	15 metros	20 metros	25 metros
Rutas pavimentadas	50 metros	70 metros	95 metros
Pozos petrolíferos	40 metros	60 metros	120 metros

Deben entenderse estas distancias como valores estadísticos generales, distancias que pueden variar con el tipo de explosivos y formación del terreno.

Distancias mínimas aprobadas entre Puntos de disparo y Transmisores	
Potencia en Watts	Distancias en metros
0 – 50	75

50 – 250	150
250 – 1000	300
1000 – 10000	750
10000 – 50000	1500
50000 - 100000	2300

Vigilar las radios handy, las radios de los móviles y también estaciones emisoras petroleras fijas (de gasoductos, baterías, telemetría, módulos de VHF, etc.)

7.5 Destrucción de explosivos:

Cuando sea necesario eliminar explosivos, sea por remanente de stock al fin de las operaciones, por envejecimiento o alteración del mismo, etc. se observarán todas las reglas de seguridad mencionadas en las fuentes citadas en el Ítem 7.4 , además de consultas previas a cualquier manipulación, con el fabricante.

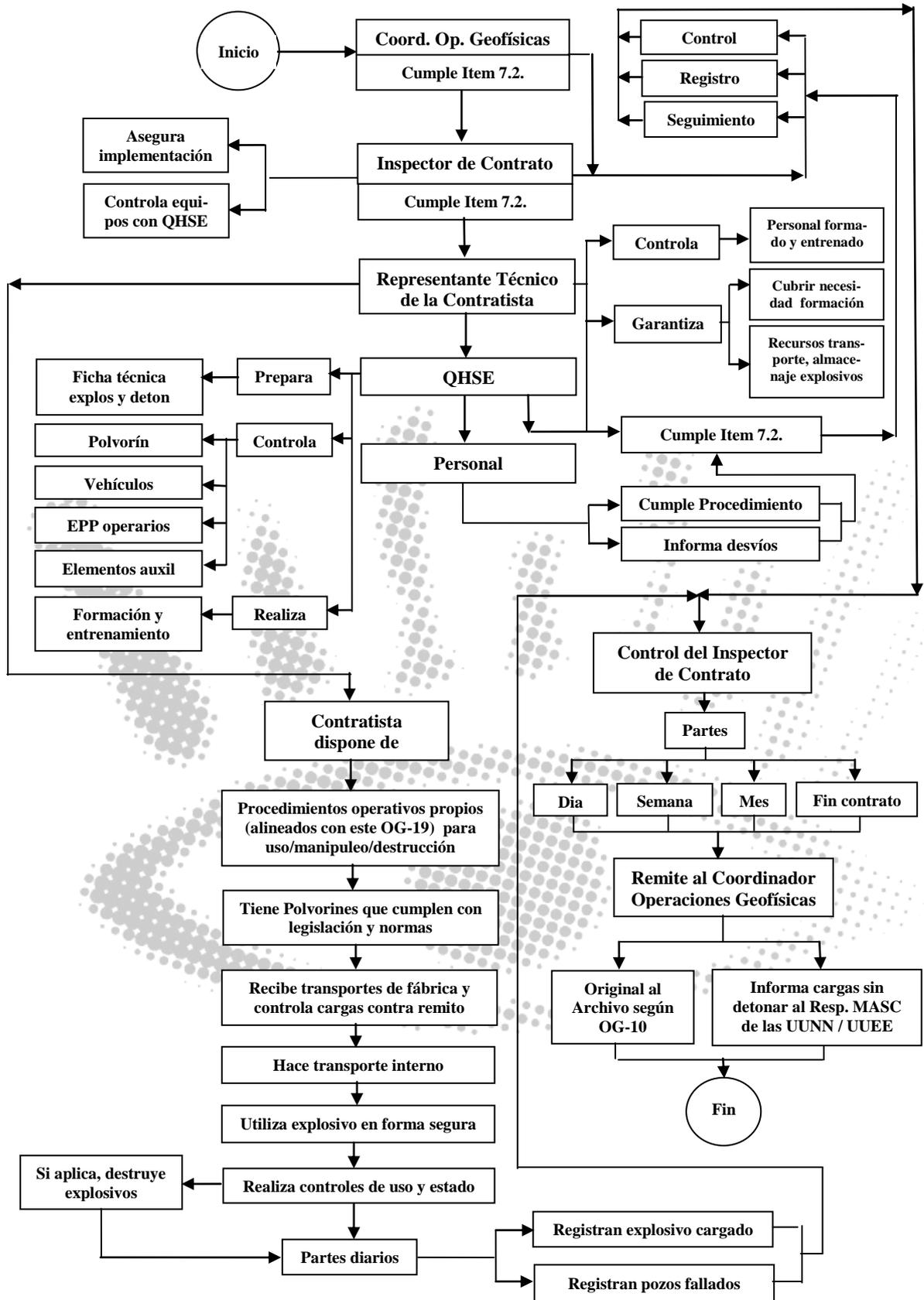
Para los envases (cajones de cartón o madera) contenedores de explosivos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1) Por razones sociales, se considera conveniente la destrucción total de los cajones de explosivos (cargas y detonadores), para evitar su manipulación ulterior por terceros, conservando aún su logotipo (explosivos).
- 2) Considerando que por el sólo hecho de haber contenido explosivos, las paredes del recipiente (cartón o madera) se han impregnado en alguna medida con algunos componentes, se procederá a la destrucción quemándolos según se indica en el Manual de Seguridad - Geofísica (YPF SA), para destrucción de explosivos por quemado. Capítulo 17, Punto 152.

7.6 Formación y entrenamiento:

Todo el personal expuesto a estos peligros deberá recibir formación y *entrenamiento* general y específico sobre la manipulación de explosivos y detonadores. Las empresas contratistas deberán tener planes de formación y *entrenamiento* propios en esta materia, permanentes y actualizados.⁴⁹

⁴⁹ REPSOL YPF S.A. (2005). « Norma OG-19 Procedimiento uso en explosivos». Buenos Aires, página 10





ANEXO VIII

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

Anexo 8: Guía para el control de las normas de seguridad en una operación con explosivos

GENERALIDADES		
CONCEPTOS	SI	NO
EL PROPIETARIO CUENTA CON LOS PERMISOS OFICIALES PARA EL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, MANEJO Y USO DE EXPLOSIVOS.		
EL PROPIETARIO CUENTA CON PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO VIGENTES PARA EL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.		
LA EMPRESA CUENTA CON UN REGLAMENTO VIGENTE DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.		
LAS TAREAS SE EJECUTAN BAJO LA SUPERVISIÓN DE UN RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD.		
LOS OPERARIOS FUERON ADOCTRINADOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD APLICABLES.		
LA EMPRESA CUENTA CON LETREROS, BARRERAS Y SEÑALAMIENTOS DE AVISO, PRECAUCIÓN, RESTRICCIÓN Y PROHIBICIÓN, PARA LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.		
TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTOS	SI	NO
LOS OPERARIOS TIENEN SU EQUIPO COMPLETO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y LO UTILIZAN DURANTE EL TRABAJO.		
LAS TAREAS SE EJECUTAN BAJO LA SUPERVISIÓN DE UN RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD.		
LOS OPERARIOS FUERON INSTRUIDOS PREVIAMENTE AL TRABAJO, SOBRE LOS RIESGOS POTENCIALES DE EXPLOSIÓN, INCLUYENDO LOS RIESGOS DE TORMENTA.		
LOS OPERARIOS FUERON ADOCTRINADOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS, ANTES DE INICIAR SUS ACTIVIDADES.		
LA EMPRESA CUENTA CON SEÑALAMIENTOS DE AVISO, PRECAUCIÓN, RESTRICCIÓN Y PROHIBICIÓN, PARA LAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS.		
AL TRANSPORTAR EXPLOSIVOS Y DETONADORES A LAS ÁREAS DE TRABAJO, SE UTILIZAN LOS EMPAQUES Y CONTENEDORES ORIGINALES.		
LAS OPERACIONES SE SUSPENDEN EN CASO DE PROXIMIDAD DE TORMENTA.		
ALMACENAMIENTO		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTOS	SI	NO
LOS OPERARIOS UTILIZAN HERRAMIENTAS ANTI CHISPA.		
LAS TAREAS SE EJECUTAN BAJO LA SUPERVISIÓN DE UN RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD.		
LAS TAREAS SOLO SE EJECUTAN DURANTE EL DÍA.		
LOS OPERARIOS FUERON INSTRUIDOS PREVIAMENTE AL TRABAJO, SOBRE LOS RIESGOS POTENCIALES DE EXPLOSIÓN.		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTOS	SI	NO
LOS OPERARIOS FUERON ADOCTRINADOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS, ANTES DE INICIAR SUS ACTIVIDADES.		
LA EMPRESA CUENTA CON SEÑALAMIENTOS DE AVISO, PRECAUCIÓN, RESTRICCIÓN Y PROHIBICIÓN, PARA LAS ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO DE EXPLOSIVOS.		

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

LOS EXPLOSIVOS ESTÁN ALMACENADOS LEJOS DE FUENTES DE IGNICIÓN O CALOR Y AISLADOS DE CUALQUIER POBLACIÓN.		
EL ALMACÉN ESTÁ CONSTRUIDO DE MAMPOSTERÍA O MATERIALES QUE EVITEN LA POSIBILIDAD DE GENERACIÓN DE DESCARGAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS, CUENTA CON UN SISTEMA DE APARTA RAYOS Y NO TIENE VENTANAS.		
EL ALMACÉN NO CONTIENE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE NINGÚN TIPO.		
EL ALMACÉN ESTÁ CERCADO Y SU ACCESO ESTÁ PROHIBIDO A PERSONAL AJENO AL MISMO.		
EL ALMACÉN TIENE SEÑALAMIENTOS ALUSIVOS AL CONTENIDO, RIESGOS, PRECAUCIONES Y PROHIBICIONES.		
EL ALMACÉN ESTÁ LIMPIO EN TODAS SUS ÁREAS Y NO EXISTE PASTO NI MALEZA EN LAS CERCANÍAS DE ÉL.		
EL ALMACÉN CUENTA CON EXTINTORES PARA EL COMBATE DE INCENDIOS INCIPIENTES, Y ELLOS SE ENCUENTRAN INSTALADOS FUERA DEL ALMACÉN, AL ALCANCE DE LA MANO.		
TODOS LOS EXPLOSIVOS ESTÁN EMPACADOS Y LOS EMPAQUES INDICAN CLARAMENTE EL CONTENIDO Y SUS RIESGOS.		
SE LLEVA UN REGISTRO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS EXPLOSIVOS, EL CUAL COINCIDE CON LA EXISTENCIA FÍSICA DE LOS MISMOS.		
EL REGISTRO DE ALMACÉN DE EXPLOSIVOS INCLUYE EL NOMBRE Y FORMA DE LOS RESPONSABLES DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS Y LAS FECHAS DE CADA OPERACIÓ.		
LOS EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS EN MAL ESTADO SE DESTRUYEN Y CONTABILIZAN EN EL REGISTRO DE ALMACÉN.		
MANEJO DE EXPLOSIVOS		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTOS	SI	NO
LOS OPERARIOS FUERON ADOCTRINADOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE EXPLOSIVOS, ANTES DE INICIAR SUS ACTIVIDADES.		
LA EMPRESA CUENTA CON SEÑALAMIENTOS DE AVISO, PRECAUCIÓN, RESTRICCIÓN Y PROHIBICIÓN, PARA LAS ACTIVIDADES DE MANEJO DE EXPLOSIVOS.		
SOLO SE UTILIZAN HERRAMIENTAS ANTI CHISPA.		
LAS OPERACIONES SE SUSPENDEN EN CASO DE PROXIMIDAD DE TORMENTA.		
UTILIZACION DE EXPLOSIVOS		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
GENERALIDADES	SI	NO
LOS OPERARIOS TIENEN SU EQUIPO COMPLETO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y LO UTILIZAN DURANTE EL TRABAJO.		
LOS OPERARIOS UTILIZAN HERRAMIENTAS ANTI CHISPA.		
LAS TAREAS SE EJECUTAN BAJO LA SUPERVISIÓN DE UN RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD.		
LOS OPERARIOS FUERON INSTRUIDOS PREVIAMENTE AL TRABAJO, SOBRE LOS RIESGOS POTENCIALES DE LA ACTIVIDAD.		
LOS OPERARIOS FUERON ADOCTRINADOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS, ANTES DE INICIAR SUS ACTIVIDADES.		
LAS OPERACIONES SE SUSPENDEN EN CASO DE PROXIMIDAD DE TORMENTA.		
SEÑALIZACION Y AVISOS		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTOS	SI	NO
LA EMPRESA CUENTA CON SEÑALAMIENTOS DE AVISO, PRECAUCIÓN, RESTRICCIÓN Y PROHIBICIÓN, PARA LAS ACTIVIDADES DE UTILIZACIÓN DE		

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

EXPLOSIVOS.		
EXISTEN LETREROS DE PROHIBICIÓN DE USO DE RADIO TRANSMISORES DE DOS VÍAS CON LAS LEYENDAS "ZONA DE USO DE EXPLOSIVOS", " APAGUE SU RADIO TRANSMISOR", COLOCADOS COMO MÍNIMO, A 300 METROS DE DISTANCIA DE LA ZONA DE VOLADURAS.		
ANTES DE EFECTUAR UNA VOLADURA SE CIRCUNDA UNA ZONA DE SEGURIDAD CON SEÑALAMIENTOS AUDIBLES O VISIBLES, O AMBOS, Y SE PROHIBE EL ACCESO A TODO TIPO DE PERSONAL, HASTA QUE HAYA PASADO EL PELIGRO.		
ANTES DE DAR LAS SEÑALES AUDIBLES DE VOLADURA, SE ASEGURAN LOS EXPLOSIVOS DE RESERVA, EL PERSONAL, LOS VEHÍCULOS Y EL EQUIPO, A UNA DISTANCIA ADECUADA O BAJO TECHO.		
ANTES DE DAR SEÑALES AUDIBLES DE VOLADURA, LOS BANDEREROS IMPIDEN EL PASO DE PERSONAL Y VEHÍCULOS HACIA LAS ÁREAS DE VOLADURA.		
EN VOLADURAS SUBTERRÁNEAS, SE AVISA A TODO EL PERSONAL QUE TRABAJA EN EL ÁREA Y SE COLOCAN GUARDIAS EN LAS ENTRADAS PARA EVITAR EL PASO INADVERTIDO DE PERSONAL.		
EL SISTEMA DE SEÑALES AUDIBLES INCLUYE UNA SEÑAL DE AVISO 5 MINUTOS ANTES DE LA VOLADURA, UNO DE EXPLOSIÓN, UN MINUTO ANTES DE LA VOLADURA Y UNO DE FUERA DE PELIGRO, DESPUÉS DE LA INSPECCIÓN DEL ÁREA DE VOLADURA.		
VOLADURAS		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTOS	SI	NO
ANTES DE TRONAR, SE PROTEGEN LAS ESTRUCTURAS CERCANAS A LA ZONA DE VOLADURA (VÍAS DE FERROCARRIL, CARRETERAS, ETC.), MEDIANTE EL USO DE MALLAS, PARA EVITAR LA PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS DE ROCA.		
MEDIDAS PREVENTIVAS		
CONCEPTOS	SI	NO
LOS AGUJEROS PARA LA CARGA CON EXPLOSIVOS SON SUFICIENTEMENTE GRANDES PARA INSERTAR FÁCILMENTE LOS CARTUCHOS.		
LAS VOLADURAS SE EFECTÚAN CON INSTRUMENTOS ELÉCTRICOS DE PATENTE, ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA ELLO. NO SE UTILIZA PÓLVORA NEGRA.		
LOS EXPLOSIVOS, Y SUS MATERIALES ACCESORIOS SE UTILIZAN DE ACUERDO CON INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE.		
LA PREPARACIÓN, COLOCACIÓN, CONEXIÓN, Y TIEMPO DE VOLADURA SE EFECTÚA DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE.		
NO SE PERMITE QUE EL PERSONAL ACARREE EN SUS ROPAS DETONADORES O CARTUCHOS.		
LAS MÁQUINAS PARA LAS VOLADURAS SE REVISAN PERIÓDICAMENTE DE ACUERDO A UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.		
LOS CIRCUITOS SE PRUEBAN CON GALVANÓMETROS ESPECÍFICAMENTE DISEÑADOS PARA USO EN EXPLOSIVOS.		
LA PERSONA QUE HACE LAS CONEXIONES ES LA MISMA QUE EJECUTA LA VOLADURA.		
NO SE CARGAN EXPLOSIVOS EN PRESENCIA DE GASES O POLVOS EXPLOSIVOS.		
DESPUÉS DE UNA VOLADURA, SE DESCONECTAN DE INMEDIATO LAS LÍNEAS DE ENCENDIDO DE LA MÁQUINA.		
DESPUÉS DE UNA VOLADURA, NO SE DEBE REINICIAR LA PERFORACIÓN, HASTA DETERMINAR SI QUEDARON CARGAS SIN TRONAR Y PROCEDER A RETIRARLAS.		
MEDIDAS PREVENTIVAS		

Seguridad en Operaciones de Explosivos en Minera y Petroleras

CONCEPTOS	SI	NO
EN TÚNELES, EL PERSONAL NO ENTRA A LA ZONA DE TRABAJO HASTA DESPUÉS DE 15 MINUTOS DE DESFOGUE DE HUMO DE LA VOLADURA.		
SI SE ENCUENTRAN CARGAS SIN DETONAR, QUE NO SE PUEDAN RETIRAR, NO SE PERFORA A MENOS DE 20, METROS DE DISTANCIA DE CARGAS NO DETONADAS.		
DESPUÉS DE UNA VOLADURA, SE DEVUELVEN AL ALMACÉN DE EXPLOSIVOS LAS CARGAS NO UTILIZADAS.		
LOS EXPLOSIVOS DAÑADOS O DETERIORADOS NO SE UTILIZAN Y SE DEVUELVEN AL ALMACÉN PARA SU DESTRUCCIÓN POSTERIOR.		
LOS EMPAQUES DE PAPEL, CARTÓN ETC., DE EXPLOSIVOS, SE QUEMAN PARA EVITAR SU UTILIZACIÓN EN OTRAS ACTIVIDADES.		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL		
SE CUENTA CON:	SI	NO
CASCO		
FAJA DE SOPORTE DE LA ESPALDA.		
GUANTES		
ANTEOJOS		
TAPONES DE PROTECCIÓN AUDITIVA		
MASCARILLA DE PROTECCIÓN CONTRA POLVOS		
CALZADO DE SEGURIDAD		
BOTAS DE HULE O PLÁSTICO		
CAMISA DE MANGA LARGA Y PANTALÓN.		
ARNÉS TIPO PARACAIDISTA ⁵⁰		

Final del formulario

⁵⁰ CAMARA MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN (2003). "Guía de seguridad para el trabajo con explosivos". En <http://www.cmic.org/ici/guiaSTPS-CMIC/guiaexplosiv.htm>. Obtenida 20/08/08.