



Resolución Directoral

Nº 294-2011 DE/ENAMM

Callao, 27 OCT 2011

Visto el Memorándum Nº 185-2011/DIRCAP, de fecha 26 de octubre del 2011, cursado por el Presidente del Consejo Académico, y;

CONSIDERANDO

Que, de conformidad con lo previsto en el inciso (c) del artículo 13º de la organización y funciones de la entidad, aprobada por Decreto Supremo Nº 070-DE/SG, una de las funciones del Consejo Académico es la de revisar y proponer modificaciones en el Plan General de Estudios, entre otros;

Que, mediante Hoja Informativa Nº 009-2011/DIRCAP, de fecha 24 de octubre del 2011, el Director de la Dirección de Capacitación y Entrenamiento eleva un proyecto de diseño y desarrollo del Plan Curricular del curso "Prevención de Inhalación de Gases Tóxicos" y solicita su aprobación;

Que, producto del análisis y evaluación efectuados al proyecto, mediante Acta de Consejo Académico Nº 206-2011, de fecha 25 de octubre del 2011, el Consejo recomienda aprobar el diseño y desarrollo del plan curricular del curso "Prevención de Inhalación de Gases Tóxicos", así como el Syllabus respectivo;

Estando a lo recomendado, de conformidad con lo previsto en el inciso (g) del artículo 8º de la organización y funciones de la entidad, aprobadas por Decreto Supremo No. 070-DE/SG, de fecha 30 de Diciembre de 1999, y con la opinión favorable del Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR el Diseño y Desarrollo del Plan Curricular del curso "Prevención de Inhalación de Gases



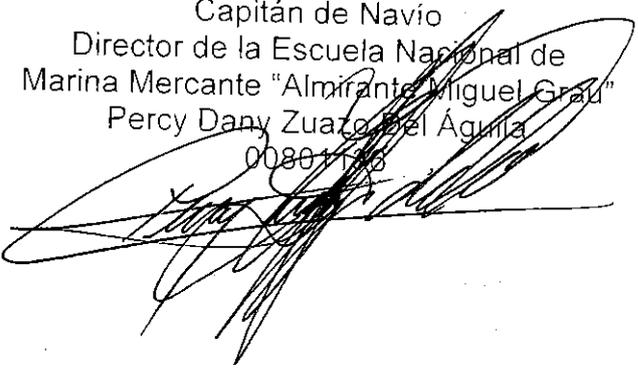


Tóxicos”, así como el Syllabus respectivo, según el detalle que se describe en documento que por anexo se acompaña, en un total de cuarenta y ocho (48) folios, y que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR a la Dirección de Capacitación y Entrenamiento, en coordinación con la Oficina de Promoción Institucional, la difusión del documento aprobado mediante la presente resolución a través de su publicación en el Portal de Transparencia de la entidad.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Capitán de Navío
Director de la Escuela Nacional de
Marina Mercante "Almirante Miguel Grau"
Percy Dany Zuazo Bel Águila
00801123



ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU"
DIRECCION DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO



DISEÑO Y DESARROLLO

CURSO DE PREVENCIÓN DE INHALACIÓN DE GASES TÓXICOS

INDICE

ELEMENTOS DE ENTRADA

1. FUNDAMENTACION
2. Normatividad Legal y Reglamentaria

Cronograma de Actividades

3. Perfil Ocupacional
4. Perfil del Egresado
5. Logros por alcanzar
6. Requisitos mínimos de ingreso
7. Lugar del dictado del curso
8. Duración del curso
9. Metodología de enseñanza

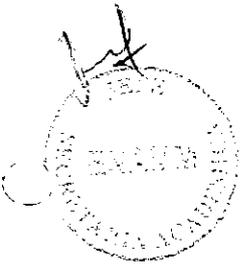
RESULTADOS DEL DISEÑO Y DESARROLLO

Cronograma de Actividades de Diseño y Desarrollo

1. Mapa de Correlación de Competencias y Asignaturas
3. Sumilla de Asignatura del curso
4. Plan de Estudios-contenidos del curso
5. Duración del curso
6. Métodos de Control y Evaluación del Participante
7. Material Didáctico
8. Características de los Docentes
9. Certificación
10. Criterios de Aceptación para el servicio

ANEXOS

- Acta de Verificación
- Acta de Validación
- Check List – Revisiones del Diseño y Desarrollo





PLAN – DISEÑO CURRICULAR

ELEMENTOS DE ENTRADA:

1. *Fundamentación teórica y doctrinaria*
2. *Normatividad legal y reglamentación aplicable*
3. *Perfil Ocupacional y del Egresado del curso*
4. *Logros por alcanzar*
5. *Requisitos mínimos de ingreso*
6. *Lugar del dictado del curso*
7. *Duración del curso*
8. *Metodología de Enseñanza*





I. FUNDAMENTACION

FUNDAMENTACION

El diseño curricular implica la construcción de objetivos en forma de capacidades - destrezas y valores, actitudes, como finalidades básicas del proceso de enseñanza aprendizaje. Los contenidos, los métodos, procedimientos y las actividades son fines para conseguir los fines diseñados. Los contenidos han de presentarse en forma de problemas a resolver, esquemas a integrar, hipótesis a comprobar... desde una perspectiva constructiva y significativa. Los métodos, procedimientos y actividades han de ser amplios, contextualizados, adaptados a los conceptos previos de los alumnos y se han de orientar con claridad no al aprendizaje de contenidos, sino a desarrollar la cognición (capacidades .destrezas) y la afectividad (valores - actitudes).

Fundamento Pedagógico

En cuanto a la pedagogía como fundamento básico de la educación se requiere conceptualizar a ésta como forma de organización de la enseñanza; ya que se dice que la dirección es un campo específico de la actividad humana, ya que la misma se puede distinguir en cualquier esfera de la sociedad, donde hay que planificar, organizar y regular la marcha de su cumplimiento y controlar los resultados.

Es fundamental la estructuración de los componentes que caracterizan el proceso, como son los objetivos, el contenido, las formas, los métodos, los medios de enseñanza y la evaluación del sistema. Así mismo el diseño de un plan conlleva la realización de un previo y riguroso estudio organizacional de lo que se va a impartir, para así garantizar los propósitos del programa con una planificación que evite sin duda la improvisación y la forma de actuar de todos los agentes implicados.

FUNDAMENTACION DOCTRINARIA DEL CURRICULO

Misión

La Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", tiene como misión formar profesionales en las especialidades de Marina Mercante, Pesca y Navegación, Administración Marítima y Portuaria, Ingeniería en Construcción Naval y otras que sean requeridas por el medio acuático, tanto a nivel de embarcaciones como de la infraestructura terrestre y organizaciones relacionadas; así como el perfeccionamiento de los profesionales marítimos mediante la educación de postgrado y la capacitación de los profesionales y los técnicos marítimos mediante los cursos de entrenamiento y actualización, otorgando los títulos

profesionales, grados académicos, diplomas y certificaciones según corresponda, con el fin de contribuir con los intereses marítimos y el desarrollo nacional.

Visión

La ENAMM aspira liderar la educación marítima, portuaria y pesquera a nivel regional.

Cultura institucional

La Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", desde el inicio de sus actividades académicas promueve las acciones siguientes como parte de su cultura organizacional:

- Propender a la calidad, excelencia y autoliderazgo
- Atención al cliente
- Práctica de valores éticos y morales
- Participación y solidaridad

Política de calidad

La certificación ISO 9000 es sinónimo de Calidad Universitaria, ésta expresa la condición en que se encuentra una institución superior para responder a las exigencias que demanda una sociedad que busca la mejora continua de su bienestar y que está definida por el grado de cumplimiento de tales exigencias.

En ese sentido, y siendo una Institución que cuenta con el Reconocimiento ISO 9001:2008 otorgada por la Lloyd's Register Quality Assurance, asumimos como política de calidad la formación, perfeccionamiento, capacitación y entrenamiento competitivo de profesionales y gente de mar, bajo el principio de mejora continua de acuerdo a las normas nacionales e internacionales según los requerimientos y exigencias de los clientes.

Política académica y curricular del curso de prevención de inhalación de gases tóxicos.

El curso de prevención de inhalación de gases tóxicos, adopta como política académica y curricular, la siguiente:

- Promover una capacitación en la prevención de inhalación de gases, protección a la salud, a la vida humana y al medio ambiente.
-

2. NORMATIVIDAD LEGAL Y REGLAMENTARIA APLICABLE

- a) D:L 18711 de fecha 29 de diciembre de 1970
- b) Ley No. 26882 de fecha 20 de Noviembre del 1997

- c) Decreto Supremo No. 070 DE/SG de fecha 30 de diciembre de 1999.
- d) Ley Universitaria No. 23733 del 09.12.1983, y sus respectivas modificatorias.

La Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", se crea por Decreto Ley N ° 18711 del 29 de Diciembre de 1970 siendo la encargada de la capacitación y formación del personal que debe operar los medios de transporte acuático, de acuerdo a las directivas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y en coordinación con el Ministerio de Marina. Por esta causa se constituye como persona jurídica de derecho público interno, con personería jurídica y autonomía administrativa y económica, sujeta en su acción a la política general que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, de acuerdo a los planes del Sector.

Con fecha 20 de Noviembre de 1997, mediante Ley N ° 26882, por aprobación del Congreso de la Republica la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" es transferida al Ministerio de Defensa - Marina de Guerra del Perú, manteniendo su autonomía administrativa, económica y educativa.

Como organización educativa con nivel universitario está considerada en la Ley Universitaria No. 23733 y autorizada a expedir Grados Académicos y Títulos Profesionales.

PERFIL OCUPACIONAL Y DEL EGRESADO

La asignatura pertenece al área de tecnología aplicada, es de naturaleza teórico – práctico. El propósito del egresado es mejorar el nivel operacional ante un trabajo de prevención de inhalación de gases tóxicos en espacios cerrados y confinados a bordo de las embarcaciones pesqueras o de otras características empleando las normas técnicas adecuadas y reconocidas por la OMI, los procedimientos y las funciones recomendadas para tal efecto.

MATRIZ - ANALISIS OCUPACIONAL

ESPECIALISTA: PREVENCIÓN DE INHALACION DE GASES

NIVEL A OCUPAR	RESPONSABILIDADES	TAREAS
Operativo	<p>El personal especializado aplicará y realizará y trabajos de prevención y desgasificación de espacios contaminados por presencia de productos nocivos y/o tóxicos o ausencia de oxígeno.</p>	<p>Aplicará procedimientos de prevención antes de ingreso a espacios confinados Realizará un análisis de riesgos en el lugar de trabajo Procederá a verificar el material y equipos correspondientes para la prevención de inhalación de gases tóxicos. Después de realizar un trabajo en espacios confinados deberá realizar un informe técnico detallado.</p>

Callao, 15 marzo. del 2011

4. PERFIL OCUPACIONAL DEL CURSO PREVENCION DE INHALACION DE GASES TOXICOS

NIVEL A OCUPAR: OPERATIVO

1. DESCRIPCION DEL CARGO O NIVEL A OCUPAR:

El personal disidente del curso de prevención de inhalación de gases, puede asesorar y realizar trabajos preventivos en espacios confinados o donde exista presencia de gases tóxicos.

• COMPETENCIAS

El disidente del curso será capaz de tomar decisiones efectivas, operar equipos y procedimientos para efecto de prevención y en situaciones de riesgo ante la posible existencia de gases tóxicos.

2. RESPONSABILIDADES

- Prevenir de manera técnica la inhalación de gases tóxicos por personal existente en el lugar de peligro y daños al medio ambiente.

3. TAREAS

- Realizar inspecciones continuas y charlas de inducción sobre el tema al personal involucrado.

4. APTITUDES FISICAS

- El personal debe estar físicamente y psicológicamente apto para realizar trabajos de prevención ante posible presencia de gases tóxicos.

5. ENTORNO DEL DESEMPEÑO

- Las funciones a cumplirse en el cargo, se desarrollarán en ambientes adecuados de empresas públicas o privadas del sector marítimo, portuario o pesquero.



PERFIL DEL EGRESADO DEL CURSO PREVENCIÓN DE INHALACIÓN DE GASES TÓXICOS

⇒ *Dimensión Individual*

- **Comunicación**

Comunica con altos niveles de eficiencia y eficacia, en forma verbal y escrita

- **Metacognición**

Conceptualiza, desarrolla métodos seguros para la prevención de inhalación de gases tóxicos y conocer técnicamente procedimientos seguros ante presencia de gases tóxicos

- **Informática**

Utiliza eficazmente la informática para identificar y reconocer sustancias peligrosas que arriesgan en ambiente laboral

- **Innovación, creatividad, emprendimiento y liderazgo**

Crea, innova valores de cultura preventiva y trabajo de equipo

- **Adaptación y cambio**

Manifiesta actitud flexible y reflexiva para enfrentar y adaptarse a emergencia de este índole.

⇒ *Dimensión Técnica*

- Investigación y solución de problemas
- Gestión

⇒ *Dimensión Social*

- Identidad y compromiso
- Ecología
- Proyección social

⇒ *Dimensión Proyección y Perspectiva Técnico Especialista*

Valores

COMPETENCIAS DEL EGRESADO DEL CURSO DE PREVENCIÓN DE INHALACIÓN DE GASES TÓXICOS.

El personal técnico que ha recibido el curso, podrá identificar y reconocer un material peligroso y realizar funciones de prevención y seguridad ante presencia de Gases Tóxicos.

5. LOGROS POR ALCANZAR

Desarrollar un Plan de Diseño Curricular que permita el cambio de actitud y aptitud sobre la prevención de inhalación de gases tóxicos.

6. REQUISITOS MÍNIMOS DE INGRESO

- 
- Poseer una condición física y psicológica aceptable.
 - Haber aprobado el curso OMI básico

7. LUGAR DEL DICTADO DEL CURSO



El dictado de las asignaturas y actividades en general, se llevarán a cabo en las instalaciones de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", sito en la Av. Progreso 63

8. DURACIÓN DEL CURSO DE PREVENCIÓN DE INHALACION DE GASES TOXICOS:

- Días : 04
- Total de Horas Lectivas : 20

9. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

• Sesiones Presenciales:

Taller práctico grupal.

• Estudio Individual:

Análisis de temas indicados en el índice de la separata desarrollada del curso de Prevención de Inhalación de Gases Tóxicos

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

• Estrategias de enseñanza

Presentaciones en PowerPoint, y videos de instrucción

• Estrategias de aprendizaje

Lluvia de ideas, exposiciones, trabajos grupales.



Escuela Nacional de Marina Mercante
"Almirante Miguel Grau"

Curso de prevención de inhalación
de gases tóxicos

CURSO DE PREVENCIÓN DE INHALACIÓN DE GASES TÓXICOS

PLAN – DISEÑO CURRICULAR

RESULTADOS DEL DISEÑO Y DESARROLLO

1. *Mapa de Correlación de competencias y contenidos*
2. *Sumilla de curso*
3. *Duración del curso*
4. *Métodos de Control y Evaluación*
5. *Material Didáctico*
6. *Características Docentes*
7. *Certificación*
8. *Lugar del dictado del curso*
9. *Criterios de aceptación para el servicio*

PLANIFICACION DEL DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURSO DE PREVENCIÓN DE INHALACION DE GASES TOXICOS

PROGRAMA:
 CODIGO:

NUEVO: MODIFICACION

No. Ord	ETAPA	RESPONSABLE	Plazos	
			Mes: Marzo	abril 2011
			S1	S2
1	Definición de Necesidades de Clientes	Dirección de Capacitación y Entrenamiento	10	08
2	Determinación de elementos de entrada y salida	Dirección de Capacitación y Entrenamiento	14	12
3	Resultados del Diseño y Desarrollo	Dircap / Coordinador/ Jefe de Náutica y Pesca	15	14
4	Verificación del Diseño y Desarrollo	Dircap / Coordinador/ Jefe de Náutica y Pesca	18	19
5	Validación del Diseño y Desarrollo	Dircap / Coordinador/ Jefe de Náutica y Pesca	21	20
6	Revisión del Proceso de Diseño y Desarrollo	Dircap / Coordinador/ Jefe de Náutica y Pesca	24	25
7	Aprobación del Diseño y Desarrollo	Director de Capacitación	28	27

Callao, 30 abril 2011

Leyenda: S = Sesión

2. MALLA CURRICULAR

1. MAPA DE CORRELACION DE COMPETENCIAS Y CONTENIDOS DEL CURSO DE PREVENCIÓN DE INHALACION DE GASES TOXICOS

No.	COMPETENCIAS	I
1	Conocer las Características de los Gases Tóxicos y métodos de Prevención y Seguridad	Introducción del curso
		Conceptos y clasificación de gases tóxicos
		Detectores de gases tóxicos y equipos respiratorios y resucitador
		Sustancias y residuos peligrosos
		Manejo y propiedades de gases tóxicos
2	Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos	Emergencias en materiales peligrosos
		Reglamentación y normas de seguridad (SOLAS)




3. SUMILLAS DE ASIGNATURAS

CODIGO	NOMBRE / SUMILLA DE LA ASIGNATURA	HRS. SEM	HRS. CICLO	CREDITOS
	PREVENCION DE INHALACION DE GASES TOXICOS	20		

[Handwritten signature]



PLAN DE ESTUDIOS DEL CURSO

CODIGO	NOMBRE DEL CURSO	PERIODO DIA	TOTAL HRS.	CREDITO	REQUISITO
	PREVENCION DE INALACION DE GASES TOXICOS		20		OMI básico
	Introducción del curso				
	Conceptos				
	Clasificación de gases tóxicos	1	4		
	Detectores de gases tóxicos				
	Equipos respiratorios y resucitador	2	4		
	Sustancias peligrosas				
	Residuos peligrosos	3	4		
	Manejos de gases				
	Propiedades de los gases				
	Almacenamiento de los gases	4	4		
	Emergencia en materiales peligrosos				
	Reglas SOLAS	5	4		

5. DURACIÓN DEL CURSO DE PREVENCIÓN DE INHALACIÓN DE GASES TOXICOS:

- a. Días : 04
- b. Total de Horas Lectivas : 20
- c. Ciclos Académicos : 1
- d. Total de Contenidos Curriculares : 20 horas

6. METODOS DE CONTROL Y EVALUACION DEL PARTICIPANTE

Los rubros y procedimientos de evaluación son:

CALCULO DEL PROMEDIO FINAL

$$PF = \frac{P.C + T.I + T.G + PCL}{4}$$

Item	%	Consideraciones generales
PCL = Promedio Control de Lectura	25	<ul style="list-style-type: none">• La Calificación es vigesimal de cero (00) a veinte (20), siendo 12 (doce) la nota mínima aprobatoria.• La asistencia es obligatoria, no debiendo exceder el 20%• No se consideran evaluaciones de aplazados, sustitutorios, etc.
P.C = Participación en clase	25	
T.I. = Trabajo Individual	25	
T.G. = Trabajo Grupal	25	

7. MATERIAL DIDACTICO A SER EMPLEADO

Medios: multimedia

Materiales: Cd, fuentes bibliográficas, hemerográficas seleccionadas, separatas, páginas cibernéticas.

8. CARACTERISTICAS DE LOS DOCENTES

Requisitos mínimos:

Nivel Académico: bombero profesional, haber aprobado el curso de Primera Respuesta en materiales peligrosos, calificado en control de averías o curso a fin con duración de 09 meses

Experiencia: 03 años como docente o instructor o trabajar en empresas referentes al control de riesgo en espacios confinados y manejo de crisis.

Capacitación:

9. CERTIFICACION

- Diploma de PREVENCIÓN DE INHALACIÓN DE GASES TOXICOS

10. LUGAR DEL DICTADO DEL CURSO

 El dictado de la asignatura y actividades en general programadas se llevarán a cabo en las instalaciones de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", sito en la Av. Progreso 632, Chucuito – Callao.

11. CRITERIOS DE ACEPTACION PARA EL SERVICIO

Considerando algunas variables que podrían alterar el cumplimiento del tiempo establecido para el desarrollo del curso, deberá estimarse un promedio entre **15 y 18 días**.





SILABO DE PREVENCIÓN DE INHALACION DE GASES TOXICOS

1. Datos Generales:

1. **Nombre** : Prevención Inhalación de Gases Tóxicos
2. **Código**
3. :
4. **Horas de teoría y de práctica** : 16 de teoría – 04 Horas de Práctica
5. **Créditos** :
6. **Pre – requisito** : OMI básico
7. **Año o Semestre** :
8. **Profesor responsable** : Carlos Huallpa Suca

2. Sumilla:

La asignatura desarrolla las unidades siguientes: Introducción a los gases tóxicos – Concepto – Clasificación – Detectores – Equipos respiratorios y resucitador – Sustancias peligrosas – Residuos peligrosos – Manejo de gases – Propiedades de los gases – Almacenamiento Emergencias en materiales peligrosos – Reglas solas – Bibliografía.





3.- Contenido Analítico

COMPETENCIA		CONTENIDOS						EVALUACIÓN			HORAS			
		Unidades	Día	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales	Estrategia	Criterio	Instrumento	Cro.	Teoría	Aula	Lab	Sim
<p>Prevención de inhalación de gases tóxicos esta desarrollado para el personal de tripulación de pesca, buques de carga, buques químicos, buques tanqueros. Con la finalidad de prevenir accidentes mortales por la inhalación de diferentes gases existentes a bordo, ya sea gases almacenados o gases por descomposición de una materia orgánica.</p>														
		<p>1. Gases tóxicos</p> <p>1er</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Conceptos • Clasificación • Detectores 		<p>Conocer los objetivos del curso.</p> <p>Conocer la relación de otros cursos con este curso</p> <p>Conceptualizar los gases tóxicos</p> <p>Identificar los Gases irritantes y gases asfixiantes</p> <p>Conocer los Valores usados en protección en gases tóxicos</p> <p>Analizar y describir los compartimentos con Deficiencia de oxígeno</p>	<p>Mejorar y mantener un nivel operacional seguro, explicando los conceptos de cada procedimiento preventivo relacionado a los gases tóxicos.</p>	<p>Dialogo, mapas conceptuales y dinámica grupal</p>	<p>Aplicar el uso de conocimiento y funciones respecto a la asignatura</p>	<p>Evaluación objetiva escrita de entrada y parcial</p> <p>Trabajos grupales</p>		4	4			

[Handwritten signature]

[Circular official stamp]



Unidades	Dia	CONTENIDOS					EVALUACIÓN			HORAS				
		Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales	Estrategia	Criterio	Instrumento	Cro.	Teoría	Practica		Aula	Lab	Sim
	4ta	<ul style="list-style-type: none"> Manejos de gases Propiedades de los gases 	<p>Conocer la hoja de seguridad MSDS</p> <p>Explicar las características y propiedades de los gases inflamables, toxico y autoinflamables</p>	<p>Aplicar técnicas seguras la prevención de inhalación de gases tóxicos.</p>				4			4			
	5to	<ul style="list-style-type: none"> Emergencia en materiales peligrosos Reglas SOLAS 	<p>Conocer el procedimiento de almacenamiento</p> <p>Identificar y reconocer los materiales peligrosos</p> <p>aplicar las normas de seguridad ante emergencia en alta mar</p>	<p>Dirigir y controlar emergencias relacionado a la presencia de gases tóxicos</p>	<p>Practicas dirigidas, dinámica grupal y evaluación objetiva final</p>	<p>Aplicar el uso de conocimientos y funciones respecto a la asignatura</p>	<p>Evaluación objetiva escrita parcial</p> <p>Trabajo de taller</p>	4			4			

[Handwritten signature]





4. Metodología:

La asignatura se desarrollará utilizando el método inductivo – deductivo - expositivo; estará complementado por las tutorías, estudio de casos problema y será impartida las clases en grupos de 4 alumnos cada grupo.

5. Medios didácticos

El desarrollo de la asignatura se llevará a cabo haciendo uso de la pizarra acrílica, plumones y aula.

6. Evaluación de la competencia:

La evaluación es permanente e integral, contempla la asistencia, puntualidad, comportamiento, participación, exposición y actitud positiva para el aprendizaje. El número de pruebas escritas como sus ponderaciones correspondientes serán estipuladas en el Reglamento Académico de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”.

7. Bibliografía

Model course 2.07 revised (Engine room Simulator).

Manual del Simulador de Ingeniería Full Mission.

Seguridad en la Mar - Edición 2008 Universidad Cantabria España

Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS)

Manual de Primeros Auxilios Edición 2004 – Cultural S.A España

Manual de Formación de Bomberos Profesionales del Cuerpo General de Bomberos del Perú.

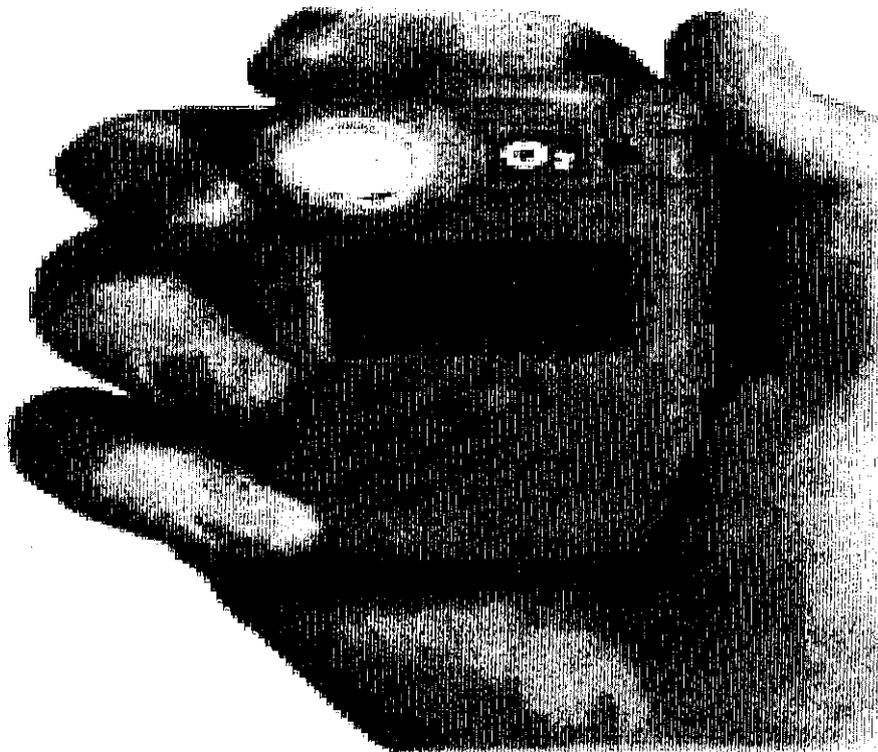
Curso de Lucha Contra Incendios de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, Centro Jovellanos – España.

Fundamentos de la lucha contra incendios cuarta edición IFSTA – NFPA

[Handwritten signature]



PREVENCION DE INHALACION DE GASES TOXICOS



ESCUELA NACIONAL DE
MARINA MERCANTE
"MIGUEL GRAU"

ÍNDICE

1. INTRODUCCION
2. CONCEPTO DE GASES TOXICOS
3. CLASIFICACION DE GASES TOXICOS
 - 3.1 Gases Irritantes.
 - 3.2 Gases Asfixiantes
4. DETECTORES DE GASES TOXICOS
 - 4.1 Valores usados en detección en gases tóxicos
 - 4.2 Deficiencia de oxígeno
 - 4.2.1 Toma de muestras
 - 4.2.2 Ventilación
 - 4.2.3 Procedimientos de entrada
 - 4.2.4 Lista de comprobaciones de entrada en espacios cerrados
 - 4.2.5 Cámaras de bombas de carga
 - 4.2.6 Precauciones durante los trabajos en tuberías de carga
 - 4.2.7 Entrada en espacios no libre de gas
 - 4.2.8 Respiradores de cartucho
5. EQUIPOS RESPIRATORIOS Y RESUCITADOR
 - 5.1 Tipos de diferentes equipos
 - 5.2 Aparatos respiratorios de aire comprimido
 - 5.3 Equipo ERA de tipo de demanda
 - 5.4 Equipo ERA de presión positiva
 - 5.5 Mascara facial
 - 5.6 Aviso de baja presión
 - 5.7 Aparato de emergencia E.L.S.A
 - 5.8 Respiradores de filtro
 - 5.9 Equipo resucitador
 - 5.10 Mantenimiento
 - 5.11 Prueba de usuario del ERA
6. SUSTANCIA PELIGROSA
 - 6.1 Riesgo de explosión de sustancias peligrosas
 - 6.2 Efecto de sustancias peligrosas sobre la salud de los tripulantes
7. RESIDUOS PELIGROSOS.
8. MANEJOS DE GASES
 - 8.1 Hojas de seguridad MSDS
9. PROPIEDADES DE LOS GASES
 - 9.1 Gases con propiedades especiales
 - 9.2 Gases inflamables y auto inflamables
 - 9.3 Gases tóxicos
 - 9.4 Medidas en caso de incendio
 - 9.5 Medidas en primeros auxilios
10. ALMACENAMIENTO
11. EMERGENCIA EN MATERIALES PELIGROSOS
12. REGLAS S.O.L.A.S

1. INTRODUCCION.

Existe una múltiple gama de sustancias químicas que se presentan en forma de gas o en forma líquida o sólida que en determinadas circunstancias emiten vapores y que se agrupan como agentes tóxicos volátiles, cuya inhalación puede llevar a situaciones de emergencia. El aparato respiratorio puede afectarse tras la exposición a diversas sustancias químicas, originando un espectro amplio de enfermedades que van desde la irritación de vías respiratorias superiores a edema o distrés respiratorio agudo. Además, el tóxico responsable puede ocasionar trastornos en otros órganos, como el sistema nervioso central, el corazón, el riñón o la médula ósea. Las manifestaciones clínicas varían en función del producto causal, la concentración del tóxico, la intensidad y la duración de la exposición, y características del sujeto.

2. CONCEPTO DE GASES TOXICOS.

Son aquellos gases cuyo límite de máxima concentración tolerable durante por ocho horas/día y cuarenta horas/semana (TLV) es inferior a 50 ppm (parte por millón). Pueden producir por inhalación, efectos agudos o crónicos o irritantes, e incluso la muerte. Los gases tóxicos pueden, además, ser inflamables, corrosivos o comburentes.

3. CLASIFICACION DE GASES TOXICOS.

Los productos tóxicos se clasifican según su mecanismo de acción en: gases irritantes, sustancias químicas asfixiantes.

3.1 Gases irritantes.

Incluyen una amplia gama de agentes que pueden ocasionar daño celular importante en el tracto respiratorio. El lugar primario en que ocasionan la lesión y la extensión de la misma depende de múltiples factores, que incluyen el tamaño de la partícula, la solubilidad del agente químico y la intensidad de la exposición. Aquellos con una solubilidad alta como el amoníaco, el ácido clorhídrico y el dióxido de azufre, tienden a causar una irritación inmediata de las vías respiratorias superiores y la conjuntiva. Por el contrario cuando la solubilidad es baja (óxidos de nitrógeno, ozono y fósforo) causan menos síntomas en las vías altas y pueden alcanzar la periferia causando daño bronquiolar y alveolar. El cloro y otros productos con solubilidad intermedia dañan el tracto respiratorio en toda su extensión

3.2 Gases asfixiantes.

Son gases que interfieren la liberación de oxígeno a los tejidos. Dentro de ellos se distinguen dos tipos:

- 1) aquellos que desplazan o disipan el oxígeno del aire inspirado, representados por el dióxido de carbono, metano, helio e hidrogeno;
- 2) los que interfieren la liberación de oxígeno en los tejidos, bloqueando la acción de la hemoglobina y la citocromo oxidasa, entre los que se encuentran el monóxido de carbono (CO), el dióxido de nitrógeno y el cianuro.

A continuación se Describe las características de estos gases:

- Metano (1). Es un gas inodoro e incoloro que puede reducir la concentración de oxígeno en el aire inspirado a menos del 15%. La principal fuente de exposición ocurre en la minería del carbón y en las fosas sépticas con material orgánico en descomposición. La retirada del área de trabajo y la administración de oxígeno suplementario representan las dos medidas terapéuticas principales en la intoxicación aguda.
- Monóxido de carbono (2). Es un gas inodoro formado por la combustión incompleta de sustancias que contienen carbono, como braseros, carbón o gasolina, estufas en mal estado y es producido en altas concentraciones en los incendios, donde es responsable de más del 80% de los fallecimientos. La exposición ocupacional puede ocurrir en mineros de carbón, trabajadores de pintura, mecánicos y procesos de manufactura. El envenenamiento agudo puede producir cefalea, debilidad, disminución del nivel conciencia e incluso fallecimiento si la exposición es muy intensa.
- El amoníaco (1), es un compuesto químico cuya molécula consiste en un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de hidrógeno (H) de acuerdo a la fórmula NH_3 . A temperatura ambiente, es un gas incoloro de olor muy penetrante y nauseabundo, se produce naturalmente por descomposición de la materia orgánica (por ejemplo el pescado o la carne en lugar cerrado no refrigerado ni ventilado) y también se fabrica industrialmente, se disuelve fácilmente en el agua y se evapora rápidamente, generalmente se vende en forma líquida. La cantidad de amoníaco producido industrialmente cada año es casi igual a la producida por la naturaleza. El amoníaco es producido naturalmente en el suelo por bacterias, por plantas y animales en descomposición y por desechos animales. El amoníaco es esencial para muchos procesos biológicos.

Efectos por Inhalación por el amoníaco (NH₃).- A concentraciones elevadas se produce irritación de garganta, inflamación pulmonar, daño vías respiratorias, y ojos. A medida que aumenta la concentración puede llegar a producir edema pulmonar, o producir la muerte cuando supera las 5000 ppm.

Efecto por contacto con la piel con el amoníaco(NH₃).- El amoníaco gaseoso puede producir irritación de la piel, sobre todo si la piel se encuentra húmeda,

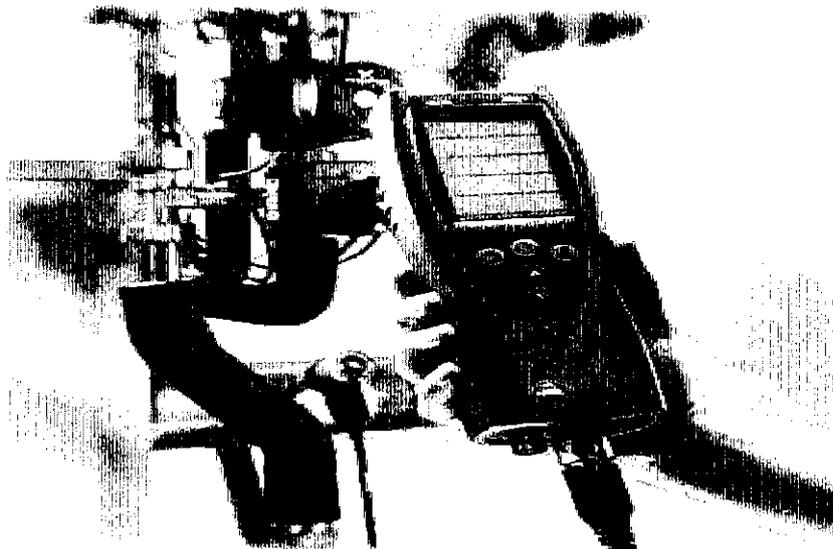
se puede llegar a producir quemaduras y ampollas en la piel al cabo de unos pocos segundos de exposición con concentraciones atmosféricas superiores a 300 ppm.

Efecto por Ingestión de amoníaco (NH₃).- Este compuesto es gaseoso en condiciones atmosféricas normales siendo poco probable su ingestión, sin embargo; de ocurrir ésta, puede causar destrucción de la mucosa gástrica, provocando severas patologías digestivas; pudiendo causar inclusive la muerte.

4. DETECTOR DE GASES TOXICOS.

Un detector de gas es un aparato que detecta la presencia de gas en el aire y que, a una determinada concentración, emite una señal óptica – acústica de aviso. La condición de "desgasificado" de una zona o compartimento sólo se confirma en el momento de la prueba y lectura cero obtenida sobre un indicador de gas combustible o explosímetro debidamente calibrado.

Por lo general los gases de hidrocarburos son más pesados que el aire y pueden encontrarse en bolsas, incluso en compartimentos que han estado ventilándose durante algún tiempo. Es de mayor importancia, por lo tanto, que las pruebas se hagan por todo el compartimento y diferentes niveles. El gas metano que puede ser emitido por cargamentos de carbón es una excepción, en el sentido de que es más ligero que el aire; no obstante, deben seguirse los mismos procedimientos de prueba que con los gases de hidrocarburos del petróleo.



4.1 PARAMETROS USADOS EN GASES TÓXICOS.

Valor umbral límite.

Una indicación de la toxicidad de los gases la dan sus valores umbral límite (TLV). El TLV de un gas, es la mayor concentración a la cual se cree que una persona puede estar expuesta al mismo por un periodo indefinido durante ocho horas al día, sin experimentar efectos nocivos. Se expresa en partes por millón (ppm) en volumen.

¿Cómo funciona un detector para de amoníaco NH₃?

- El detector de gas amoníaco está compuesto por un sensor que actúa ante la presencia de NH₃ en proporciones de 25 p.p.m. en adelante. Dado que en lugares hay olores y concentraciones bajas permisibles debido a razones operativas, el equipo trae un selector de sensibilidad que regula la actuación del sensor a partir de 25 a 200 p.p.m, o sea que si se desea que el detector actúe a partir de 50 ppm, se debe colocar el indicador del selector en 50 ppm y el equipo comenzará a detectar a partir de ese dato.

"Precauciones a tener en cuenta". Especial cuidado debemos tener cuando se lavan las salas de máquinas para que no ingrese agua en los contactos del detector y a la vez tener presente que cuando se realizan tareas de pintura, se deben retirar los detectores para que el solvente no afecte la red sensorial. Existe una gamma de sensores que detectan los diferentes gases tóxicos y no tóxicos que tienen posibilidad de estar en la atmosfera.

- **Valoración usada en gases de hidrocarburos.**

Debe sospecharse siempre la presencia de gases de hidrocarburos en los tanques de carga, cámaras de bombas y espacios adyacentes de los petroleros. Incluso en tanques de carga que se hayan aprobado previamente y se hayan encontrado libres de gas, puede existir peligro por la emanación de gases desde los lodos, cascarilla y residuos de la carga, especialmente si se revuelven o se someten a una elevación de temperatura. La inhalación de cantidades comparativamente pequeñas de gases de hidrocarburos puede producir síntomas de responsabilidad disminuida y de aturdimiento parecidos a los de embriaguez, con dolor de cabeza e irritación de los ojos. La inhalación de una cantidad suficiente puede ser fatal. Estos síntomas pueden manifestarse muy por debajo del límite inflamable inferior (LII) y los efectos pueden variar ampliamente de una persona a otra. El olor de las mezclas de gases del petróleo varía mucho y en algunos casos el sentido del olfato puede verse afectado adversamente, especialmente con crudos agrios. La ausencia de olor no debe interpretarse nunca que indica la ausencia de gas.

Los TLVs de los petroleros pueden variar considerablemente, pero un TLV de alrededor de 250 ppm puede, generalmente, aplicarse a la mayoría de los crudos y

gasolinas, esto viene a suponer un 2% del LII. En la tabla que sigue se indican los efectos tóxicos de los gases de hidrocarburos; no obstante, debe recordarse que los efectos variarán de una persona a otra y que el único nivel seguro de explosión a considerar es el cero.

CONCENTRACIÓN	EFECTO
1000 ppm (0.1% vol)	Irritación de los ojos después de unos 30 minutos.
2000 ppm (0.2% vol)	Aturdimiento e inseguridad en 30 minutos.
7000 ppm. (0.4% vol)	Síntomas de embriaguez en 15 minutos.
10.000 ppm. (1.0% vol)	Arrebato rápido de embriaguez llevando a la inconsciencia y muerte si la exposición es prolongada.
20.000 ppm (2.0% vol)	Parálisis y muerte ocurren muy rápidamente

- **valoraciones usados en ácido sulfhídrico.**

El ácido sulfhídrico, que está presente en algunos crudos, tiene el desagradable olor de los huevos podridos. Sin embargo, adormece rápidamente el sentido del olfato, y no debe confiarse nunca en la nariz para indicar su presencia. El ácido sulfhídrico puede paralizar rápidamente el sistema respiratorio y causar instantáneamente el colapso, incluso en concentraciones muy bajas. Tiene un TLV de tan solo 10 ppm. Los efectos del gas a concentraciones por encima del TLV son:

PPM EN VOLUMEN	EFECTO TÍPICO
50-100 ppm	Irritación de ojos y del tracto respiratorio después de 1 hora.
200-300 ppm	Irritación aguda de ojo y del tracto respiratorio después de 1 hora.
500-700 ppm	Mareo, dolor de cabeza y náuseas en 15 minutos. Pérdida del conocimiento y posiblemente muerte después de un tiempo de exposición de 30 –60 minutos.
700-900 ppm	Inconsciencia rápida seguida de muerte en pocos minutos después
1000-2000 ppm	Colapso instantáneo y cese de la Respiración

Es importante distinguir entre concentraciones de ácido sulfhídrico en la atmósfera expresadas en ppm en volumen, y concentraciones en petróleo líquido expresadas en ppm por peso. Por ejemplo, un crudo conteniendo 70 ppm por peso puede producir concentraciones de 7.000 ppm en volumen en el gas saliendo por el registro de

medición de vacío. La presencia de ácido sulfhídrico no se detecta con un explosímetro. El método normal de medirla es con un dispositivo de tubo químico.

- **Valoraciones usadas en benceno.**

El benceno y otros hidrocarburos aromáticos son mucho más dañinos que los vapores de los hidrocarburos ordinarios, teniendo en TLV de tan solo 10 ppm. Los efectos del benceno se acumulan en exposiciones largas y son irreparables. Puede estar presente en ciertos productos del petróleo tales como gasolina, combustibles de reactores y algunas mezclas.

4.2 DEFICIENCIA DE OXÍGENO.

El aire fresco normal contiene alrededor del 21% de oxígeno y las personas sufrirán deterioro, aún descendiendo un poco por debajo de este valor. Puede haber deficiencia de oxígeno en espacios cerrados de buques de cualquier tipo, como resultado de la oxidación del acero y de materiales y de materiales orgánicos. Puede haber niveles muy bajos de oxidación en espacios cerrados después de un incendio, o en el que se haya inyectado vapor o CO₂. Por supuesto, habrá niveles bajos de oxígeno en espacios de carga inertizados de los petroleros y deberá sospecharse también en los compartimentos adyacentes, como resultados de posibles grietas en tanques o válvulas con fugas. La deficiencia aguda de oxígeno puede representar un peligro para la vida, incluso mayor, que los de muchos gases tóxicos, pues los efectos son rápidos y no hay aviso.

4.2.1 TOMA DE MUESTRAS PARA ENTRAR.

No se permitirá la entrada en ningún espacio cerrado sin que la atmósfera de su interior se haya probado y se haya encontrado que tiene oxígeno suficiente y donde sea de aplicación, que esté libre de gases de hidrocarburos y de gases tóxicos.

En todos los buques, la primera prueba será para comprobar que la atmósfera en todo el espacio contiene un 21% de oxígeno en volumen, determinándolo sobre muestras tomadas con un analizador de oxígeno debidamente calibrado. La segunda prueba, aplicable a los petroleros, será para comprobar que no hay gases de hidrocarburos, debiendo obtenerse en todo el espacio lecturas cero con un explosímetro debidamente calibrado.

En petroleros de productos y quimiqueros se requerirán más pruebas para comprobar que el espacio en el que se va a entrar está libre de gases tóxicos. Estas pruebas se harán con aparatos detectores de tubo químico, o con otros instrumentos calibrados para gases.

4.2.2 VENTILACIÓN.

Antes de permitir la entrada en cualquier espacio cerrado, este debe ser ventilado. Si se utiliza ventilación forzada, deben efectuarse al menos dos renovaciones de aire

antes de autorizar la entrada. Donde solamente es posible la ventilación natural, el espacio debe dejarse que "respire" por lo menos durante 24 horas. En ciertos espacios, tales como los tanques de doble fondo, el modo más efectivo de asegurar la ventilación completa puede ser el de llenar el compartimento con agua limpia de mar y luego vaciarlo dejando entrar el aire fresco.

Con independencia del método empleado, no se permitirá la entrada hasta que las pruebas hayan demostrado que hay una atmósfera segura y respirable. Las cámaras de bombas y los túneles de petroleros y graneleros, van provistos de sistemas fijos de ventilación, los cuales deberán estar funcionando por lo menos durante 15 minutos antes de que se permita la entrada en ellos.

4.2.3 PROCEDIMIENTO DE ENTRADA.

Nadie puede entrar en un espacio cerrado sin el permiso del oficial encargado, el cual comprobará que se han completado las pruebas necesarias y que se han cumplido por completo todos los requisitos de la lista de comprobaciones de entrada en espacios cerrados. Normalmente, en un espacio cerrado no entrarán a la vez más de un oficial de cualquier departamento.

4.2.4 LISTA DE COMPROBACIONES DE ENTRADA EN ESPACIOS CERRADOS.

La lista de comprobaciones la verificará completamente el oficial encargado de la entrada, y será aprobada por el capitán. Se verificará una lista de comprobaciones completas por cada operación de entrada, incluyendo los detalles siguientes:

- Espacios donde se va a entrar.
- Razón de la entrada (inspección, mantenimiento, reparación, etc).
- Puntos de entrada y de salida.
- Resultados de las pruebas de la atmósfera como corresponda al tipo de buque y cargamento.
- Nombres de las personas que van a entrar.
- Horas de entrada y duración prevista.
- Método y frecuencia de la comunicación, p.e. walkie-talkie.
- Nombre de la persona de enlace. Es importante situar un hombre al exterior de la entrada al espacio para que actúe como eslabón de comunicaciones.

- El oficial del puente (si el buque está en la mar) mantendrá las comunicaciones con el hombre de enlace, de modo que, sin demora alguna, pueda hacer sonar la alarma de emergencia si surgiera algún problema.
- Detalles de los métodos de ventilación y, donde sea apropiado, comprobaciones de que el gas inerte ha sido aislado.
- Donde se utilicen medidores de oxígeno personales, su funcionamiento debe ser contrastado previamente.
- En la parte exterior del punto de entrada debe situarse, por lo menos, un equipo respiratorio de aire comprimido con botella completamente cargada, junto con el equipo de rescate y resucitador.
- Al final de este capítulo se muestra un ejemplo de lista de comprobaciones de entrada en espacios cerrados.

4.2.5 CÁMARAS DE BOMBAS DE CARGA.

Al entrar en las cámaras de bombas de carga de los petroleros es un hecho normal de trabajo durante las operaciones de carga, lastrado o limpieza de tanques. No obstante, deberán tomarse siempre las precauciones siguientes:

- 1) La ventilación debe haber estado puesta por lo menos durante 15 minutos antes de entrar y seguir en funcionamiento.
- 2) El oficial de guardia, o cualquier otra persona responsable, debe estar siempre informado antes de que alguien entre en la cámara de bombas e inmediatamente después de que haya salido a cubierta.
- 3) Debe hacerse una comprobación periódica de la atmósfera en los niveles más bajos con un explosímetro debidamente calibrado.

Las sentinas de la cámara de bombas deben mantenerse siempre limpias y secas. En la parte superior de cada cámara de bombas deben mantenerse aparejada una guía salvavidas ignífuga con el arnés de rescate y un equipo E.L.S.A, así mismo, se mantendrá otro equipo E.L.S.A. en el plan de la cámara de bombas.

4.2.6 PRECAUCIONES DURANTE LOS TRABAJOS EN SERVICIOS Y TUBERÍAS DE CARGA.

Siempre hay un peligro de que pueda desprenderse líquido o vapor de petróleo al abrir un equipo o tubería del sistema de carga. Las secciones asociadas al sistema de carga deberán ser lavadas a fondo previamente con agua limpia de mar, y ventilando si es preciso. Cerca del lugar de trabajo deben mantenerse equipos respiratorios o de escape y mientras se abren las tuberías, válvulas o servicios se vigilará

continuamente el contenido de gas. Además se mantendrá alistado material, C.I. en las proximidades.

4.2.7 ENTRADA EN ESPACIOS NO LIBRES DE GAS.

La entrada en un espacio que no esté libre de gas o que no contenga el 21% de oxígeno sólo se permitirá si no hay otra alternativa, y tales casos se consideran como emergencia. El número de personas que entren será el mínimo, pero normalmente serán dos por lo menos, y cada uno usará un aparato respiratorio autónomo de aire comprimido. En estas circunstancias, la entrada se considerará como una emergencia y se tendrá preparado un equipo de salvamento de reserva completamente equipado de rescate.

4.2.8 RESPIRADORES DE CARTUCHO.

Este equipo respiratorio no constituye protección alguna contra la escasez de oxígeno, y proporciona una protección limitada contra los gases tóxicos.

5. EQUIPO RESPIRATORIO Y RESUCITADOR.

5.1 Tipos diferentes de equipos.

Como sostén vital, el aire puede hacerse llegar de varios modos diferentes y, consecuentemente, los equipos respiratorios, de rescate y resucitadores que hay pueden ser de muchas formas diferentes, que dependen de algún requisito en particular, y producidos por diversos fabricantes. Los equipos existentes lo son:

- Aparatos respiratorios autónomos de aire comprimido, de los dos tipos; de demanda y de presión positiva.
 - Aparato respiratorio de corta duración para escape.
 - Aparato de sostén de vida en emergencia.
 - Cartuchos filtro.
 - Equipo resucitador.
- ❖ Los equipos de buceo submarino no se incluyen en este capítulo.

5.2 Aparatos respiratorios autónomos de aire comprimido E.R.A. (CBA o SCBA en ingles).

- El aparato respiratorio autónomo es el elemento más versátil y comúnmente utilizado del equipo de seguridad que se encuentra a bordo de un buque.

- En uso normal, quien lo utiliza aspira de una botella de aire que es una parte integrante del aparato y, de este modo, puede moverse con total independencia.

5.3 Duración de trabajo de un E.R.A.

- La duración del trabajo con un equipo respiratorio autónomo variará considerablemente de un usuario a otro y también dependerá del trabajo que esté realizando. Como aproximación, puede estimarse que un usuario adiestrado en buenas condiciones y trabajando razonablemente, consumirá unos 40 litros de aire libre por minuto; una persona sin experiencia puede duplicar fácilmente este consumo.
- Las botellas de aire comprimido son de varios tamaños, por lo general de 7 litros de capacidad.
- Las presiones de las botellas totalmente cargadas es de 200 kg/cm². La presión máxima de carga está grabada en el cuello o en la parte alta de la botella.
- Para obtener la cantidad aproximada de aire libre en una botella, multiplicar sencillamente su capacidad en litros por la presión en bar, atmósfera o kg/cm². Por ejemplo, una botella de 7 litros cargada a 200 bar, da: $7 \times 200 = 1400$ litros.
- Sobre la base de un consumo de 40 litros/minuto, la duración total calculada de dicha botella será: $1400/40 = 35$ minutos. Sin embargo, la duración de trabajo será de 25 minutos para disponer de una reserva de seguridad de 10 minutos. No obstante, debe recalarse que estos tiempos deben considerarse solamente como una orientación, y cada individuo debe tasar su propia capacidad de resistencia practicando en diferentes condiciones.

5.4 Equipos E.R.A. del tipo de demanda.

En la mayoría de los tipos de E.R.A, el aire pasa desde la botella a un reductor de presión en el que la presión se reduce a unos 10 bar (varía con el tipo y la marca) antes de pasar al regulador de demanda va en la máscara facial. Estos equipos se dice que son de doble fase.

En otros tipos, el aire, a la presión de la botella, se conduce directamente al regulador de demanda. Estos equipos son de una sola fase. Esencialmente, desde el punto de vista del usuario, ambos tipos cumplen las mismas normas, aunque los de una fase son, quizás, más sencillos para su mantenimiento.

La goma de suministro de aire va conectada a un regulador de demanda que, a menudo, está unido o atornillado directamente dentro de la máscara. El flujo de entrada en la careta se controla por la válvula de equilibrio que está accionada por un

diafragma del regulador de demanda. Cuando el usuario no está respirando, no fluye aire a la máscara.

Sin embargo, al inhalar se crea un ligero vacío en la máscara que produce el movimiento del diafragma hacia el interior, el cual empuja y abre la válvula de equilibrio por la que pasa el suministro de aire a la máscara. Durante la exhalación, el diafragma vuelve a su posición normal y la válvula de equilibrio cierra. El aire exhalado se descarga a la atmósfera a través de una válvula separada de exhalación, de no-retorno.

El uso correcto de la máscara facial es muy importante. Una careta mal ajustada permitirá que se aspire de la atmósfera exterior durante la fase de vacío; existe un peligro semejante si el usuario tiene barba, patillas voluminosas o usa gafas.

5.5 Equipos E.R.A. de presión positiva.

- Este tipo de equipo respiratorio es generalmente de dos fases, aunque algunos fabricantes están desarrollando equipos de una sola fase.
- El equipo está proyectado para asegurar que en todo momento se mantiene una sola presión positiva (superior a la atmosférica) en la máscara. La diferencia esencial del tipo de demanda está en el regulador de demanda y en la válvula de exhalación.
- El regulador de demanda va provisto de un sencillo pistón cargado con un resorte, generalmente controlado o un interruptor de tipo ON/OFF en la parte frontal del regulador. Cuando está conectado, en posición "ON", el pistón se suelta y el resorte lo empuja contra el diafragma, el cual, a su vez, abre la válvula de equilibrio dejando pasar el flujo de aire en la máscara. Con el fin de mantener la ligera presión positiva en la máscara, la válvula de exhalación está cerrada y cargada también con un resorte, y solamente se abre cuando el usuario aumenta la presión respirando con más fuerza.
- La presión adicional durante la exhalación empuja también el diafragma deteniendo temporalmente el suministro de aire.
- Con máscara mal ajustada, barbas o gafas, el aire escapará hacia el exterior, dando protección en todo momento.
- No obstante, debe recalcarse que en cualquiera de estas eventualidades, la pérdida de aire reducirá la duración normal de trabajo del equipo.
- El interruptor ON/OFF está para facilitar el ajuste correcto de la máscara sin pérdida de aire y no debe considerarse como selector de dos modos de uso opcionales. No todos los equipos de presión positiva están provistos de este interruptor. Debido a la mayor resistencia de la válvula de exhalación se

tendrán dificultades para respirar, y la consiguiente pérdida de rendimiento, si el interruptor de presión positiva no está en la posición "ON" para su utilización.

- El interruptor de presión positiva debe estar siempre en posición "ON" cuando se está usando.

Los E.R.A. de presión positiva ofrecen mucha mayor protección, especialmente usado en ambiente tóxico. Al contrario de la creencia popular, no tiene mayor consumo de aire; de hecho, se han hecho pruebas que demuestran que, como se respira con más facilidad, el consumo es ligeramente más económico.

5.6 Mascaras faciales.

- Las máscaras faciales más modernas están hechas de neopreno o de materiales semejantes en duración y resistencia química. Sin embargo, hay en existencias gran variedad de ellas que están hechas de materiales basados en la goma. Con independencia del tipo, las máscaras faciales deben lavarse siempre con agua jabonosa (no detergente) después de ser utilizadas y luego aclararlas con agua dulce limpia, secarlas con un paño limpio y dejarlas simplemente a secar.
- Las máscaras con base de goma deban tratarse periódicamente con parafina para evitar que se estropeen.
- Los visores deben estar protegidos contra arañazos, Algunos veces es inevitable que aparezcan con pequeñas marcas y arañazos, pero la mayoría pueden eliminarse fácilmente puliéndolos con pulidor de latón.
- Las válvulas de exhalación que se dejan ensuciar no cerrarán debidamente y entonces una atmósfera tóxica podrá penetrar en la máscara. Las válvulas de goma que se encuentran en los equipos del tipo de demanda, quedarán dilatadas o destruidas después de poco tiempo y es importante renovarlas de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.

Muchas máscaras están provistas de una interior, o máscara ori-nasal, cuya misión es doble. Todo el aire exhalado se confina en el espacio de esta máscara interior antes de exhaustarlo a la atmósfera. Esto no sólo reduce la posibilidad de que aumente el CO₂ dentro de la máscara en conjunto, si no que, efectivamente minimiza que se nuble el visor.

5.7 Aviso de baja presión.

Todos los equipos respiratorios, tanto del tipo de demanda como los de presión positiva, es preceptivo que tengan un dispositivo que dé el adecuado aviso cuando la presión de la botella está baja.

Muchos dispositivos están preparados para dar aviso con 10 minutos de anticipación

basados en un consumo de 40 litros/minutos, pero nunca debe confiarse en este intervalo de tiempo. El usuario prudente siempre comprobará con regularidad la presión del manómetro. En cuanto a los dispositivos de aviso, los quipos cumplirán la regla 17, capítulo II-2, apartado 2.5.SOLAS: "Existirán medios que permitan avisar por medio de señales audibles, que el 80% de la capacidad de aire utilizable del aparato ha sido consumido.

Manómetro.- Todo E.R.A. está dotado de un manómetro colocado de tal forma que pueda leerlo fácilmente el usuario cuando esté usando la máscara facial. Las presiones están indicadas generalmente en una de las unidades siguientes:

Atmósfera (14.7 p.s.i. = 1 atm)
Bar (14.5 p.s.i = 1 bar.)
Kg/cm² (14.2 p.s.i = 14.7 kg/cm²)

5.8 Equipo respiratorio de escape.

Estos equipos se encuentran más comúnmente a bordo de buques gaseros y quimiqueros, en los que el rebose o escape de los tanques de carga puede provocar la emisión de grandes cantidades de gases tóxicos.

Normalmente los equipos tienen una duración mínima de 15 minutos para cumplir los requisitos de la OMI, y, como se usarán hasta que el aire se haya agotado, o hasta que el usuario esté fuera de la zona peligrosa, no siempre están provistos de aviso de baja presión. El manómetro va normalmente conectado a la botella, con el fin de que indiquen continuamente la presión, facilitando así la verificación de los equipos en almacén, sin tener que abrir la válvula de la botella.

5.9 Aparato de emergencia (E.L.S.A (emergency life support apparatus))

Este equipo consta de una botella pequeña de aire (400 litros) contenida en un chaquetón diseñado especialmente. Al cubrir la válvula de la botella, el aire se suministra a una capucha de polietileno claro donde el usuario introduce su cabeza. El aire se suministra a un caudal constante de 40 litros/ minuto, teniendo así una duración total de 10 minutos. Cuando no se usa, la capucha se estiba en un bolsillo delantero del chaquetón.

5.10 Respiradores de filtro.

- Existen cartuchos de filtrado para gran variedad de sustancias químicas y nocivas y se utilizan generalmente unidos a caretas completas o medias caretas. En la mayoría de los casos, solo se ofrece protección contra bajas concentraciones de vapores. Las instrucciones del fabricante deben consultarse antes de usarlas.
- Los cartuchos se suministran precintados por los dos extremos y tienen marcada su fecha de caducidad estando en almacén. En cuanto se rompen los

precintos la vida del filtro se reduce inmediatamente, normalmente a unos 6 meses, incluso si no está expuesto a un contaminante.

- Los cartuchos filtrantes no ofrecen una protección real contra algunos productos químicos que tienen valores límites de umbral inferiores a los límites para olerlos, pues la primera indicación del agotamiento del filtro es, en la mayoría de los casos, cuando el contaminante puede olerse en la careta.
- Los cartuchos filtrantes no dan protección alguna contra la deficiencia de oxígeno y, por lo tanto, no deben usarse nunca en espacios cerrados.

5.11 Equipo resucitador

- Hay equipos resucitadores de varios tipos, desde una sencilla bomba de fuelles accionada manualmente hasta el más sofisticado que aplica automáticamente el resucitador por periodos de 30 minutos o más, y que funcionan incluso cuando la víctima se está izando para sacarla del compartimento.
- El medio usado para la resucitación es oxígeno o aire. Si se usa oxígeno, el equipo resucitador no debe estar en una atmósfera potencialmente inflamable. Si no está aprobado para tal fin, la fuga de oxígeno a presión puede provocar una explosión espontánea en dichas condiciones.
- El aire tiene la ventaja de poderse obtener con mayor facilidad y, cuando el equipo se alimenta con botellas, éstas pueden recargarse fácilmente si hay a bordo un compresor medicinal o, alternativamente, pueden cargarse trasegando de una botella mayor.

5.12 Mantenimiento.

- Es de la mayor importancia que el equipo respiratorio autónomo y resucitador se mantenga en todo momento en perfectas condiciones de trabajo. Debe ser revisado por un oficial responsable, por lo menos una vez y después de cada ocasión en que se haya usado debe someterse a un servicio periódico anual, efectuando por el fabricante o por otra persona competente. Debe llevarse un registro de todos los servicios pasados y de las piezas de respeto del fabricante.
- La botellas deben inspeccionarse en busca de arañazos y otros fallos de la superficie pintada, que se repintarán si es necesario. Es normativo que se prueben hidráulicamente y que se renueve el certificado cada 4 años. Las botellas no deben dejarse vacías con sus válvulas abiertas, pues así entraría humedad que provocará la corrosión de las paredes interiores.

5.13 Prueba del usuario del E.R.A

Antes de usar un equipo respiratorio autónomo el usuario deberá efectuar las pruebas siguientes:

- 1) Abrir la válvula de la botella y escuchar posibles fugas (con equipos de presión positiva, el interruptor de presión positiva debe estar en "OFF").
- 2) Observar el manómetro y comprobar que la botella está llena.
- 3) Cerrar la válvula de la botella y observar el manómetro; la presión no debe descender más de 10 atmósferas (o bares) en un minuto.
- 4) Purgar lentamente la presión de aire y comprobar que el dispositivo de aviso de bajo nivel funciona a la presión correcta del manómetro.
- 5) Abrir de nuevo la válvula de la botella y ponerse la máscara facial.
- 6) Cerrar la válvula de la botella y respirar normalmente hasta que haya sido expulsado el aire del sistema. De este modo la máscara se adhiere con fuerza a la cara, indicando que el sellado es eficaz.
- 7) Si todo está bien, abrir de nuevo la válvula de la botella y proseguir.

ARTEFACTO NAVAL

Es la construcción flotante que carece de propulsión propia, que opera en el medio marino, auxiliar o no de la navegación, en el evento de que ese artefacto naval se destine al transporte con el apoyo de una nave, se entenderá el conjunto como una misma unidad de transporte.



6. SUSTANCIAS PELIGROSAS

Es todo tipo de líquidos, gases o sólidos que suponen un riesgo para la salud o seguridad de los tripulantes en un artefacto naval o embarcación, incluyen productos químicos y agentes biológicos (bacterias, virus, hongos y mohos, parásitos.), también los humos de soldadura, humos de combustión diesel, polvo de madera, harina para panadería.

6.1 Riesgos a la exposición de sustancias peligrosas.

Si no se gestionan adecuadamente los riesgos de usar sustancias peligrosas, la salud de los trabajadores se puede ver perjudicada de diversas formas:

- a) Por una única exposición breve
- b) Por múltiples exposiciones
- c) Por acumulación a largo plazo de sustancias en el organismo.

6.2 Efecto de sustancias peligrosas sobre la salud de los tripulantes.

Las sustancias peligrosas pueden tener muchos efectos diversos, entre los que se incluyen:

Efectos graves: envenenamiento, asfixia, explosión e incendios

Efectos a largo plazo, por ejemplo: Enfermedades respiratorias (reacciones en las vías respiratorias y pulmones) como asma, rinitis, asbestosis y silicosis, cáncer profesional (leucemia, cáncer de pulmón, cáncer de la cavidad nasal). Enfermedades cutáneas, problemas reproductivos y patologías perinatales, alergias, algunas sustancias se pueden acumular en el organismo, tener un efecto acumulativo y/o pueden penetrar a través de la piel.

Nunca olvides:

- a) Por ingesta; puede causar náuseas y vómitos.
- b) Por inhalación; es muy peligroso puede ser muy fatal.
- c) Por contacto con la piel; puede causar picazón y dolor.
- d) Por contacto; con los ojos puede causar quemaduras.



7. RESIDUOS PELIGROSOS.

Es cualquier desecho corrosivo, reactivo o tóxico que puede presentar un sustancial riesgo a la salud, a la seguridad humana y riesgo al medio ambiente, cuando es inadecuadamente manejado. También se puede decir que son aquellos materiales peligrosos que salen de su medio de confinamiento (contenedor / recipiente) y se "contaminan" con el medio ambiente, perdiendo sus características físicas y/o químicas de base. Se incluyen aquellos que han recibido algún tratamiento físico o químico que facilita la disposición final.

8. MANEJO DE GASES

Instrucciones de seguridad

La seguridad es lo primero en cualquier actividad. Es por ello que deben tenerse en cuenta la normativa y procedimientos establecidos al manejar gases comprimidos y sus recipientes. Su manejo incluye el transporte, almacenamiento, suministro, vaciado de los recipientes de gas comprimido y despliegue efectivo de los gases. Más que detallar toda la normativa y procedimientos extensamente, el objetivo de este curso es

aportar información general sobre el manejo seguro de los gases basado en la experiencia práctica. Se pueden encontrar datos específicos sobre los respectivos gases en las correspondientes Fichas de Seguridad y Fichas de Datos Técnicos. (hojas de seguridad)

8.1 Hoja de Datos de Seguridad de Materiales Peligrosos MSDS (MSDS Material Safety Data Sheet)

Esta es una hoja de seguridad llamada MSDS

1. Identificación del producto
2. Composición
3. Datos de riesgo para la salud
4. Procedimiento de primeros auxilios
5. Normas a aplicar en caso de incendio
6. Medidas para fugas o derrames
7. Almacenaje y manipulación
8. Controles de exposición y protección personal
9. Propiedades físicas y químicas
10. Estabilidad y reactividad
11. Datos toxicológicos
12. Información ecológica
13. Consideraciones para la eliminación y el desecho
14. Información para el transporte
15. Información reglamentaria
16. Información adicional

9 PROPIEDADES DE LOS GASES

Antes de manejar un gas, usted debe conocer sus propiedades específicas: por ejemplo, si es inflamable, oxidante, tóxico, auto inflamable o corrosivo. Algunos gases poseen varias de estas propiedades a la vez. Aunque los gases inertes no son peligrosos, pueden desplazar el oxígeno atmosférico el cual es vital y, además, tienen un efecto asfixiante. Los recipientes de gas comprimido almacenan gases a presión, también en estado líquido o diluido. Las propiedades esenciales de los gases están indicadas en las etiquetas de las botellas y en las fichas de datos técnicos MSDS (hoja de seguridad).

- Los gases inflamables pueden inflamarse en una cierta proporción en combinación con el aire u otras sustancias oxidantes.
- Los gases auto inflamables tienen una temperatura de inflamación de 100°C. Estos gases pueden inflamarse a temperatura ambiente en combinación con el aire u otras sustancias oxidantes.
- Los gases oxidantes soportan la combustión pero no son inflamables por si mismos.

- Los gases corrosivos atacan muchos materiales –especialmente metales y queman la piel así como muchas membranas mucosas.
- Los gases tóxicos pueden dañar seriamente o incluso matar seres humanos si se inhalan o absorben a través de la piel.
- Los gases peligrosos para el medio ambiente pueden dañar la capa de ozono, agravar el calentamiento global o contaminar el agua.
- Los gases clasificados como cancerígenos pueden causar daños a largo plazo en los seres humanos.

9.1 Gases con propiedades especiales

Oxígeno:

Utilice sólo materiales apropiados y aceptados para el oxígeno. Todos los componentes del sistema (especialmente manómetros, adaptadores y conexiones de rosca) deben mantenerse libres de aceite y grasa y deben etiquetarse convenientemente. Compruebe especiales peligros generados por acumulación en lugares cerrados y respete las normativas correspondientes.

9.2 Gases inflamables y auto inflamables

Es extremadamente importante para el sistema que no existan fugas. En especial, deberían implantarse las medidas de protección contra explosiones, todas las sustancias fácilmente inflamables deberían retirarse de las zonas susceptibles de generar un foco de incendio, antes de transportar recipientes de gas comprimido que contengan gases inflamables o auto inflamables, utilice un gas inerte para purgar todo el sistema de descarga del aire y los gases oxidantes. Esto se aplica a la inversa durante la parada: todos los gases residuales deberían diluirse, empleando gases inertes, para evitar daños y posteriormente deberían ser desechados.

9.3 Gases tóxicos

Es preciso un cuidado extremo al manejar gases tóxicos o mezclas que los contengan. Las personas encargadas de su manejo deberían ser correctamente formados, la prioridad número uno es la no existencia de fugas en la planta, siempre que sea posible, deberían emplearse sistemas de extracción adecuadamente dimensionados. Los aparatos para probar o avisar sobre la presencia de los gases implicados ayudan en la detección a tiempo de acumulaciones peligrosas para el sistema respiratorio. Los equipos de respiración autónomos deben estar a mano.

El gas purgante debería obtenerse de una botella distinta para evitar que se introduzcan gases indeseados en la red de suministro, para este propósito, se debería salvaguardar el sistema de purga mediante una válvula anti-retorno cuyo adecuado

funcionamiento debería ser comprobado regularmente, los gases purgantes deberían ser introducidos mediante apropiados sistemas de retención.

9.4 Medidas en caso de incendio

- Si se genera un incendio, informe inmediatamente al Responsable de Seguridad. En la medida de lo posible, evacúe los recipientes de gas comprimido de la zona de peligro. Si esto no fuera posible realizarlo con seguridad, enfríe los recipientes de gas comprimido rociándolos con agua desde una distancia segura.
- Comunique al Responsable de Seguridad la presencia de botellas de gas comprimido en la zona del incendio.

9.5 Medidas de Primeros Auxilios

Las medidas de emergencia a aplicar en los accidentes que estén involucrados gases están especificadas en las fichas de seguridad. En general, son de aplicación las siguientes instrucciones:

- La inhalación de gases inertes puede producir somnolencia o incluso una parada respiratoria.
- Facilite inmediatamente a la persona afectada aire fresco y, si es necesario, respiración artificial. Al aire fresco, la persona afectada debería permanecer abrigada y en un ambiente tranquilo.
- Si un gas corrosivo entra en contacto con la piel o los ojos, lave inmediatamente la zona afectada con agua abundante durante al menos 15 minutos.
- Los gases líquidos a temperaturas extremadamente bajas causan quemaduras de frío al contacto con la piel. En tales casos, lave las zonas afectadas con agua tibia.

10 ALMACENAMIENTO.

Los recipientes de gas comprimido deberían almacenarse siempre en un lugar adecuadamente ventilado. Esto está normalmente asegurado si se realiza en el exterior. Las instalaciones interiores deberían estar al menos equipadas con apropiadas aperturas de ventilación situadas diagonalmente en los extremos. Las zonas de almacenamiento deberían estar protegidas contra accesos no autorizados.



Los recipientes de gas comprimido no deben almacenarse en calles, garajes, galerías, pasillos, escaleras o, en particular, salidas de emergencia. Donde sea posible, tales recipientes deberían ser colocados de pie y protegidos de vuelcos. Si es inevitable su almacenaje en posición horizontal, los recipientes se deberían proteger a toda costa de rodar.

Los gases comprimidos en estado líquido o diluido representan el peligro de que la válvula de la botella salga disparada. Las botellas deberían colocarse de pie durante suficiente tiempo antes de su uso, y deberían purgarse antes de realizar una conexión al regulador de presión.

Los recipientes de gas comprimido no deberían almacenarse cerca de sustancias inflamables (papel, madera, líquidos inflamables, etc.); en dichos casos deben mantenerse ciertas distancias de seguridad.

Los recipientes de gas comprimido deberían protegerse de elementos naturales (lluvia, nieve, etc.). Aunque no se indica nada respecto a tomar medidas de protección contra radiación solar, sería aconsejable evitarla. Las distancias a los focos de calor deben ser suficientemente grandes para mantener la temperatura de la superficie de los recipientes de gas comprimido por debajo de 50°C.

- **Rescate desde un espacio cerrado (cámara de bombas, tanque u otro)**

No debe intentarse nunca realizar un rescate en cualquier espacio cerrado, a menos que se utilicen aparatos respiratorios de aire comprimido. La persona en dicho espacio puede estar afectada por gas tóxico o por falta de oxígeno y el rescate debe planearse de acuerdo con ello. Se requerirán, como mínimo, tres personas trabajando en equipo para rescatar una víctima de una cámara de bombas o espacio cerrado. Para rescatar una víctima desde un tanque de carga /bodega, más extenso, pueden necesitarse más personas. La operación de rescate dependerá de la circunstancias y puede darse dos situaciones básicas:

- La víctima todavía respira cuando llega el equipo de rescate; puede estar parcialmente consciente o incluso inconsciente.

- La víctima ha dejado de respirar cuando llega el equipo de rescate. En este caso estará inconsciente.

En cualquiera de estas dos situaciones, el equipo de rescate debe administrar oxígeno o aire a la víctima en el menor lapso de tiempo posible. Cuando una persona se ha desvanecido por efecto de los gases de hidrocarburos, el suministro normal de oxígeno al cerebro cesa y se originarán lesiones permanentes en el mismo a menos que se restablezca rápidamente el suministro de oxígeno. El tiempo que transcurre antes de que el cerebro se lesione depende de la concentración del gas, del contenido de oxígeno presente y de las condiciones de la víctima. En la mayor parte de las situaciones, los rescatadores deben ser capaces de alcanzar a la, o las víctimas y comenzar a aplicarles el resucitador antes de que transcurran 4 minutos desde que el accidentado perdió el conocimiento.

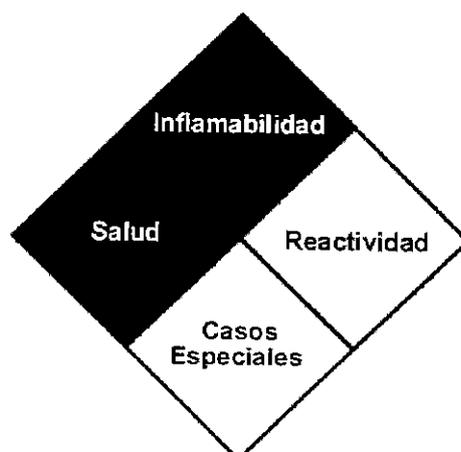
11. EMERGENCIAS POR MATERIALES PELIGROSOS

Reconocimiento

- a) Naturaleza del Lugar
- b) Nombre de la empresa
- c) Forma del contenedor
- d) Rotulación
- e) NFPA 704
- f) Humo
- g) Nubes de Color y Densidad particular
- h) Patrones de afectación

Identificación

- a) Número ONU ó ID
- b) Hoja de Seguridad
- c) Tarjeta de Emergencias
- d) Documentación Técnica
- e) Nombre del Material Impreso en los medios de confinamiento



12 SOLAS

Vamos a incidir de forma concreta a las Regla 8, 50 y sobre todo a la 53 del capítulo 3 del SOLAS, objeto del presente tema.

Regla 50

Sistema de alarma general de emergencia

El sistema de alarma general de emergencia podrá dar la señal de alarma general de emergencia, constituida por **siete pitadas o más pitadas cortas, seguidas de una pitada larga** del pito o la sirena del buque, y además por la ser[ie] que dé un timbre o un claxon eléctricos u otro sistema de alarma equivalente, alimentados por la fuente principal de energía eléctrica del buque y la de emergencia que prescriben las reglas 11-1/42 o 11- 1/43, según proceda. El sistema podrá ser accionado desde el puente de navegación y, exceptuando el pito del buque, también desde otros puntos estratégicos. El sistema habrá de dar señales audibles en todos los espacios de alojamiento y en aquellos en que normalmente trabaje la tripulación.

Las Reglas 8 y 53 del mismo capítulo regulan el cuadro de obligaciones, siendo éstas respectivamente:

Regla 8

Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia

6 La presente regla se aplica a todos los buques.

7 Para cada persona que pueda haber a bordo se darán instrucciones claras, que habrá que seguir en caso de emergencia.

8 En lugares bien visibles de todo el buque, incluidos el puente de navegación, la cámara de máquinas y los espacios de alojamiento de la tripulación, habrá expuestos cuadros de obligaciones que cumplan con lo prescrito en la R53.

9 Habrá ilustraciones e instrucciones, en los idiomas apropiados, fijadas en los camarotes de los pasajeros y claramente expuestas en los puestos de reunión y en otros espacios destinados a los pasajeros, con objeto de informar a éstos de:

- a) Cuáles son sus puestos de reunión.
- b) Cómo deben actuar esencialmente en caso de emergencia.
- c) El método que deben seguir para ponerse los chalecos salvavidas.

Regla 53

Cuadro de obligaciones y consignas para casos de emergencia

1. En el cuadro de obligaciones se especificarán pormenores relativos a la señal de alarma general de emergencia prescrita en la regla SO, así como las medidas que la tripulación y los pasajeros deben tomar cuando suene esa señal. En el cuadro de obligaciones se especificará asimismo el modo en que se dará la orden de abandonar el buque.
2. En el cuadro de obligaciones constarán los cometidos de los diversos tripulantes, incluidos:
 - a) El cierre de las puertas estancas, puertas contra incendios, válvulas, imbornales, portillos, lumbreras, portillos de luz y otras aberturas análogas del buque.
 - b) La colocación del equipo en las embarcaciones de supervivencia y demás dispositivos de salvamento.
 - c) La preparación y la puesta a flote de las embarcaciones de supervivencia.
 - d) La preparación general de los otros dispositivos de salvamento.
 - e) La tarea de reunir a los pasajeros.
 - f) El empleo del equipo de comunicaciones.
 - g) La composición de las cuadrillas de lucha contra incendios.
 - h) Los cometidos especiales señalados en relación con la utilización del equipo y de las instalaciones contra incendios.
3. En el cuadro de obligaciones se especificará cuáles son los oficiales designados para hacer que los dispositivos de salvamento y de lucha contra incendios se conserven en buen estado y estén listos para utilización inmediata.
4. En el cuadro de obligaciones se especificarán los sustitutos de las personas clave susceptibles de quedar incapacitadas, teniendo en cuenta que distintas situaciones de emergencia pueden exigir actuaciones distintas.
5. En el cuadro de obligaciones constarán los diversos cometidos que se asignen a los tripulantes en relación a los pasajeros, para casos de emergencia. Estos cometidos serán:

- a) Avisar a los pasajeros.
 - b) Comprobar que los pasajeros están adecuadamente abrigados y se han puesto bien el chaleco salvavidas;
 - c) Reunir a los pasajeros en los puestos de reunión.
 - d) Mantener el orden en pasillos y escaleras y, en general, vigilar los movimientos de los pasajeros.
 - e) Comprobar que se lleva una provisión de mantas a las embarcaciones de supervivencia.
6. El cuadro de obligaciones se preparará antes de que el buque se haga a la mar. Si, una vez preparado el cuadro de obligaciones, se produce algún cambio en la tripulación que obligue a modificarlo, el capitán lo revisará o preparará uno nuevo.
7. El formato de] cuadro de obligaciones utilizado en los buques de pasaje necesitará aprobación.

Es fundamental que en el cuadro de obligaciones se indiquen con claridad las características de las señales de alarma, el significado, y en cada caso las primeras medidas a adoptar, con especial énfasis en las que se refieran a la orden de abandonar el buque, que por su importancia no pueden mal interpretarse ni por supuesto desconocerse.

Cualquiera que sea el cargo de un tripulante debe tener información precisa de cuál es su cometido, existiendo en cada camarote un extracto de] cuadro orgánico personalizado en el que se indican cuáles son las obligaciones del ocupante en caso de emergencia. En los casos de diferentes tripulantes para un mismo cargo, se numeran los mismos, por ejemplo: Marinero Uno, Marinero Dos..... o Camarero Uno, Camarero Dos... y así sucesivamente; de tal forma que un marinero que embarca debe saber, a efectos del cuadro orgánico, el número que le corresponde, en tanto en cuanto deberá acudir a una u otra función de las asignadas.

13. BIBIOGRAFIA-

- Seguridad en la Mar - Edición 2008 Universidad Cantabria España
- Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS)
- Manual de Primeros Auxilios Edición 2004 – Cultural S.A España
- Manual de Formación de Bomberos Profesionales del Cuerpo General de Bomberos del Perú.
- Curso de Lucha Contra Incendios de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, Centro Jovellanos – España.
- Fundamentos de la lucha contra incendios cuarta edición IFSTA – NFPA
- Página de Internet www.bomberosnavales.com
- Separata actualizada por Lic. Carlos Huallpa Suca, docente de la Escuela de Calificación de Control de Averías de la Armada Peruana, miembro activo del CGBVP, instructor OMI, especialista en Security and safety Mafre-UNMSM. Bachiller en educación con especialidad en áreas técnicas y ciencias sociales UNFV.