



Programa de las Naciones
Unidas para el Medio Ambiente

GUIA NACIONAL DE RIESGOS EN RÉPUBLICA DOMINICANA



GUIA NACIONAL DE RIESGOS EN REPÚBLICA DOMINICANA



GUIA NACIONAL DE RIESGOS EN REPÚBLICA DOMINICANA

República Dominicana 2020

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Orlando Jorge Mera

Centro de Operaciones de Emergencias, COE

Dirección General de Brigada

Juan Manuel Méndez García

info@coe.gob.do

Tel.: 809-472-0909

Viceministerio de Gestión Ambiental

Eduardo Julia

Dirección de Calidad Ambiental

Silmer González Ruiz

Departamento de Sustancias Químicas y Residuos Peligrosos

www.ambiente.gob.do

Tel.: 809-567-4300 ext. 7223

Coordinación Nacional

Elsa Ferreras Santana

Consultoría Nacional

Luis Osoria Lara

Consultoría Internacional

Juan Caicedo Restrepo

Nalini Sharma

Equipo Técnico

Ana Mendoza Abreu

Georgina Canario Félix

Kenia A. Feliz Sánchez

Wilson Tejeda Guerrero

Alexander Moreta de los Santos

Edwin Olivares Luciano

Julián García Román

Atawalpa Read Davis

Joan Martínez Herrera

Asistente Administrativo

Brely Johanna Montero

Diagramación

Kirsys Félix Pérez

ISBN

978-9945-9235-2-0

Santo Domingo, República Dominicana

Agosto 2020

Este documento ha sido generado como parte del proyecto "Operacionalización del Programa Especial para apoyar el Fortalecimiento Institucional a Nivel Nacional para Fomentar la Aplicación de los Convenios de Basilea, Estocolmo, Rotterdam, Minamata y el Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional, en la República Dominicana".

Auspiciado por el SAICM, Strategic Approach to International Chemicals Management, en español, Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional, conocido internacionalmente por su acrónimo inglés SAICM.

Contenido

Lista de Acrónimos

Prologo

Propósito de la guía

Antecedentes y Justificación 15

Resumen ejecutivo 16

Marco internacional 16

Antecedentes nacionales sobre gestión de riesgos químicos..... 17

DEFINICIONES..... 18

CAPÍTULO 1..... 27

1.0 Información Nacional 27

1.1 Contexto Geográfico 27

1.1.1 Suelos..... 27

1.1.2 Extremos de elevación..... 27

1.1.3 Peligros naturales..... 27

1.2 Contexto Demográfico..... 27

1.2.1 Edad promedio..... 28

1.2.2 Población en edad de trabajar 28

1.3 Estructura política del país..... 28

1.3.1 Forma de gobierno 28

1.4 División Política..... 28

1.4.1 División política y regional de la República Dominicana..... 29

1.5 Economía..... 30

1.6 Población bajo la línea de pobreza: 30

CAPÍTULO II 31

2.0 Perfil Nacional sobre la Gestión de Riesgos Químicos..... 31

2.1 Distribución de las actividades productivas en la República Dominicana..... 31

2.1.1 Distribución geográfica de las empresas..... 31

2.1.2 Distribución porcentual de empresas registradas según región. Año 2018..... 35

2.2 Producción y consumo de sustancias químicas en la República Dominicana 36

2.2.1 Importación y exportación de mercancías y productos 37

2.2.2 Actividades y procesos industriales de relevancia..... 39

2.3 Mapas indicadores de factores de riesgos en República Dominicana..... 39

2.3.1 Riesgos asociados a los productos, sustancias y materiales peligrosos..... 46

CAPÍTULO III 46

3.0 Identificación de materiales peligrosos y comunicación del peligro 46

3.1 Ficha de datos de seguridad (FDS) NORDOM 13-2:040. 47

3.2 Sistema de clasificación según modelo del SGA..... 47

3.2.1 Clasificación de la ONU de los riesgos de las sustancias peligrosas..... 47

3.3 Etiquetas y categorías de peligro SGA..... 48

3.4 Clases de Peligro del SGA: pictogramas..... 49

3.5 Resumen de clasificación y etiquetado de explosivos 50

3.6 El sistema NFPA 704, de los EE.UU;	68
3.7 Etiquetas y categorías del ADR	69
3.8 Identificación de las sustancias química y materiales peligrosos utilizando la Guía de Resp. a Emergencias.....	70
3.9 Componentes de la Guía ONU.....	71
3.10 Ficha de datos de seguridad, (FDS). Comunicación de Peligros.....	72
3.10.1 El papel de la ficha de datos de seguridad (FDS) en el sistema armonizado.....	72
3.10.2 Orientación general para preparar una FDS, según el Sistema globalmente armonizado — SGA	72
3.11 Valores de corte/límites de concentración	75
3.12 Etiquetado de sustancias, mezclas y mercancías peligrosas.....	76
3.13 Codificación de las Indicaciones de Peligro.....	77
3.14 Importación y exportación de los productos químicos para la industria y las medidas para gestionar los riesgos.....	83
3.14.1 Almacenamiento de sustancia químicas peligrosas	84
3.14.2 Transporte de mercancías peligrosas.....	85
3.14.3 Vehículos cisterna monocuba.....	87
3.14.4 Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Marítima	90
3.14.5 Mercancías peligrosas de alto riesgo.....	91
3.14.6 Identificación de Mercancías Peligrosas para el transporte Marítimo	92
3.14.7 Medidas de seguridad para el transporte	94
3.14.7.1 Cursos de familiarización/conocimientos generales.....	94
3.14.7.2 Formación específica para cada función	94
3.14.7.3 Formación en materia de seguridad	94
3.14.7.4 Disposiciones generales para el personal de tierra	95
3.14.8 Situaciones de emergencias en transporte terrestre, vía Marítima de sustancias o desechos peligrosos	95
3.15 Residuos Peligrosos	95
3.15.1 Residuos peligrosos que se producen en el país	96
3.15.2 Caracterización de los residuos peligrosos.....	96
3.15.3 Clasificación internacional de los residuos según sus características de peligro	97
3.15.4 Clasificación de sustancias, mezclas y soluciones que entrañan riesgos múltiples	97
3.15.5 Comunicación del peligro y gestión de riesgo.....	97
3.15.6 Lista de características peligrosas.....	98
3.15.7 Procesos de manejo de residuos peligrosos.....	100
3.15.7.1 Disposición final de residuos.....	101
3.15.7.2 Eliminación por Disposición final en rellenos sanitarios controlados	101
3.15.7.3 Reciclaje de residuos Peligrosos	102
CAPÍTULO IV	103
4.0 Bioseguridad	103
4.1 Definiciones de peligro aplicables a distintos sectores de la bioseguridad	103
4.2 Fundamento legal en la República Dominicana sobre Bioseguridad	104
4.2.1 Convención sobre las Armas Químicas	104
4.2.2 LA RCSNU 1540.....	104
4.2.2.1 Armonización e integración de los enfoques para la bioseguridad.....	105
4.2.3 Comisión del Codex Alimentarius e Inocuidad de los alimentos	105
4.2.3.1 Sanidad animal (OIE).....	105
4.2.3.2 Sanidad vegetal (CIPF).....	106

4.2.3.3 Biodiversidad (para la bioseguridad) y medio ambiente (CDB)	106
4.2.3.4 Directrices para la transferencia de productos químicos o biológicos sensibles	106
4.3 Marco genérico de gestión de riesgos para la bioseguridad	107
4.3.1 Beneficios que se derivan de la aplicación de un proceso del MGR genérico a nivel internacional y nacional.....	107
4.3.2 Componentes de un MGR genérico.....	108
4.3.2.1 Primera etapa. Actividades preliminares de gestión de los riesgos.....	108
4.3.2.2 Segunda etapa. Identificación y selección de opciones de gestión de riesgos.....	108
4.3.2.3 Tercera Etapa. Aplicación de medidas de control.....	108
4.3.2.4 Cuarta Etapa. Seguimiento y examen.....	108
4.4 Peligro biológico.....	109
4.4.1 Riesgos de microorganismos infecciosos	109
4.4.2 Grupo de riesgos de microorganismos infecciosos.....	110
4.4.3 Nivel de bioseguridad.....	110
4.4.3.1 Relación de los grupos de riesgo con los niveles de bioseguridad, las prácticas y el equipo.....	110
4.4.3.2 Bioseguridad y Evaluación de riesgos.....	111
CAPÍTULO V.....	113
5.0 Gestión de riesgo químico	113
5.1 Evaluación general de riesgos.....	113
5.2 Tipos de Evaluaciones.....	113
5.2.1 El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas.....	114
5.3 Gestión de riesgo en la industria.....	114
5.3.1 Análisis del riesgo.....	115
5.3.2 Identificación del peligro	115
5.3.3 Estimación del riesgo.....	115
5.3.3.1 Identificación de los riesgo.....	115
5.3.4 Actividades industriales de alto riesgo.....	115
5.3.5 Niveles de riesgos	116
5.3.6 Control del riesgo.....	117
5.4 Evaluación de los riesgos antes, mediante y después de un accidente con materiales, NBQRE	118
5.4.1 Prevenir los riesgos.....	118
5.4.2 Implementación de medidas para reducir los accidentes y manejar los riesgos.....	118
CAPÍTULO VI.....	119
6.0 Accidentes químicos	119
6.1 Clasificación de los accidentes con sustancias químicas y materiales NBQRE.....	119
6.2 Registro de incidentes con sustancias químicas en la República Dominicana	120
CAPÍTULO VII	120
7.0 Planificación de un sistema para la atención de emergencias NBQRE	120
7.1 Planificación de un sistema de atención y respuesta a una emergencia con sustancias químicas.....	120
7.2 Implementación y Mantenimiento del Plan de Emergencias	121
7.3 Organización del Plan de Emergencias.....	121
7.4 Procedimientos de lucha contra emergencias:	121
7.5 Actividades iniciales para preparar un sistema de atención de emergencias químicas.....	122
7.5.1 Preparación: A continuación, se presentan las etapas que se deben tratar durante la preparación:.....	122
7.5.2 Análisis de riesgos.....	122

7.5.3 Identificación y caracterización de los peligros y las amenazas.....	122
7.5.4 Análisis de vulnerabilidad por amenaza.....	123
7.5.5 Evaluación del riesgo.....	123
7.5.5.1 Evaluación	124
7.5.5.2 Control	124
7.5.5.3 Información.....	124
7.5.5.4 Muestreo:	124
7.5.5.5 Seguridad:.....	125
7.5.5.6 Descontaminación de los equipos después de una emergencia:.....	125
7.6 Manejo ambiental en caso de un incidente	126
7.7 Investigación de accidentes	126
7.7.1 Identificación de las causas	126
7.7.2 Testigos.....	127
7.7.3 Informe del accidente:	127
7.8 Protección personal en la atención a una respuesta a emergencia con sustancias peligrosas	127
7.8.1 Equipos de protección personal	128
7.8.1.1 Protección cutánea.....	129
7.8.1.1.1 Ropas de protección contra sustancias químicas.....	129
7.8.1.1.2 Requisitos del desempeño de las ropas de protección química.....	129
7.8.1.1.3 Selección y uso de la ropa de protección	130
7.8.1.1.4 El proceso de selección de la ropa consiste en:.....	130
7.8.1.1.5 Niveles de protección.	130
7.8.1.1.6 Ventajas y desventajas de los niveles A, B y C de protección	133
7.8.2 Asesorios de protección personal	134
7.8.2.1 Guantes de protección contra las sustancias químicas	134
7.8.2.2 Botas de protección contra las sustancias químicas	134
7.8.2.3 Equipos de protección respiratoria	135
7.8.3 Tipos de equipos de protección respiratoria	135
7.8.3.1 Dependientes	135
7.8.3.2 Independientes	135
7.8.3.3 Los filtros.....	135
CAPÍTULO VIII	136
8.0 Toxicología y su clasificación.....	136
8.1 La toxicología reglamentaria,.....	136
8.2 La toxicología de los alimentos,	136
8.3 La toxicología clínica,	136
8.4 La toxicología descriptiva,.....	136
8.5 La toxicología forense,.....	136
8.6 La toxicología analítica,	136
8.7 La toxicología mecanicista,	136
8.8 La Toxicología Ambiental:	137
8.8.1 Fuente Contaminantes: Agricultura y ganadería: Biocidas, CH ₄ , NH ₃ , nitratos, SH ₂ , purinas, COV, N ₂ O	137
8.8.2 Principales grupos de contaminantes según el medio receptor.....	138
8.8.2.1 Los compuestos orgánicos Volátiles o COVs	138

8.8.2.2 Principales contaminantes según el impacto ambiental que ocasionan	138
8.9 Ecotoxicología. procesos tóxicos	139
8.9.1 Etapas de los estudios Ecotoxicológicos	140
8.9.1.1 Diagnóstico Evaluativo (predicción).....	140
8.9.1.2 Parámetros:.....	140
8.9.2 Tipos de efectos tóxicos	141
8.9.2.1 Vías de exposición	141
CAPÍTULO IX	142
9.0 Plaguicidas	142
9.1 Clasificación de riegos según OMS Toxicidad Aguda	143
9.2 Información que debe ser tomada en consideración en la evaluación de riesgos	143
9.3 Propiedades fisicoquímicas	143
9.3.1 Volatilización.....	143
9.3.2 Presión de Vapor	143
9.3.3 Degradabilidad.....	144
9.4 Tipos de envenenamiento por plaguicidas	144
9.5 Evaluación de riesgos para los plaguicidas.	144
9.5.1 Análisis y evaluación de la actividad agrícola.....	144
9.5.2 Información para la Evaluación Cualitativa.....	145
9.6 Residuos de Plaguicidas	145
9.6.1 Medio físico	145
9.6.2 Información sobre las características de los plaguicidas	145
9.7 Evaluación de los mecanismos de dispersión y las formas de exposición	146
9.7.1 Evaluación de los receptores.....	146
9.8. Propiedades toxicológicas.	147
10.0ANEXOS:	149
10.1 Visión general de los instrumentos legales nacionales que abordan la gestión de riesgos de sustancias NBQRE	149
10.2 Listado de Sustancias Sujetas a Regulaciones por las Leyes Nacionales.....	157
11.0 BIBLIOGRAFIA.....	160

Lista de Acrónimos:

ADR	Acuerdo Europeo Relativo al Tránsito Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera
ASTM	Norma Americana Estándar para Prueba de Materiales
BPL	Buenas Prácticas de Laboratorios
CAB	Convención de Armas Biológicas
CAER	Ley de Planificación de Emergencias y Derecho a Información de la Comunidad
CANUTEC	Centro de Emergencia de Transporte de Canadá
CAQ	Convención de Armas Químicas
CHRIS	Sistema de Información de Respuesta a Riesgos Químicos
CIT	Centro de Información Toxicológica
COE	Centro de Operaciones de Emergencias
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
CSEO	Concentración Sin Efectos Observados
CWC	Convenio de Armas Químicas
DBCP	Dibromo Cloropropano
DOT	Departamento de Transporte
EPP	Equipos de Protección Personal
ERG	Guía de Respuesta a Emergencias
FDS	Ficha de Datos de Seguridad
GRE	Guía del Usuario
GRENA	Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia
HAZCHEM	Hazardous Chemicals, Productos Químicos Peligrosos
IDLH	Recopilación Internacional de Legislación de Salud
IMDG	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
IPCS	Programa Internacional de Seguridad Química
LCC	Lista de Control del Caribe
LIE	Límite Inferior de Exposición
LSE	Límite Superior de Exposición
NBQRE	Nucleares, Biológicos, Químicos, Radiactivos y Explosivos
NFPA	Sistema para Etiquetado de Mercancía Peligrosa
NIOSH	Instituto Nacional de la Seguridad y Salud Ocupacional
Nº ONU	Número de cuatro cifras asignado por las Naciones Unidas a las sustancias
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OECD	Orientación sobre Aspectos Sanitarios de Accidentes Químicos
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPAQ	Organización Panamericana para el Control de las Armas Químicas

OPS	Organización Panamericana de la Salud
PISSQ	Programa Internacional de Seguridad sobre las Sustancias Químicas
PMR	Plan de manejo de Riesgos
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RCSNU	Resolución del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas
RTI	Riesgos Tóxicos por Inhalación
SGA	Sistema Globalmente Armonizado
SGN	Grupos de Suplidores Nucleares
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México
TNP	Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la cultura
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
UNLIREC	Centro Regional de las UN para la Paz, el Desarme y Desarrollo de AL y Caribe
USEPA	Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los USA
WSSD	World Symposium on Sustainable Development

LISTA DE TABLAS

Tabla No.	Título	Página
1	Porcentaje de empresas por provincias	12
2	Clasificación de la ONU sobre los riesgos de las sustancias químicas peligrosas	26
3	Resumen clasificación y etiquetado	28
4	Gases inflamables	29
5	Aerosoles	30
6	Gases comburentes	30
7	Gases a presión	31
8	Líquidos inflamables	32
9	Sólidos inflamables	32
10	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente.	33
11	Líquidos pirofóricos	33
12	Sólidos pirofóricos.	34
13	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo	34
14	Sustancias y mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.	35
15	Líquidos comburentes	35
16	Sólidos comburentes.	36
17	Peróxidos orgánicos	36
18	Sustancias y mezclas corrosivas para los metales	37
19	Explosivos insensibilizados	37
20	Toxicidad aguda	38-39
21	Corrosión / irritación cutánea	39
22	Lesiones oculares graves / irritación ocular	40
23	Sensibilización respiratoria	40
24	Sensibilización cutánea.	41
25	Mutagenicidad en células germinales	41
26	Carcinogenicidad	42
27	Toxicidad para la reproducción.	42-43
28	Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras una exposición única	43-44
29	Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras exposiciones repetidas	44
30	Peligro por aspiración	45
31	Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático.	45
32	Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático	46
33	Peligro para la capa de ozono	46
34	Información a incluir en una ficha de datos de seguridad	52-54
35	Valores de corte o límites de concentración para cada clase de peligros	55
36	Códigos para las indicaciones de peligro físico	59-60
37	Códigos para las indicaciones de peligro para la salud	60-64

38	Códigos para las indicaciones de peligro para el medio ambiente	64
39	Lista indicativa de las mercancías peligrosas de alto riesgo	75
40	Lista de características peligrosas	84-85
41	Identificación de caracterización de los residuos peligrosos	85-86
42	Definiciones de peligro aplicables a distintos sectores de la bioseguridad	91
43	Grupo de riesgos de microorganismos infecciosos	100
44	Relación de los grupos de riesgos con los niveles de bioseguridad, las prácticas y el equipo.	101
45	Ventajas y desventajas de los niveles, A, B y C de equipos de protección	134

Continuación LISTA DE TABLAS

Tabla No.	Título	Página
46	Principales grupos de contaminantes según el medio receptor	140
47	Principales contaminantes según el impacto ambiental que ocasiona	140-141
48	Clasificación de los riesgos según OMS, Toxicidad aguada	146

LISTA DE CUADROS

Cuadro No.	Título	Página
1	Clase de peligros del Sistema Globalmente Armonizado, Pictogramas	27
2	Pictogramas de peligros	27
3	Respuestas a emergencias con sustancias peligrosas	77
4	Niveles de riesgos	108
5	Niveles de riesgos según la acción y temporización de los riesgos	109
6	Planificación de un sistema de atención y respuesta a una emergencia con Sust. Química.	115
7	Ciclo de contaminantes	142
8	Distribución de un contaminante en el medio	142

LISTA DE FIGURAS

Figura No.	Título	Página
1	Mapa: División política y regional	4
2	Mapa: Distribución porcentual de empresas	8
3	Infografía 1: Distribución porcentual de empresas del sector manufacturero en R.D	9
4	Infografía 2: Descripción de empresas en R.D	10
5	Distribución porcentual de empresas registradas	11
6	Exportaciones a R.D. en el 2016	13
7	Importaciones a R.D. en el 2016	14
8	Importaciones de químicos en R.D.	15
9	Mapa de empresas eléctricas	17

10	Mapa de Puertos y Aeropuertos	18
11	Mapa de Estaciones de combustibles	19
12	Mapa de Gasoductos de fuel oil y gas	20
13	Mapa Centrales generadoras	21
14	Mapa de pozos petroleros	22
15	Rotulado según Norma NFPA	47
16	Diamante NFPA	47
17	Etiquetas y categorías de peligros del ADR	48
18	Guía 2016.	49
19	Compatibilidad de almacenamiento de materiales peligrosos	67
20	Etiqueta ADR HAZCHEM	69
21	Vehículo de transporte de sustancias peligrosas	70-73
22	Caracterización de los residuos peligrosos	82
23	Compatibilidad para el almacenamiento de residuos peligrosos	88
24	Símbolo biológico	99
25	Accesorios de protección personal	135
26	Vías de exposición, Contaminantes ambientales	139
27	Vías de exposición de ingreso al organismo	144

LISTA DE IMAGENES

Imagen No.	Título	Página
1	Equipos de protección personal	127
2	Nivel A de Protección personal	131
3	Nivel B de Protección personal	132
4	Nivel C de Protección personal	132
5	Nivel D de Protección personal	133

LISTA DE ANEXOS

Anexo No.	Título	Página
1	Visión general de los instrumentos legales en República Dominicana	156-169
2	Listado de las Sustancias sujetas a regularizaciones por las leyes nacionales dominicanas	169-174

PROLOGO

La Guía sobre Gestión de Riesgos a Emergencias con Sustancias Peligrosas, NBQRE: Nucleares, Biológicas, Químicas, Radioactivas y Explosivas, 2019” es una herramienta complementaria del Plan Nacional de Respuesta a Emergencias con sustancias NBQRE.

Se espera que esta guía pueda ser una referencia importante y valiosa en la toma de decisiones en el proceso de gestión de riesgos de sustancias y materiales peligrosos para todos aquellos que se involucren en la atención y respuesta a emergencias químicas en todo el país.

La información técnica y científica recopilada en esta guía es esencial para planificar políticas de desarrollo de programas de gestión de riesgos destinados a prevenir accidentes y minimizar riesgos para la salud, la seguridad de la población, los daños al medio ambiente y los activos públicos y privados.

También la guía presenta una panorámica de las distintas actividades de la industria y el quehacer nacional, en donde se identifican situaciones de riesgos potenciales, las mismas están representadas por medio de tablas y mapas de procesos y actividades con sustancias peligrosas.

Estas informaciones pueden facilitar una atención y respuesta oportuna y eficaz a una emergencia. Además, se brinda información sobre una serie de herramientas para identificar las sustancias peligrosas y evaluar el grado de peligrosidad y toxicidad, los riesgos, la exposición humana y al medio ambiente; facilitando la planificación de la gestión de riesgo y mejorar las medidas preventivas.

PROPÓSITO DE LA GUÍA

El propósito de esta guía es proveer a la República Dominicana de un mecanismo de consulta técnica científica, con la finalidad de informar y orientar a las autoridades nacionales, la industria, el sector académico o científico, a la población y a otros involucrados sobre la toma de decisiones en el momento que se presente una emergencia con sustancias químicas peligrosas; sobre la gestión de riesgos antes, durante y después de las medidas de la respuesta.

El Sistema Nacional de Atención a Emergencias. (911) es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones que establecen corresponsablemente órganos y entidades públicas entre sí, a fin de efectuar acciones coordinadoras en materia de atención a emergencias y seguridad. Su objetivo es proveer a los ciudadanos, residentes, visitantes y todo aquel que se encuentre en el territorio dominicano; la asistencia a los eventos que requieren atención o tratamiento inmediato y representan riesgos para la vida o bienes de las personas. Por lo tanto, su contribución a fin de efectuar acciones coordinadoras en materia de atención a emergencias y seguridad es importante para Sistema de Información sobre Emergencias Químicas.

El Sistema Nacional de Atención a Emergencias. (911), también tiene como objetivo permitir la rápida recopilación de la información para que sea útil en la toma de decisiones y acciones. Es esencial que todas las emergencias inclusive las químicas tratadas a nivel nacional se notifiquen adecuadamente al 9-1-1 y al COE reduciendo la dispersión de la información de estos eventos tanto como sea posible.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En este último siglo la humanidad ha tenido un crecimiento exponencial significativo, hoy las cifras se acercan a 7,000 siete mil millones de habitantes en el planeta, su propia evolución ha ido acompañada de cambios sociales y económicos y en consecuencia estilos de vida que demandan satisfacer las necesidades de subsistencia y confort. El tamaño de la industria química global excedió los 5 billones de dólares estadounidenses en 2017, se prevé que sea duplicado para 2030.

El consumo y producción de sustancias químicas está en aumento a la par de las economías emergentes y las cadenas mundiales de suministros se están volviendo cada vez más complejas; no siendo así el desarrollo de estrategias y planes de acción para la prevención de los riesgos asociados a las actividades y procesos en los que intervienen dichas sustancias; aunque también hay oportunidades para avanzar y alcanzar las metas de consumo sostenible, para la protección de la salud humana y el ambiente.

Se han estimado los beneficios de la acción para minimizar los impactos adversos en decenas de miles de millones de dólares de los Estados Unidos anualmente. La Organización Mundial de la Salud estimó la carga de morbilidad relacionada a la producción y uso de los químicos en 1.6 millones de vidas en 2016 (es probable que esto sea una subestimación). La contaminación química también amenaza una gama de servicios ecosistémicos.

Los tratados internacionales y los instrumentos voluntarios han reducido los riesgos de algunos productos químicos y desechos, pero el progreso ha sido desigual y en su implementación quedan lagunas. A partir de 2018, más de 120 países no habían implementado el Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.

En la República Dominicana al igual que en otros países de la región, las empresas líderes de la industria química: importadores, productores y minoristas, recicladores y transportistas, han ido desarrollando iniciativas en la gestión sostenible de la cadena de suministro y producción; sin embargo, la implementación generalizada de estas iniciativas aún no se ha logrado en su totalidad.

En lo referente a la planificación de la gestión del riesgo de los productos y sustancias peligrosas, NBQRE y los residuos peligrosos es un tema contemporáneo y prioritario que hay que abordar, tomando en consideración que es un país altamente vulnerable tanto por su ubicación geográfica, el transporte transfronterizo de mercancías y la existencias de varios puertos marítimos en diferentes puntos de su territorio; además de un inminente crecimiento socioeconómico y las condiciones ambientales que le caracterizan.

Los productos químicos, los residuos peligrosos y otros contaminantes (por ejemplo, residuos plásticos y contaminantes farmacéuticos) continúan siendo liberados en grandes cantidades. Ellos son ubicuos en los humanos y el medio ambiente; también se almacenan en facilidades productos, materiales y residuos peligrosos, por lo es preciso establecer los sistemas de gestión de riesgos con la finalidad de evitar futuros legados a través de la gestión sostenible de los mismos.

La educación del consumidor, así como el desarrollo de programas sobre gestión de la química sostenible y la innovación de tecnologías a través de nuevas empresas; se encuentran entre los impulsores importantes de cambio. Se hacen esfuerzos para llenar las brechas de conocimientos en gestión de riesgos químicos y tomando medidas para armonizar los protocolos de investigación, considerando los aspectos de la salud humana y el medio ambiente, analizando el marco legal existente con miras a elaborar los planes de acción y establecer las estrategias concernientes a la atención y respuesta a las emergencias químicas NBQRE.

RESUMEN EJECUTIVO

El Programa de Prevención de Desastres y Gestión de Riesgos, para las sustancias NBQRE, es una iniciativa del Gobierno Dominicano, que pretende apoyar la etapa inicial de implantación de la gestión del riesgo y así reducir la pérdida de vidas humanas y los daños sociales, económicos y ambientales debido al riesgo a desastres de esta naturaleza.

En el marco de las competencias atribuidas a través de la ley 147-02, la Comisión Nacional de Emergencias, así como su órgano asesor, Comité Técnico Nacional de PMR, y su órgano operativo, Centro de Operaciones de Emergencias, son responsable de la validación del Programa de Prevención y Desastre y de las herramientas que serán puesta en práctica para la coordinación, planificación y políticas públicas hacia la prevención y mitigación de emergencias y desastres, así como los preparativos de respuesta y recuperación temprana de los lugares o zonas afectadas.

Al tratarse de temas técnicos se ha pretendido realizar un esfuerzo que permita explicar las medidas preventivas que se pueden poner en práctica ante, durante y después que ha ocurrido la emergencia, ya sea local o nacional de una manera más accesible para todos los sectores involucrados.

La mayoría de los temas tienen su origen en las experiencias de incidentes relacionados con el manejo, transporte y uso de las sustancias NBQRE y que en muchos casos es información de interés para todo tipo de público que tenga un punto de partida en sus análisis y discusiones relacionados con los riesgos químicos.

En este documento se encontrarán temas relacionados con toxicología humana y ambiental, contaminación del agua, aire y suelo, manejo de las sustancias peligrosas, NBQRE y concientización de la comunidad, así como los modelos empleados para identificar las sustancias peligrosas evaluar los riesgos y posibles impactos en caso de algún accidente que involucre sustancias NBQRE.

MARCO INTERNACIONAL

Marco de Sendai

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 fue aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada del 14 al 18 de marzo de 2015 en Sendai, Miyagi (Japón), es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015. En relación con el Marco de Acción de Hyogo, presenta una serie de innovaciones que se solicitaron durante las consultas y las negociaciones. (hoyos 2015)

Los cambios más importantes son el marcado énfasis puesto en la gestión del riesgo de desastres en lugar de en la gestión de desastres, la definición de siete objetivos mundiales, la reducción del riesgo de desastres como resultado esperado, un objetivo centrado en evitar que se produzcan nuevos riesgos, la reducción del riesgo existente y reforzar la resiliencia, así como un conjunto de principios rectores, incluida la responsabilidad primordial de los Estados de prevenir y reducir el riesgo de desastres, y la participación de toda la sociedad y todas las instituciones del Estado.

Acciones prioritarias del Marco de Sendai

La reducción del riesgo de desastres es una inversión rentable en la prevención de pérdidas futuras. Una gestión eficaz del riesgo de desastres contribuye al desarrollo sostenible. Los países han mejorado sus capacidades de gestión del riesgo de desastres; con la utilidad de los mecanismos internacionales para el asesoramiento estratégico para lo cual se establecieron las prioridades siguientes:

- Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres;
- Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo;
- Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia; y
- Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

En este contexto, y con el fin de reducir el riesgo de desastres, es necesario abordar los desafíos actuales y prepararse para los futuros centrándose en las acciones siguientes:

- a) Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por desastres para 2030, y lograr reducir la tasa de mortalidad mundial causada por desastres por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015;
- b) Reducir considerablemente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2019;
- c) Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030;
- d) Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030;
- e) Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020;
- f) Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complemente las medidas adoptadas a nivel nacional para la aplicación del presente Marco para 2030; y
- g) Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidas a las personas, y el acceso a ellos, para 2030.

La República Dominicana es parte de este acuerdo internacional y tiene el compromiso de adecuar el marco legal Nacional, (Ley 147-02) al cumplimiento a las disposiciones emanadas del Marco de Sendai. Además, el alcance de la reducción del riesgo de desastres se ha ampliado considerablemente para centrarse tanto en las amenazas naturales como de origen humano, así como en las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos, por lo que también sus lineamientos son aplicables a la gestión de riesgos concernientes a las sustancias NBQRE.

Para el logro de este objetivo es necesario vigilar, evaluar y comprender el riesgo de desastres y compartir dicha información y la forma en que se genera; fortalecer la gobernanza y la coordinación en materia de riesgo de desastres en las instituciones y los sectores pertinentes y la participación plena y significativa de cada uno de ellos en los niveles que corresponda; invertir en la resiliencia económica, social, sanitaria, cultural y educativa de las personas, las comunidades y en el medio ambiente, así como a través de la tecnología y la investigación; y mejorar los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples, la preparación, la respuesta.

Antecedentes nacionales sobre gestión de riesgos químicos

Hasta el año 2000, República Dominicana sólo contaba con tres ordenanzas en materia de emergencias y gestión de riesgos. Estas son: la Ley 257 del 17 de junio de 1966, que crea la Oficina de la Defensa Civil con jurisdicción nacional; el decreto número 2045, que crea la Comisión de la Defensa Civil Nacional, del 5 de junio de 1968, y el decreto 2784 del 6 de octubre de 1981, que crea e integra una Comisión Nacional denominada Plan Nacional de Emergencia y la Oficina de Defensa Civil tendrá por objeto principal asegurar que los operativos del país sean adecuados para los perjuicios que se originen por los desastres causados por inundación, terremoto, tormenta, huracán, fuego, escasez o distribución deficiente de suministro de materiales, u otros motivos similares, y en general para proveer el orden, salud y bienestar económico, seguridad pública prevención de la vida y de la propiedad en tales circunstancias.

Este proceso es continuado por el decreto 360 del 14 de marzo del 2001, el cual crea el Centro de Operaciones de Emergencias (COE). Sigue el decreto 361, también establece que el Centro de Operaciones de Emergencia (COE), es el vocero oficial del Gobierno, en caso de una amenaza inminente de que se produzca un evento destructivo.

DEFINICIONES

Aerosoles: Aerosoles, o generadores de aerosoles, son recipientes no rellenaos fabricados en metal, vidrio o plástico y que contienen un gas comprimido, licuado o disuelto a presión, con o sin líquido, pasta o polvo, y dotados de un dispositivo de descarga que permite expulsar el contenido en forma de partículas sólidas o líquidas en suspensión en un gas, en forma de espuma, pasta o polvo, o en estado líquido o gaseoso.

Amenaza/peligro: evento físico potencialmente perjudicial, fenómeno o actividad humana que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental. Las amenazas/peligros incluyen condiciones latentes que pueden materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas).

Accidente: Todo suceso involuntario, incluidos los errores de operación, fallos de un equipo u otros contratiempos, cuyas consecuencias reales o potenciales no sean despreciables desde el punto de vista de la protección a la salud y medio ambiente o seguridad ocupacional.

Accidente: Es un acontecimiento no deseado que causa daños a las personas, la propiedad e interrupciones en el proceso.

Accidente en trayecto: Dentro de una ruta y de la jornada normal de trabajo

Accidente: Evento indeseado e inesperado, que se produce por una secuencia específica de eventos que ocurren rápidamente causando daños a la propiedad, a las personas y/o al medio ambiente.

Área o zona de afectación: Es el área geográfica que puede ser afectada por la liberación de una sustancia con características tóxicas, inflamables o explosivas, que puede causar daños a las personas, a las propiedades o al ambiente

Almacenamiento de Sustancias Peligrosas: Colocación de sustancias químicas, productos, materiales y mercancía peligrosa en una instalación, aplicando las medidas adecuadas de identificación y aislamiento, control y vigilancia con el propósito de proteger la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

Almacenamiento de Residuos Peligrosos: Colocación de residuos peligrosos, productos, materiales y mercancías peligrosas obsoletas (no aptas para su uso), en una instalación adecuada, ya sea para su tratamiento y acondicionamiento y/o disposición final, aplicando las medidas adecuadas de identificación y aislamiento, control y vigilancia con el propósito de proteger la salud humana, los bienes y el medio ambiente.

Autoridad Reguladora: organismo o autoridades nombradas o reconocidas de otra forma por el gobierno con fines de reglamentación en materia de protección y seguridad con relación a la gestión de sustancias y/o desechos químicos peligrosos.

Autorización: Permiso o Licencia concedido en un documento por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a una persona, o entidad jurídica que ha presentado una solicitud para realizar una práctica que implique la manipulación y/o empleo de sustancias y/o residuos peligrosos. La autorización puede revestir la forma de inscripción en registro o de emisión de una licencia.

Bioconcentración: Se trata del movimiento de un producto químico desde el medio circundante hasta el interior de un organismo.

Bulto: Producto final de la operación de embalar/envasar, constituido por el conjunto del embalaje/envase y su contenido, preparado para el transporte.

Carga sólida a granel: Cualquier materia no líquida ni gaseosa constituida por una combinación de partículas, gránulos o trozos más grandes de materias, generalmente de composición homogénea, y que se embarca directamente en los espacios de carga del buque sin utilizar para ello ningún elemento intermedio de contención. Se incluye aquí la materia embarcada en una gabarra a bordo de un buque porta gabarras.

Categoría de peligro: El desglose de criterios en cada clase de peligros; por ejemplo, existen cinco categorías de peligro en la toxicidad aguda por vía oral y cuatro categorías en los líquidos inflamables. Esas categorías permiten comparar la gravedad de los peligros dentro de una misma clase y no deberán utilizarse para comparar las categorías de peligros entre sí de un modo más general.

Cisterna tipo 4 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de mercancías peligrosas de las Clases 3 a 9, que comprende un semirremolque que lleva fijado permanentemente una cisterna o una cisterna acoplada a un chasis, con al menos cuatro cerrojos giratorios que tengan en cuenta lo dispuesto en las normas de la ISO (por ejemplo, la norma internacional ISO 1161:1984).

Cisterna tipo 6 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de gases licuados no refrigerados de la Clase 2, que comprende un semirremolque que lleva fijado permanentemente una cisterna o una cisterna acoplada a un chasis, y dotada de los elementos del equipo de servicio y estructurales necesarios para el transporte de gases.

Cisterna tipo 8 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de gases licuados refrigerados de la Clase 2, que comprende un semirremolque que lleva fijado permanentemente una cisterna termo aislada y dotada de los elementos del equipo de servicio y estructurales necesarios para el transporte de gases licuados refrigerados.

Cisterna: Cisterna portátil (incluido un contenedor cisterna), un camión o vagón cisterna, o un recipiente para contener líquidos, sólidos o gases licuados y con una capacidad no inferior a 450 l cuando se use para el transporte de los gases definidos en 2.2.1.1. del código Internacional de la OMDG.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos que al incorporarse en el ambiente altere o modifique su composición y condición natural.

Contenedor: Elemento del equipo de transporte de carácter permanente, y por lo tanto suficientemente resistente para poderse utilizar repetidas veces; proyectado especialmente para facilitar el transporte de mercancías, por uno o varios modos de transporte, sin ruptura de la carga, y para que se pueda sujetar y/o manipular fácilmente, para lo cual está dotado de los adecuados accesorios, y aprobado de conformidad con lo dispuesto en el Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores (CSC), 1972.

Consecuencias: Es el resultado de un evento crítico, que puede ser expresado en términos cualitativos y cuantitativos.

Corrosividad (C): Las sustancias químicas corrosivas pueden quemar, irritar o destruir los tejidos vivos y material inorgánico. Cuando se inhala o ingiere una sustancia corrosiva, se ven afectados los tejidos del pulmón y estómago.

Densidad (D): Es la relación de masa por unidad de volumen de una sustancia determinada.

Desastre: es un evento que provoca una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad; que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos.

Difusión: Mezcla gradual de las moléculas de un gas con las moléculas de otro en virtud de sus propiedades cinéticas.

Dosis: es la cantidad de una sustancia expresada en mg/kg/día, de peso corporal por unidad de tiempo, Dosis Tóxica es aquella capaz de producir un efecto dañino. La dosis establece la diferencia entre un tóxico y un medicamento de gran importancia para la toxicología e involucra la idea de dosis.

Etiqueta: Un conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertinencia para el sector o los sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior, o que se fijan en ellos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con los elementos abióticos, en un espacio y tiempo determinados.

Exposición: Acceso o contacto potencial con un agente físico, químico o biológico o situación peligrosa.

Explosión: Es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto, debido a un impacto fuerte, por reacción química o por ignición de ciertas sustancias o materiales.

Fuga o Derrame: Es la liberación o pérdida de contención de cualquier sustancia líquida gaseosa o sólida, del recipiente que la contiene.

Ecotoxicología: Ciencia que estudia la contaminación, su origen y efectos sobre los seres vivos y sus ecosistemas.

Embalaje/envase: Uno o más recipientes y todos los demás elementos o materiales necesarios para que los recipientes puedan desempeñar su función de contención y demás funciones de seguridad.

Estado físico: Es el estado en que se presenta en la naturaleza una sustancia; dicho estado puede ser sólido, líquido o gaseoso.

Explosividad (E): Capacidad de las sustancias químicas que provocan una liberación instantánea de presión, gas y calor, ocasionado por un choque repentino, presión o alta temperatura.

Evaluación de residuos peligrosos: Examen de las propiedades químicas y físicas aprovechables de residuos o materiales peligrosos que son de interés para el reciclaje o reuso en una instalación, incluido el análisis cuantitativo y cualitativo del material en cuestión.

Gases comprimidos: Se le llama gas comprimido, a aquel gas que a temperaturas normales y bajo presión dentro de un recipiente conserva su estado gaseoso. Serían aquellos gases o mezclas de gases, cuya temperatura crítica es menor o igual a -10°C .

Gases corrosivos: Causan daño en el cuerpo debido al contacto con la piel y por inhalación.

Gases licuados: Es el que a temperaturas normales y bajo presión, se presenta en fase líquida y parcialmente en fase gas. La presión depende fundamentalmente de la temperatura del líquido. Son aquellos cuya temperatura crítica sea mayor o igual a -10°C .

Gases criogénicos: Los gases criogénicos son aquellos gases cuya temperatura de ebullición a presión atmosférica es inferior a -40°C , para mantenerlos licuados en el interior de su envase debemos proporcionarle unas temperaturas muy por debajo de las temperaturas normales, generalmente por encima de su punto de ebullición a temperatura y presión normales, y a presiones proporcionalmente bajas o moderadas.

Gas inflamable: Un gas inflamable es un gas que se inflama con el aire a 20°C y a una presión de referencia de 101,3 kPa. La combustión de los gases inflamables en el aire está sujeta a las mismas condiciones que los vapores de los líquidos inflamables; es decir, cualquier gas inflamable, entrará en combustión sólo dentro de ciertos límites de composición de la mezcla de Gas-Aire (límites de inflamabilidad o combustibilidad) y a una cierta temperatura necesaria para iniciar la reacción (temperatura de ignición).

Gas Pirifirico: es un gas que puede inflamarse espontáneamente en el aire a una temperatura igual o inferior a 54°C .

Incendio: Fuego no controlado de grandes proporciones al que le siguen daños materiales y que puede causar lesiones o pérdidas humanas y deterioro al ambiente.

Identidad química: el nombre con el que se designa un producto químico y sólo él. Puede ser el nombre que figure en los sistemas de nomenclatura de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) o el Chemical Abstracts Service (CAS), o un nombre técnico.

Inflamabilidad (I): Es la medida de la facilidad que presenta un gas, líquido o sólido para encenderse y de la rapidez con que, una vez encendido, se diseminan sus llamas. Cuanto más rápida sea la ignición, más inflamable será el material. Los líquidos inflamables no lo son por sí mismos, sino que lo son debido a que su vapor es combustible. Hay dos propiedades físicas de los materiales que indican su inflamabilidad: el punto de inflamación y la volatilidad

Límite inferior de inflamabilidad: Es la concentración mínima de cualquier vapor o gas (% por volumen de aire), que se inflama o explota si hay una fuente de ignición presente a la temperatura ambiente.

Límite superior de inflamabilidad: Es la concentración máxima de cualquier vapor o gas (% por volumen de aire), que se inflama o explota si hay una fuente de ignición presente en la temperatura ambiente.

Límites de inflamabilidad (LIE): es la mínima concentración de gas que, mezclada con el aire atmosférico, puede provocar la combustión del producto a partir del contacto con una fuente de ignición.

Límite superior de explosión (LSE): El LSE es la máxima concentración de gas que, mezclada con el aire atmosférico, puede provocar la combustión del producto a partir del contacto con una fuente de ignición. Las concentraciones de gas superiores al LSE no son combustibles porque en esa condición hay un exceso del producto y poca cantidad de oxígeno para que se produzca la combustión. Esa condición se llama "mezcla rica".

Limpieza: Recolección del producto derramado. No significa descontaminación. Limpieza. Es quitar la afectación. Las acciones de limpieza pertenecen a la mitigación es decir a la parte operativa de la fase de prevención. Con la limpieza se previene el daño eventual subsiguiente a una afectación que se produciría si no se limpia.

Líquido: una sustancia o mezcla que a 50 °C posee una presión de vapor de, como máximo, 300 kPa (3 bar), que no es completamente gaseosa a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa y cuyo punto de fusión o punto de fusión inicial es igual o inferior a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa,

Líquido comburente: Un líquido que, sin ser necesariamente combustible en sí, puede, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras sustancias.

Líquido inflamable: Un líquido con un punto de inflamación no superior a 93 °C.

Líquidos corrosivos: Se utilizan frecuentemente en el laboratorio y son, en gran medida, causa de lesiones corporales externas.

Líquido pirofórico: un líquido que, aun en pequeñas cantidades, se inflama al cabo de cinco minutos al entrar en contacto con el aire;

Manejo: Se entiende la recolección, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos o de otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación.

Manifiesto: Documento en el que se identifican la cantidad y los tipos de materiales a ser transportados, el cual debe acompañar en todo momento la carga desde el punto de origen hasta el punto de disposición final.

Materiales Nucleares: "materiales nucleares" está dentro del más genérico "materiales radiactivos". Se trata, de materiales radiactivos que, además de los riesgos radiológicos, tienen un riesgo adicional: capacidad de producir una reacción nuclear en cadena, a partir de una cantidad determinada de material (criticidad).

Material peligroso: Es toda sustancia sólida, líquida o gaseosa que por sus características físicas, químicas o biológicas puede ocasionar daños a los seres humanos, al medio ambiente y a los bienes

Materiales: Un material peligroso es toda sustancia sólida, líquida o gaseosa que por sus características físicas, químicas o biológicas que puede ocasionar daños a los seres humanos, al medio ambiente y a los bienes. También llamado por su sigla en inglés Hazmat.

Mercancías peligrosas: Son productos o sustancias que, al ser transportadas, presentan riesgo para la salud, la seguridad, la propiedad o el medio ambiente. Además, deben estar clasificadas de acuerdo con los criterios de riesgo establecidos por Subcomité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas, o incluidas en la lista de mercancías peligrosas.

Mezcla: Mezcla o disolución compuesta por dos o más sustancias que no reaccionan entre sí. **Aleación:** Material metálico homogéneo a nivel macroscópico, constituido de al menos dos elementos combinados de tal forma que no puedan separarse fácilmente por medios mecánicos. Las aleaciones se consideran mezclas a los efectos de clasificación en el SGA. Estas definiciones deberían usarse para mantener la coherencia en la clasificación de sustancias y mezclas en el SGA.

Modelo Gaussiano de Dispersión: Este modelo describe a través de una fórmula simple el comportamiento de los gases campo tridimensional de concentraciones generado por una fuente puntual en condiciones meteorológicas y de emisión estacionarias.

Mitigación: Acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Movimiento transfronterizo: Todo movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos procedente de una zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado y destinado a una zona sometida a la jurisdicción nacional de otro Estado, o a través de esta zona, o a una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado, o a través de esta zona, siempre que el movimiento afecte a dos Estados por lo menos.

Niebla: Partículas líquidas en suspensión en la atmósfera y que son producidas por la condensación de un líquido mediante atomización, u otros medios.

Nombre técnico: El nombre, distinto del nombre IUPAC o CAS, generalmente empleado en el comercio, en los reglamentos o en los códigos para identificar una sustancia, materia o mezcla y que está reconocido por la comunidad científica. Los nombres de mezclas complejas (fracciones del petróleo o productos naturales), de los plaguicidas (sistemas ISO o ANSI), de los colorantes (Colour Index) y de los minerales son ejemplos de nombres técnicos.

Número EC: (Enzyme Commission Numbers), son un esquema de clasificación numérica para las enzimas, el número índice de identificación de cada sustancia peligrosa utilizado en la Comunidad Europea, en particular las sustancias que figuran en el inventario europeo de productos químicos comercializados.

Plan de Emergencia NBQRE: El plan es un sistema organizativo de acciones dirigidas a los responsables de manejar las emergencias dentro de una facilidad, instalación o empresa y al público en general, a los fines de utilizar adecuadamente los recursos disponibles para la prevención, mitigación y respuesta, para impedir o evitar efectos deterministas, estocásticos y psicológicos en las personas potencialmente expuesta, protegiendo adecuadamente su salud, bienes, servicios y el medio ambiente.

Plaguicida: Se entiende por plaguicida a cualquier sustancia o mezcla de sustancias con la cual se pretende prevenir, destruir, repeler o atenuar alguna plaga. A su vez, se entiende por plaga a cualquier organismo que interfiera con la conveniencia o bienestar del hombre u otra especie de su interés (Vega 1985).

Peligro o peligrosidad: capacidad intrínseca de una sustancia o mezcla de sustancia o materia que le confiere potencial de generar un daño momentáneo o permanente a la salud humana, otros seres vivos, infraestructuras o ecosistema. Las características de una materia o sustancia peligrosa son: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, acción biológica infecciosa (CRETIB)

Peso molecular (PM): Es la masa de una sustancia expresada en gramo sobre mol.

Presión de vapor: Es la presión ejercida por un vapor saturado sobre su propio líquido en un recipiente cerrado, a 1.03 kg/cm² y a 21°C.

Prevención: El acto de eliminar o controlar los riesgos para evitar accidentes y enfermedades profesionales.

Pictograma: Una composición gráfica que contenga un símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de fondo, y que sirve para comunicar informaciones específicas.

Potencial de Hidrógeno (pH): Es la concentración de iones hidronio, que representa la acidez o alcalinidad de una sustancia, dentro de una escala del 0 al 14.

Porcentaje de volatilidad: Es la proporción de volumen de una sustancia química peligrosa que se evapora a 21°C.

Punto de ignición (Flash point): Es la menor temperatura en que una sustancia libera vapores en cantidades suficientes para que la mezcla de vapor y aire sobre su superficie propague una llama a partir del contacto con una fuente de ignición.

Producto químico peligroso: Todo producto químico que por sus características fisicoquímicas presentan o pueden presentar riesgo de afección a la salud, al ambiente o destrucción de bienes, lo cual obliga a controlar su uso y limitar la exposición al producto

Reactividad (R): Es la capacidad de las sustancias para por sí mismas detonar, tener una descomposición explosiva o producir un rápido y violento cambio químico.

Remediación: Poner remedio al daño, repararlo.

Residuo: Cualesquiera sustancias o mezcla de sustancias generada en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarla nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos químicos peligrosos: Residuos o combinación de residuos que plantean un peligro sustancial, actual o potencial a los seres humanos u otros organismos vivos o medio ambiente porque tales residuos: son no degradables o persistentes en la naturaleza, pueden acumularse biológicamente, pueden ser letales, o pueden de otra forma causar o tender a causar efectos perjudiciales acumulativos.

Residuos tratados: Residuos que han sido sometidos a un proceso de evaluación y tratamiento con los objetivos de disminuir o minimizar sus características de peligrosidad. Se declaran exentos de las características de peligrosidad, en conformidad con los niveles de descarga. La identificación puede hacerse en función de la concentración y/o de la actividad total, y puede incluir una especificación del tipo, la forma química o física, la masa o el volumen de los residuos.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Resiliencia: la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas" (véase www.unisdr.org/we/inform/terminology).

Riesgo: Una medida de la pérdida económica o del daño a las personas en términos tanto de la probabilidad del incidente como de la magnitud de la pérdida o daño.

Riesgo Químico: Es la probabilidad de que ocurra un accidente que involucre la presencia de una sustancia, producto o residuo químico peligroso y que ponga en peligro la salud, la seguridad ocupacional, el medio ambiente y los bienes. Tratamiento: actividades cuya finalidad es minimizar o eliminar las características peligrosas del material o sustancia.

Seguridad: Conjunto de medidas técnicas y científicas encaminadas a eliminar o controlar los riesgos para evitar accidentes.

Símbolo: Un elemento gráfico que sirve para proporcionar información de manera concisa.

Sólido comburente: Una sustancia o una mezcla sólida que, sin ser necesariamente combustible en sí, puede, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras sustancias o mezclas.

Sólido inflamable: un sólido que se inflama con facilidad o puede provocar o activar un incendio por frotamiento.

Sólido pirofórico: una sustancia sólida que, aun en pequeña cantidad, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.

Sólidos corrosivos: Producen lesiones retardadas. Debido a que los sólidos se disuelven fácilmente en la humedad de la piel y del aparato respiratorio, los efectos de los sólidos corrosivos dependen en gran medida de la duración del contacto.

Solubilidad en agua: Es la propiedad de algunas sustancias químicas para disolverse en agua.

Sustancia biológica infecciosa: Aquella que contiene microorganismos patógenos (que puede enfermar o colonizar) para el ser humano u otros seres vivos.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus propiedades físicas y químicas presenta una o varias de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, acción biológica infecciosa (CRETIB) y pueden afectar, de manera momentáneos o permanentes, la salud de las personas, al ambiente o a la propiedad expuestas.

Sustancia química: Cualquier sustancia con una composición química definida, sin importar su procedencia.

Sustancias químicas peligrosas: Son aquellas sustancias que, por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o peligros especiales, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones.

Sustancias radiactivas: Todo material que, natural o artificialmente, es capaz de emitir o "radiar" energía en forma de partículas (Alfa, Beta, Neutrones) o Radiación Electromagnética (Rayos Gamma o X).

Sustancia reactiva: Aquella sustancia que interactúa con otra en una reacción química que libera energía y que da lugar a un producto con propiedades, características y conformación distinta.

Sustancia corrosiva: Aquella en estado sólido, líquido o gaseoso que por acción química causa alteración irreversible en tejido vivo o en superficie con la cual entra en contacto.

Sustancia explosiva: Aquella en estado sólido, líquido o gaseoso capaz de provocar una liberación rápida e incontenida de energía, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante y originando onda expansiva.

Sustancias NBQRE: Sustancias Nucleares, Biológicas, Químicas, Radioactivas y Nucleares.

Sustancia que experimenta calentamiento espontáneo, una sustancia sólida o líquida, distinta de las pirofóricas, susceptible de calentarse espontáneamente en contacto con el aire y sin aporte de energía; estas sustancias se distinguen de las pirofóricas en que se inflaman cuando están presentes en grandes cantidades (kilogramos) y después de un largo período de tiempo (horas o días).

Sustancia inflamable: Aquella en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37.8°C, que se incendia de manera fácil y se quema rápido, generalmente de forma violenta.

Sustancia reactiva: Aquella sustancia que interactúa con otra en una reacción química que libera energía y que da lugar a un producto con propiedades, características y conformación distinta.

Sustancia tóxica: Aquella en estado sólido, líquido o gaseoso que por sus componentes pueden causar efectos adversos a la salud de un organismo vivo expuesto, incluyendo la muerte.

Temperatura de auto ignición: Es la temperatura mínima a la que una sustancia química entra en combustión en ausencia de chispa o llama.

Temperatura de ebullición: Es la temperatura a la que la presión de vapor de un líquido, es igual a la presión atmosférica, cuando esto ocurre el líquido pasa a la fase de vapor.

Temperatura de fusión: Es la temperatura a la cual una sustancia sólida cambia de estado y se convierte en líquida.

Temperatura de inflamación: Es la temperatura mínima a la cual los materiales combustibles o inflamables desprenden una cantidad suficiente de vapores para formar una mezcla inflamable, la cual se enciende aplicando una fuente de ignición, pero que no es suficiente para sostener una combustión.

Toxicidad (T): La toxicidad se define como la capacidad de una sustancia para producir daños en los tejidos vivos, lesiones, enfermedad grave o en casos extremos la muerte, cuando se ingiere, inhala o se absorbe a través de la piel.

Toxicidad aguda: De una sustancia química se refiere a los efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de dicha sustancia, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 4 horas.

Transportista: Persona u organización, pública o privada, que ofrezca los servicios de transporte de mercancías peligrosas por vía terrestre para los efectos de este reglamento.

Tratamiento: Actividades cuya finalidad es minimizar o eliminar las características peligrosas del material o sustancia.

Valor Umbral Limite (TLV): Por sus siglas en el idioma inglés: (Threshold Limit Values) son los valores límites recomendados para cerca de 600 compuestos químicos, sustancias químicas, agentes físicos y biológicos expresados en índice de exposición. Existen tres categorías diferentes de concentraciones en el aire, expresados por partes por millón o miligramos por metro cúbicos.

TLV-TWA: Es el valor umbral limite-tiempo de carga promedio del inglés TLV-Time.

Weighted Average: Es la concentración para una jornada normal de trabajo de ocho horas al día, o 40 horas a la semana, en las cuales los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin presentar efectos adversos.

TLV-C: Del inglés TLV-Ceiling, es la concentración que no debe excederse, ni siquiera en instante.

Vapor: Es el estado gaseoso de sustancias que normalmente se hallan en estado líquido o sólido.

Vehículo: Todo medio de transporte terrestre utilizado para transportar materiales peligrosos incluidos los formados por remolques, semirremolques y cisternas.

Velocidad de evaporación: Es el cambio de estado por presión o temperatura, de una sustancia líquida o sólida a la fase de vapor en un determinado tiempo. El valor de esta velocidad tiene como base el de la sustancia de referencia.

Vigilancia: Medición de parámetros (concentraciones) por razones relacionadas con la evaluación o el control de la exposición a la sustancias o desechos químicos peligrosos, así como la interpretación de dichas mediciones.

Zona de riesgo: Es el área que rodea a las instalaciones industriales, almacenes, bodegas, mercados, gasolineras, etc. en donde se almacenan o utilizan sustancias peligrosas en alto volumen y con las mínimas medidas de seguridad.

Zona de seguridad: Es la distancia a la cual se debe encontrar la población para evitar que se ve afectada por algún evento crítico que se presente en las áreas o zonas donde se manejan o almacenan sustancias peligrosas.



CAPÍTULO I

1.0 Información Nacional

El presente capítulo proporciona información general sobre los antecedentes del país su conformación geográfica y su distribución, aspectos climáticos, población, y desarrollo económico.

1.1 Contexto Geográfico

La República Dominicana se sitúa en la parte oriental de la isla española en el Mar Caribe, es la segunda en tamaño de las Antillas Mayores, precedida por Cuba. Esta isla es compartida con Haití (occidente), donde el territorio de República Dominicana ocupa el 74% de la extensión total, con una superficie de 48.730 km², donde 48.380 km² son de tierra, y 350 km² son de agua. Limita al norte con el Océano Atlántico a lo largo de 586 Km, al sur con el Mar Caribe en una distancia de 545 km, al oeste con Haití en 276 km de frontera y al este con el Canal de la Mona, separándola de la isla de Puerto Rico. En las coordenadas geográficas, 19°00'N, 70°40'W.

El clima de República Dominicana es un clima tropical húmedo, aunque su carácter insular y su heterogeneidad topográfica determinan los regímenes climáticos locales, que varían desde áridos hasta muy húmedo. La temperatura media anual al nivel del mar es de 25°C, con mínimas variaciones estacionales. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 17.7°C (en Constanza a 1,234 msnm) y 27.7°C (en Neiba a 10 msnm). A su vez, las temperaturas medias mensuales oscilan entre 15.4°C (en Constanza) y 30.6°C (en Duvergé a 2 msnm). Los meses más frescos son enero y febrero y el más cálido es agosto. Debido a sus características continentales, la República Dominicana posee una variedad de climas. Existen diversas zonas climáticas con temperatura variable.

En los municipios de Jarabacoa y Constanza se registran temperaturas muy frías, la mayor parte del año, a veces por debajo de cero. 19° en las zonas costeras como las provincias de San Pedro de Macorís, La Altagracia (Higüey), La Romana y Puerto Plata se experimentan temperaturas cálidas la mayor parte del año. En sentido general, como país tropical, la República Dominicana presenta agradables temperaturas cálidas, un promedio de 28°C, y es acariciada con el sol del Caribe la mayor parte del tiempo.

1.1.1 Suelos

La República Dominicana posee una variedad de suelos que sirven de base a distintas explotaciones económicas. Se estima que el país tiene 12,037 km² de su territorio, con suelos aptos para agricultura; 12,330 km², con suelos aptos para pastos y cultivos permanentes como café, cacao, caña de azúcar y frutales; y, finalmente, unos 24,000 km², del territorio con potencial forestal.

1.1.2 Extremos de elevación

En una significativa proporción la isla tiene varias cadenas montañosas entre las que se encuentran la cordillera central, la Cordillera Septentrional o Sierra de Montecristi y la Cordillera Oriental. Otras elevaciones importantes son: La Sierra de Yamasá, Sierra de Samaná, la de Bahoruco, la de Neiba y la Sierra Martín García. La Cordillera Central posee el Pico Duarte con una altura de 3,175 metros, el más elevado de las Antillas.

1.1.3 Peligros naturales

Contrario a otros países latinoamericanos, la República Dominicana no posee peligros naturales, provenientes de su fauna y flora. Sin embargo, la isla se ve permanentemente afectada por importantes fenómenos meteorológicos y geológicos. Entre los primeros cabe mencionar las tormentas y huracanes, y entre los segundos los terremotos, fenómenos naturales que han afectado sensiblemente vidas humanas y riqueza material y productiva.

1.2 Contexto Demográfico

La República Dominicana, conforme a los datos preliminares del Noveno Censo de Población y Vivienda, registró una población de 10,266,000 habitantes en el año 2012.

La población económicamente activa en 2010 era de aproximadamente 4.6 millones de personas, de acuerdo al anuario estadístico de la comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el que se recopilan indicadores económicos, sociales y ambientales de la región, la tasa de desempleo de la República Dominicana en 2010 fue de 14.6 por ciento. La edad mínima para considerarse desempleado en República Dominicana en 10 años. La población ocupada en 2011 ascendía a 3,939.432 personas, de los cuales 2,500.000 hombres y 1,440.000 mujeres. El desempeño es mayor entre las mujeres. (Informe de Resultados Preliminares 2010, IX Censo Nacional de Población y Vivienda).

1.2.1 Edad promedio

La República Dominicana tiene una población esencialmente joven con una edad promedio de 25 años, aunque las informaciones preliminares del censo muestran una tendencia al envejecimiento de la población debido a cambios en su propia estructura y a las disminuciones de la tasa de natalidad y fecundidad.

Tasa de natalidad durante la última década, la República Dominicana ha registrado tasas de natalidad en descenso, conforme con estimaciones de UNICEF, la tasa bruta de natalidad fue de 42 nacimientos por cada mil habitantes, descendiendo a 30 en 1990, a 22 nacimientos por cada mil nacidos en 2009 hasta 19,44 nacimientos/1.000 habitantes (2011).

La esperanza de vida al nacer ha mejorado significativamente en las últimas décadas. Estimaciones de este indicador de UNESCO revelan que, en 1970 la esperanza de vida fue de 58 años, en tanto en 1990 y 2009 fue de 68 y 73 años respectivamente. En el período 2005-2010, este indicador demográfico fue de 72.24 años.

El idioma oficial de la República Dominicana es el castellano, aunque en algunos lugares con notable presencia de inmigrantes haitianos, es común comunicarse en la lengua creole.

La tasa de alfabetización total en 2008, según UNICEF, fue de 88%. Esperanza de vida escolar (educación primaria hasta universitaria) conforme con UNICEF, la esperanza de vida escolar en República Dominicana es de 11.3 años.

1.2.2 Población en edad de trabajar

La población en edad de trabajar, según la encuesta de fuerza de trabajo de abril de 2010 del Banco Central, es de 7,967,202 personas.

La tasa de desempleo abierta en 2010 fue de 14.5% (Banco Central). El porcentaje de mujeres empleadas fuera del hogar 33% datos del censo Nacional 2010.

1.3 Estructura política del país

1.3.1 Forma de gobierno

El artículo 104 de la constitución señala que la República Dominicana, es una democracia republicana con forma de gobierno presidencialista. Está conformada por tres poderes fundamentales: El Poder Ejecutivo (Encabezado por el presidente, elegido por voto directo de la población, que nombra el gabinete ministerial. El Poder Legislativo representado por el Senado y la Cámara de Diputados; el senado lo forman 31 miembros uno por cada una de las 31 provincias del país y uno por el Distrito Nacional.

El Poder Judicial, conformado por la Corte Suprema y los tribunales de justicia. La Corte Suprema tiene jurisdicción sobre el presidente de la República, los ministros y los senadores y diputados.

1.4 División Política

La Regionalización establecida mediante el Decreto 685 de fecha septiembre 1ro. Año 2000, fue modificada en su artículo 46, y surgió el decreto 710-04, del 30 de julio del 2004 donde se establece esta nueva regionalización del país.

La República Dominicana se encuentra dividida en tres microrregiones, estas a su vez se subdividen en 10 regiones administrativas. En su división política posee un Distrito Nacional, 31 provincias, 153 municipios, 230 distritos municipales, 1,177 secciones y 10,225 parajes.

1.4.1 División política y regional de la República Dominicana

El Territorio dominicano está dividido política y administrativamente en provincias. Esa división data de 1844. Nuestra primera constitución (Firmada el 6 de noviembre 1844) dividió el territorio nacional en cinco provincias: Santo Domingo Santiago de los Caballeros Azua de Compostela Concepción de la Vega Santa Cruz del Seibo.

En la actualidad la República Dominicana es un país unitario centralmente organizado, dividido en 10 regionales, 31 provincias, 1 Distrito Nacional, 155 municipios y 229 Distritos Municipales, y cuyas facultades en materia de competencias y recursos propios.

SUB-DIVISIONES DE LAS REGIONES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA



Figura No.1: División política y regional

Las 31 provincias, que a su vez se dividen en municipios, y en un Distrito Nacional, donde se encuentra la Capital Nacional (Santo Domingo de Guzmán). Para un total de 32 provincias. Son unidades políticas y administrativas, de creación artificial en que se divide el territorio nacional para facilitar al gobierno central delegar su autoridad a nivel intermedio, al menos teóricamente. En cada provincia hay un "Gobernador Civil", nombrado por el Poder Ejecutivo y del que es su representante.

Las municipalidades, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, ejercen la función de aprobar el Plan de Acondicionamiento Territorial de nivel provincial, que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana, así como las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales; las áreas agrícolas y las áreas de conservación ambiental. División de responsabilidades entre los gobiernos nacionales, regionales y locales en las áreas de salud y control ambiental, así como el uso de suelo para el desarrollo económico.

El gobierno central, a través de los diferentes Ministerios tiene bajo su responsabilidad la ejecución de las políticas públicas. La división de responsabilidades de la nación, se hace efectiva a través de las siguientes instancias gubernamentales que diseñan y ejecutan dichas políticas en las dimensiones sociales, económicas y ambientales:

- Ministerio de las Fuerzas Armadas,
- Ministerio de la Presidencia,
- Ministerio de Relaciones Exteriores,
- Ministerio de Interior y Policía,
- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo,
- Secretariado Administrativo de la Presidencia,
- Ministerio de Hacienda,
- Ministerio de Educación,
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social,
- Ministerio de Deportes Educación Física y Recreación,
- Ministerio de Trabajo, Ministerio de Agricultura,
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones,
- Ministerio de Industria y Comercio,
- Ministerio de Turismo,
- Ministerio de la Mujer,
- Ministerio de Cultura,
- Ministerio de la Juventud,
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales,
- Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología,
- Ministerio de Administración
- Dirección General de Aduanas, y
- Sistema Nacional de Atención a Emergencias (911).

A nivel provincial colaboran con estos propósitos públicos, los ayuntamientos o alcaldías que difunden planes y programas de saneamiento ambiental en coordinación con los organismos regionales y nacionales medioambientales pertinentes.

Los gobiernos locales, a través de las alcaldías o los ayuntamientos, participan en las políticas de salud y medio ambiente mediante la provisión del servicio de limpieza pública y eliminación de desechos en las provincias, rellenos sanitarios; regulan y controlan el aseo, la higiene y salubridad en los establecimientos comerciales, industriales, viviendas, escuelas, piscinas, playas y otros lugares públicos locales.

1.5 Economía

La economía de la República Dominicana es la economía de mayor crecimiento de Latinoamérica. La economía dominicana crece a un ritmo de un 7% siendo una de las de mayor crecimiento en el mundo y es la octava economía más grande de América Latina después de Brasil, México, Argentina, Colombia, Chile, Perú y Ecuador.

Variación del PIB: + 4.6 % (2017); (Fuente: Banco Mundial).

PIB (nominal): US\$ 88.413 millones de dólares (2018) (Fuente: FMI).

PIB (PPA): US\$ 205.048 millones de dólares (2018) (Fuente: FMI).

Importaciones: USD\$ 16,900 millones.

Exportaciones: USD\$ 12,880 millones.

Origen de importaciones: Estados Unidos 41%, China 13%, México 4.7%, Brasil 3.6%, España 3.2% y Chile 2.4%.

1.6 Población bajo la línea de pobreza:

República Dominicana es la economía número 68 por volumen de PIB. Su deuda pública en 2018 fue de 36,568 millones de euros, con una deuda del 50,46% del PIB. Su deuda per cápita es de 3.562€ por habitantes. La última tasa de variación anual del IPC publicada en República Dominicana es de septiembre de 2019 y fue del 2%.

CAPÍTULO II

2.0 Perfil Nacional sobre la Gestión de Riesgos Químicos.

Es evidente, que en los últimos años en la República Dominicana, la industria se ha ido desarrollando y la demanda de uso de los productos químicos ha demostrado un crecimiento sustancial en las importaciones de sustancias químicas que intervienen en los distintos procesos industriales, siendo los más destacados: la Minería, la agricultura, la producción de alimentos, la ganadería, la producción de fármacos y medicamentos, pinturas, cemento, industria textiles, refinamiento de derivados de petróleo, el uso de gas licuado de petróleo, combustibles, producción eléctrica, cosméticos y productos de limpieza, utilización de fuentes radioactivas con fines de estudios médicos y tratamientos, en procesos de esterilización de productos en las industrias, la construcción, entre otros.

2.1 Distribución de las actividades productivas en la República Dominicana

El propósito general es ofrecer un informe preciso de la composición económica nacional; es decir, cómo se clasifican las empresas por tamaño, en función de la cantidad de ocupados, su actividad económica principal, y su ubicación geográfica. Fuente: "Directorio de Estadista de la Oficina Nacional de Estadísticas ONE" República Dominicana, 2018.

El directorio de empresas y establecimientos es un registro, con fines estadísticos, de las unidades económicas de propiedad pública o privada, con personalidad jurídica propia o sin ésta, establecidas en el territorio dominicano, y que en el período de referencia realizaron algún tipo de actividad económica, caracterizadas mediante variables de identificación, localización, actividad y empleo

2.1.1 Distribución geográfica de las empresas

El Directorio del 2018, recopiló los datos de 79,627 empresas formales de manera preliminar.

El mapa de la figura No. 2: muestra cómo están distribuidas las empresas registradas a nivel provincial, concentrándose el 67.4% de la totalidad en tres provincias, que representan los principales polos económicos del país: Distrito Nacional con el 37.1%; Santo Domingo con 15.5%; y, Santiago con 14.8%. El restante 32.6% corresponde a 29 provincias. Cabe destacar que las provincias con menor porcentaje de empresas son las ubicadas en las zonas fronterizas, tales como Dajabón, Elías Piña, Independencia y Pedernales, que suman un total de 0.4%

REPÚBLICA DOMINICANA: Distribución porcentual de empresas registradas, según provincia, año 2018

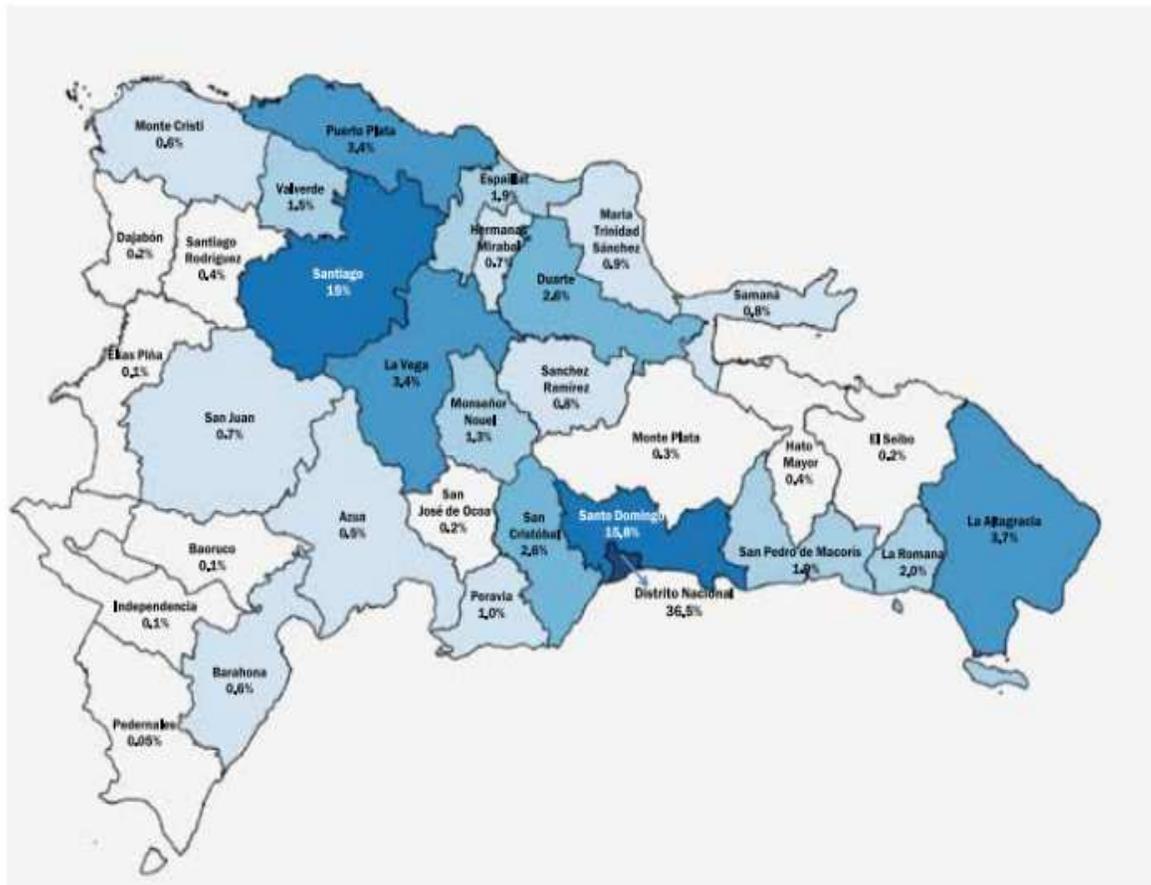


Figura No. 2: Distribución porcentual de empresas registradas, según provincia, año 2018

Las empresas se clasifican según la ley 187-17 sobre clasificación y registro de las Mipymes, el 76.0% son micro empresas, el 18.7% son pequeñas, el 3.4% medianas, y solo el 1.9% son empresas grandes: Cantidad de empresas, según clasificación MIPYMES, 2018

Según cantidad promedio, también se observa que las empresas grandes son las que en mayor cantidad emplean, con aproximadamente 796 personas por cada una; les siguen a estas las medianas empresas con 79 personas, muy a la distancia de las empresas grandes. Tanto micros como las pequeñas empresas están por debajo del promedio nacional.

La infografía de la figura No.3: muestra la distribución porcentual de las empresas y establecimientos de acuerdo a la actividad económica que realizan para el año 2017. El sector formal empresarial en República Dominicana lo encabeza la Sección "Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas", con un 33.1% de empresas, y 29.0% de establecimientos; después, la Sección "Actividades profesionales, científicas y técnicas", con un 9.8% de empresas y 7.9% de establecimientos.

Infografía I

República Dominicana,

Distribución Porcentual de empresas del sector manufacturero según división de actividad económica. CIU Rev.4 año 2017-2018.



Figura No. 3: Distribución porcentual de empresas registradas, sector manufactura

Infografía 2

República Dominicana,

Descripción de empresas registradas por año.

Según sección económica CIU, Rev.4, año 2017-2018

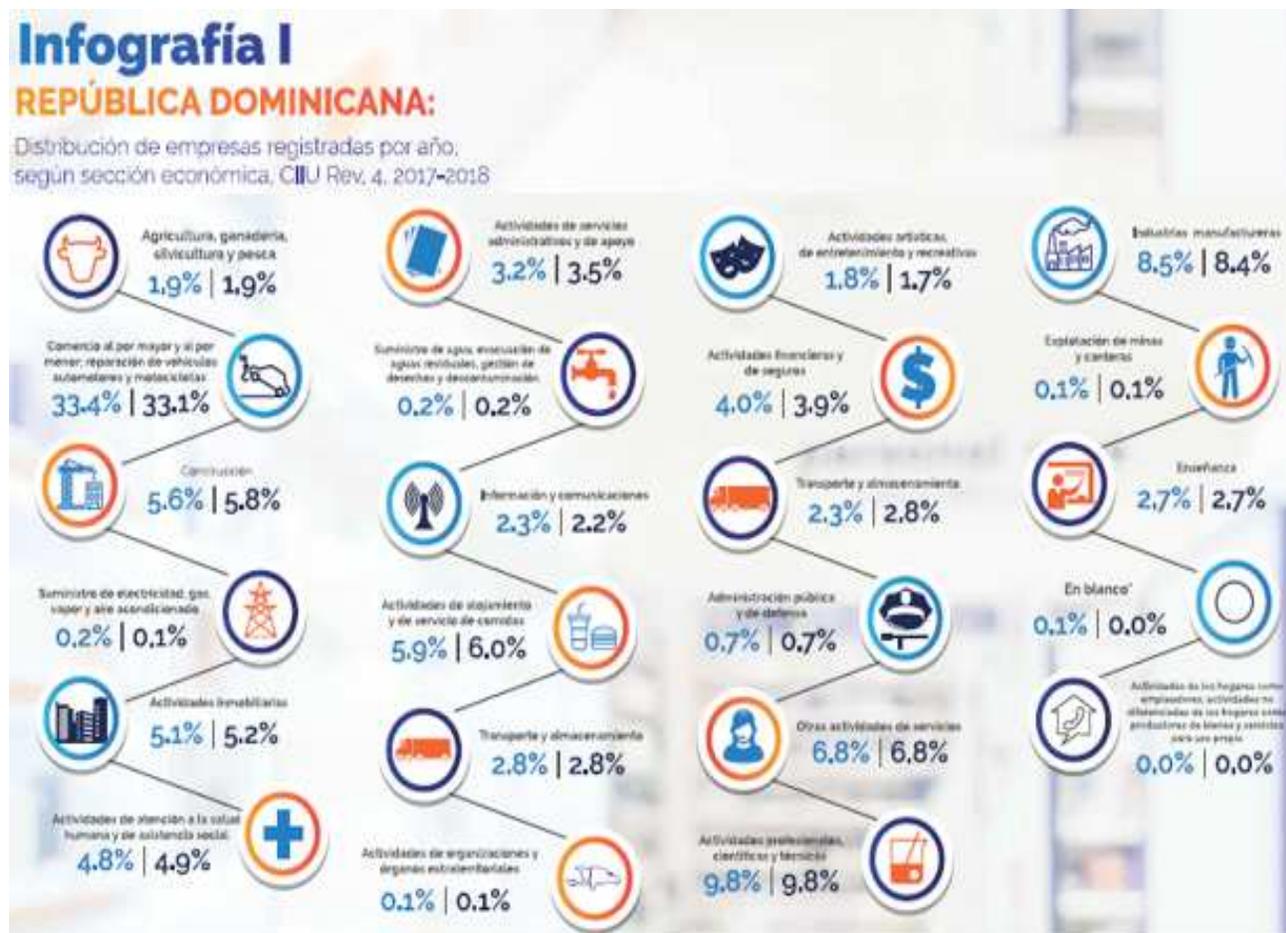


Figura No. 4: Descripción de empresas registradas por año

2.1.2 Distribución porcentual de empresas registradas según región. Año 2018

REPÚBLICA DOMINICANA: Distribución porcentual de empresas registradas, según región, año 2018

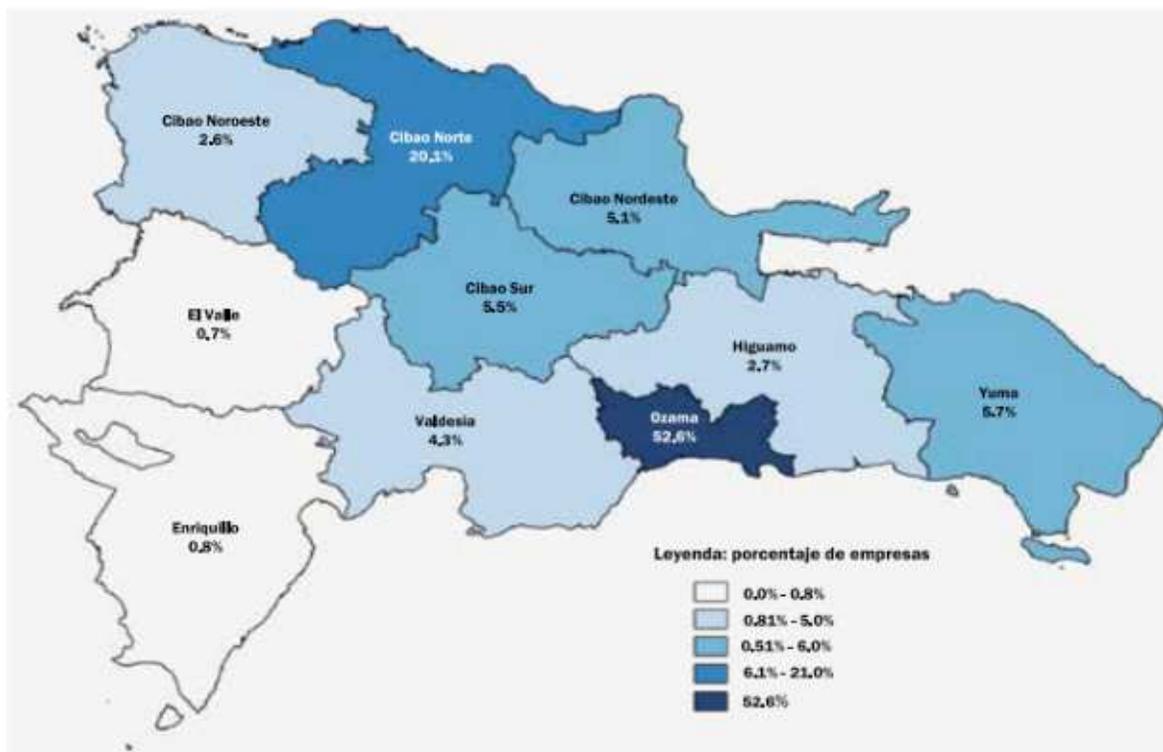


Figura No. 5: Distribución porcentual de empresas registradas

PROVINCIAS	CANTIDAD EMPRESAS	%
Distrito Nacional	26,471	37.7
Santo Domingo	10,950	15.6
Santiago	10,165	14.5
La Altagracia	2,352	3.3
Puerto Plata	2,299	3.3
La Vega	2,272	3.2
Duarte	1,979	2.8
San Cristóbal	1,801	2.6
La Romana	1,415	2
San Pedro de Macorís	1,333	1.9
Españat	1,303	1.9
Valverde	954	1.4
Monseñor Nouel	901	1.3
Peravia	683	1
María Trinidad Sánchez	647	0.9
Sánchez Ramírez	613	0.9
Samaná	522	0.7
Hermanas Mirabal	516	0.7
San Juan	461	0.7

Barahona	393	0.6
Montecristi	380	0.5
Azua	364	0.5
Hato Mayor	321	0.5
Monte Plata	262	0.4
Santiago Rodríguez	235	0.3
El Seibo	184	0.3
Dajabón	171	0.2
San José de Ocoa	143	0.2
Bahoruco	78	0.1
Independencia	45	0.1
Pedernales	38	0.1
Elías Piña	36	0.1
Total	79,627	100%

Tabla No. 1: Distribución del porcentaje de empresas por provincias

2.2 Producción y consumo de sustancias químicas en la República Dominicana

Atendiendo a las necesidades de consumo de los distintos actores, el desarrollo de la industria en la República Dominicana se ha incrementado, también ha habido un aumento en la importación de materia prima industrial y en todas las actividades productivas del país, con gran significación en las sustancias químicas y materiales peligrosos, que son transportadas a través de puertos y carreteras a su destino de uso, almacenamiento y redistribución. Estas actividades o procesos conllevan un riesgo en su manejo, con propensión a que ocurran accidentes inesperados, por lo que una buena práctica sería la identificación y cuantificación de dichas sustancias o materiales para crear una ruta de seguimiento y ubicación que permitirá elaborar una estrategia para la gestión de riesgos a nivel nacional.

Mediante las informaciones levantadas sobre las actividades de la industria nacional, sus procesos de producción y la identificación de las sustancias peligrosas que intervienen en ellos, se estima que se utilizan unas 5,000 sustancias químicas altamente peligrosas; que debido a su alto volumen pueden presentar un mayor riesgo en el país, al ser importadas, transportadas y almacenadas y utilizadas en instalaciones industriales.

La producción de sustancias químicas a nivel mundial ha aumentado de un millón de toneladas en 1930 a los 400 millones actuales. Como resultado de las diversas actividades económicas, muchas sustancias químicas son liberadas al medio ambiente, causando degradación.

2.2.1 Importación y exportación de mercancías y productos

Las exportaciones en el 2016 superaron los 9,800 millones de USD y el 81% de estas se concentraron en 10 productos, lo que hace una economía muy concentrada en pocos productos. Dentro de los principales productos exportados se encuentran el oro, equipos médicos y quirúrgicos, productos eléctricos, manufacturas del tabaco. Sus exportaciones se dirigen en gran parte a Estados Unidos (54%), Canadá (10%), India (7%), Suiza (4%). Costa Rica ocupa el 27° lugar como comprador de los productos dominicanos.



Figura No. 6: Porcentaje de las exportaciones del año 2016

Las importaciones son en su mayoría de bienes de consumo, materias primas para la industria alimenticia, combustibles, bienes de capital, productos medicinales, entre otros. En 2016, las importaciones superaron los 17 millones de USD, y nuevamente EEUU se posiciona como el principal proveedor (50%), seguido de China (10%) y México (6%).

En 2016, el 62% de las importaciones de estos productos fueron plaguicidas versus un 38% en fertilizantes.



Figura No. 7: Porcentaje de las importaciones del año 2016

El mercado de fertilizantes de República Dominicana es de alrededor de 223.000 TM y el promedio de las importaciones en los últimos 5 años fue de \$118 millones. A nivel global, las importaciones de fertilizantes representan un 0,14% de las importaciones mundiales y su posición relativa entre los importadores es la 81°. Mientras que las de Costa Rica representan un 0,3% y su posición relativa es la 57%.

La demanda de fertilizantes importados viene disminuyendo. El comportamiento anual promedio presentó una caída del 17% en el mismo período, a pesar de que el sector agrícola presentó una tasa de crecimiento del 16% en 2016; con respecto al año anterior. El país depende totalmente de las importaciones de materia prima para fabricar los productos, debido a esta alta dependencia la balanza comercial de fertilizantes es deficitaria.

Estados Unidos es el principal proveedor de fertilizantes, con una participación del 48%, Canadá es también un importante proveedor con un 10% de participación. Costa Rica ocupa la 13% de la posición para este mercado. El consumo de fertilizantes es bajo comparado con países de Centroamérica, sobre todo con Costa Rica.

Dadas las condiciones climáticas a las que se enfrenta el país, es importante incentivar un aumento en el uso de fertilizantes para alcanzar una mayor productividad en sus principales cultivos. El mercado de fertilizantes está controlado básicamente por dos (2) empresas, las cuales importan la materia prima para realizar formulaciones de acuerdo a los requerimientos de los productores y de los cultivos. Se realizan mezclas para el mercado local y los pequeños productores obtienen fertilizantes en todo el territorio nacional ya que se cuenta con una red de distribución que abarca todo el país.

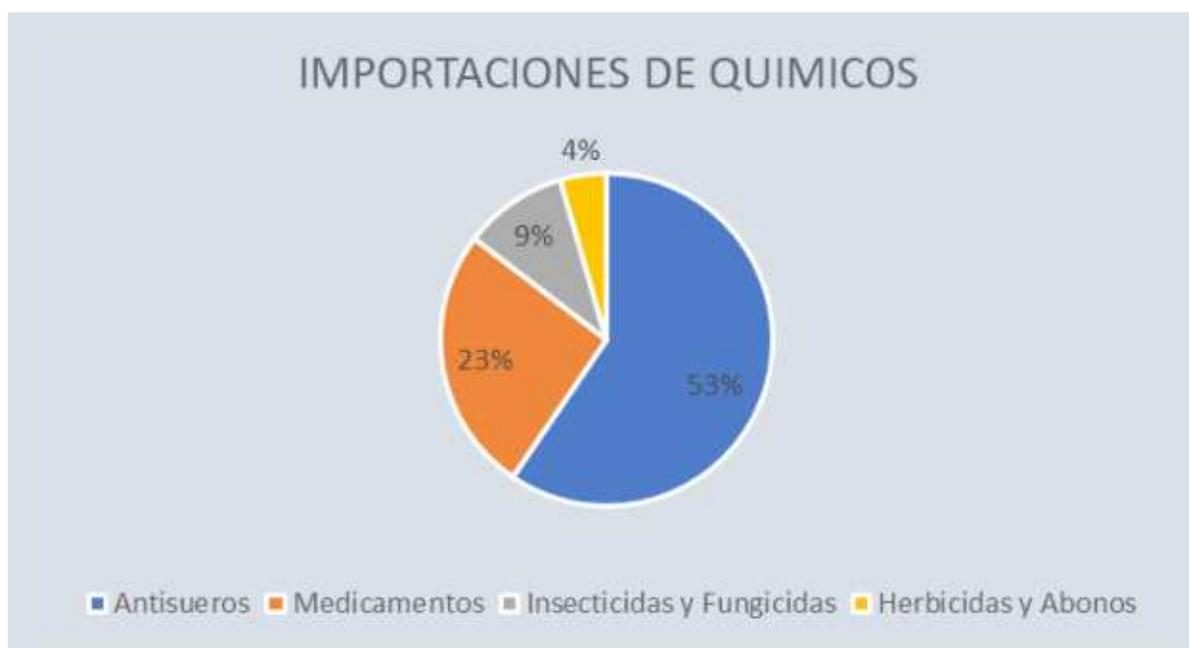


Figura No. 8: Porcentaje de las importaciones de químicos

En la República Dominicana en el año 2016, tanto las importaciones de plaguicidas como fertilizantes alcanzaron los \$195 millones, presentando una disminución con respecto al año anterior de un 30%. En los últimos 5 años la tasa de cambio promedio anual ha sido decreciente hasta un 10% por año. El mayor decrecimiento se ha visto en los fertilizantes con una caída del 17% en el mismo período. El 62% de sus importaciones corresponden a plaguicidas, de los cuales la totalidad son de producto terminado, mientras un 38% se da por los fertilizantes, los cuales se traen tanto a granel como solubles.

República Dominicana importa una gran parte de los plaguicidas que consume, lo que lo hace un país de proveedores extranjeros para la venta y distribución. En 2016, la importación de plaguicidas superó los \$120 millones, lo cual posiciona al país en el primer lugar como importador en la región Caribe. Los plaguicidas son el tercer producto en importancia.

A pesar de su decrecimiento en 2016 la demanda de este tipo de productos muestra un comportamiento al alza, lo que evidencia que su consumo es cada vez más necesario para la economía del país, sobre todo el sector agrícola el cual ocupa el 6% del PIB. Datos preliminares. La industria química tiene una participación del 16% dentro de los envíos realizados. Fuente: "Trade Map * 2016"

2.2.2 Actividades y procesos industriales de relevancia

Las actividades más destacada en el país es la importación de sustancias químicas, y mercancías peligrosas a granel, que generalmente son utilizadas como materia prima en la fabricación de productos, principalmente en la minería industrial de oro, plata, y cobre y aluminio como: el Cianuro de sodio, ácidos el clorhídrico y el ácido sulfúrico y los explosivos, y en la agricultura los plaguicidas y herbicidas, en la ganadería los medicamentos para ganando y animales de granja, en la medicina y la industria farmacéutica.

También, las destilerías que producen alcohol. Otros productos como el Petróleo y sus derivados son importados principalmente desde México y Venezuela para ser sometidos a procesos secundarios de refinación para la obtención de combustible esencialmente gasolina y diésel. Las centrales eléctricas, los ingenios azucareros, la producción de cemento utilizan gran parte de estos combustibles en sus procesos, y también el sector de servicios, además de las actividades de turismo que son de gran relevancia en el país.

En resumen, todos los procesos industriales del país incluyen sustancias químicas como son: Los diversos procesos industriales de zonas francas, minerías, producción farmacéutica, producción agrícola, agroindustrial y agropecuaria, producción de cemento, centrales hidroeléctricas, ingenios azucareros, refinerías de petróleo, empresas turísticas, etc.

2.3 Mapas indicadores de factores de riesgos en República Dominicana.

Para los fines de esta guía el mapa de riesgos, es la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento a los agentes generadores de riesgos que puedan causar accidentes y ocasionar pérdida de vida, afectación los bienes y al medio ambiente en cualquier lugar del país y está referido a los riesgos asociados al manejo de las sustancias NBQRE.

El término mapa de riesgos es relativamente nuevo y tiene su origen en Europa, específicamente en Italia, a finales de la década de los años 60 e inicio de los 70, como parte de la estrategia adoptada por los sindicatos italianos, en defensa de la salud laboral de la población trabajadora.

Como definición entonces de los Mapas de Riesgos se podría decir que consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada de las mediciones de los factores de riesgos presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención.

Mapa de Puertos y Aeropuertos

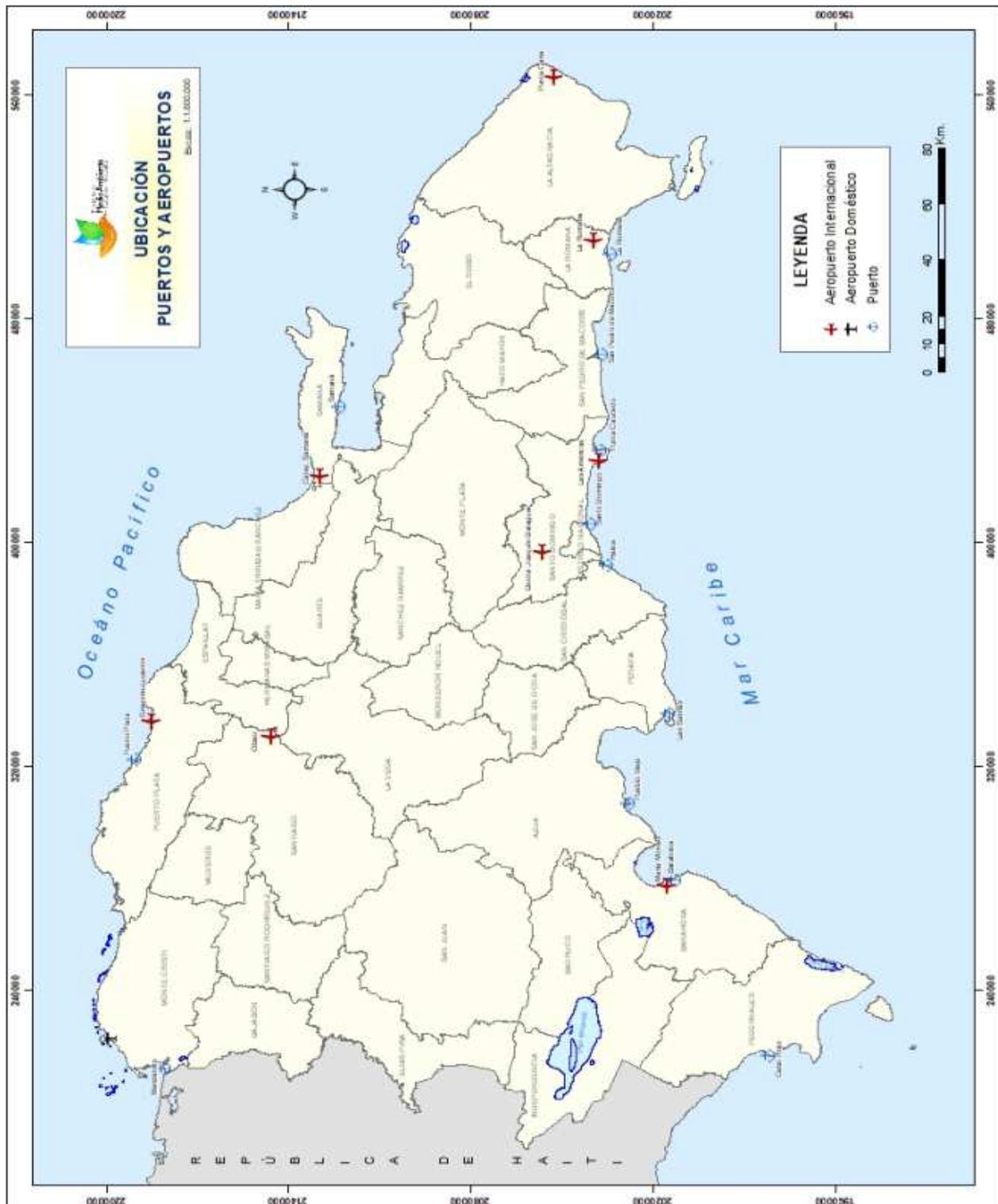


Figura No. 10: Ubicación de los puertos y aeropuertos del país

Mapa de Estaciones de combustibles

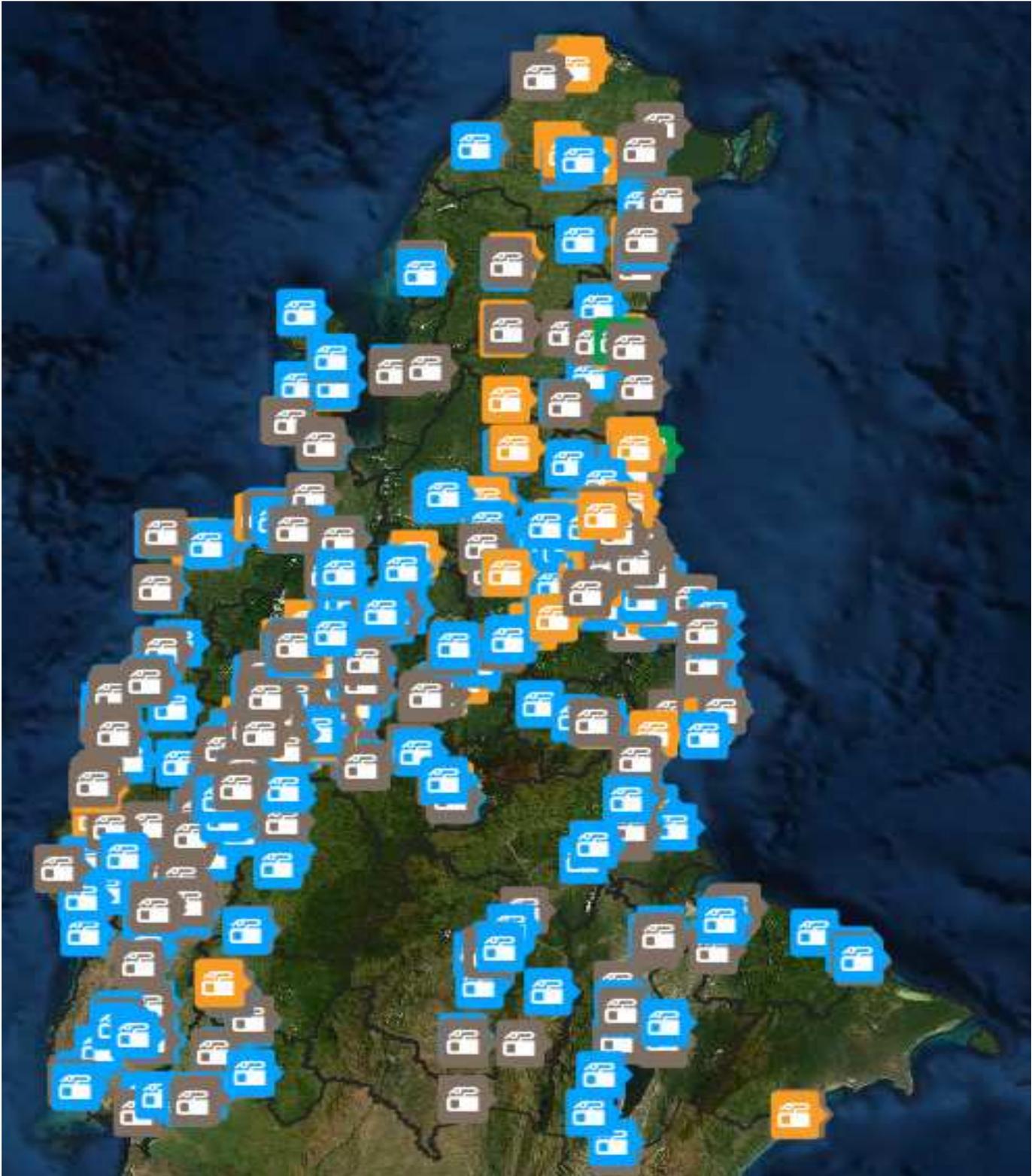


Figura No. 11: Ubicación de las estaciones de combustibles del país

Mapa de Gasoductos de fuel oil y gas natural

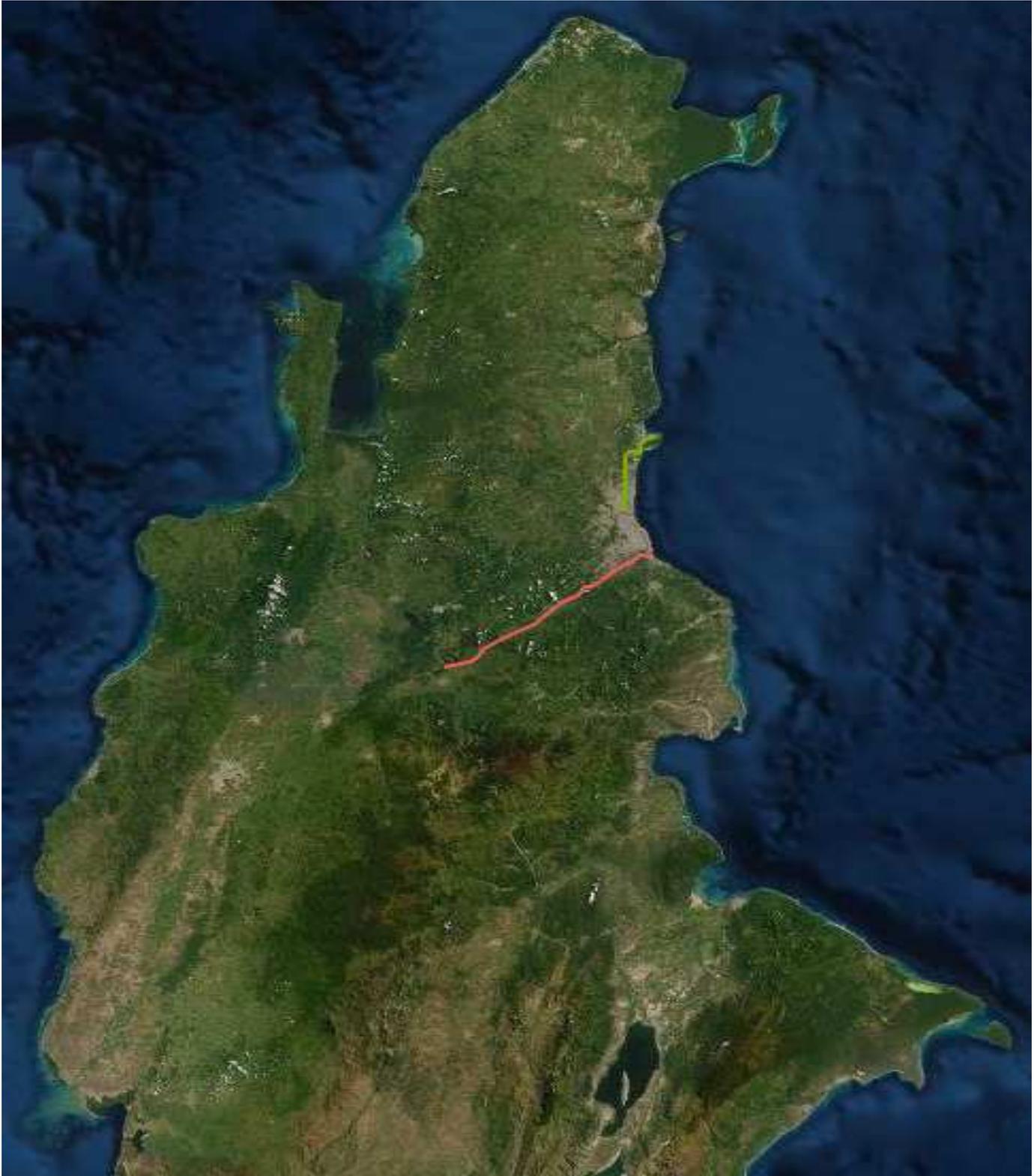


Figura No. 12: Ubicación de los gasoductos de fuel oil y gas natural del país

Mapa de Centrales generadoras de electricidad

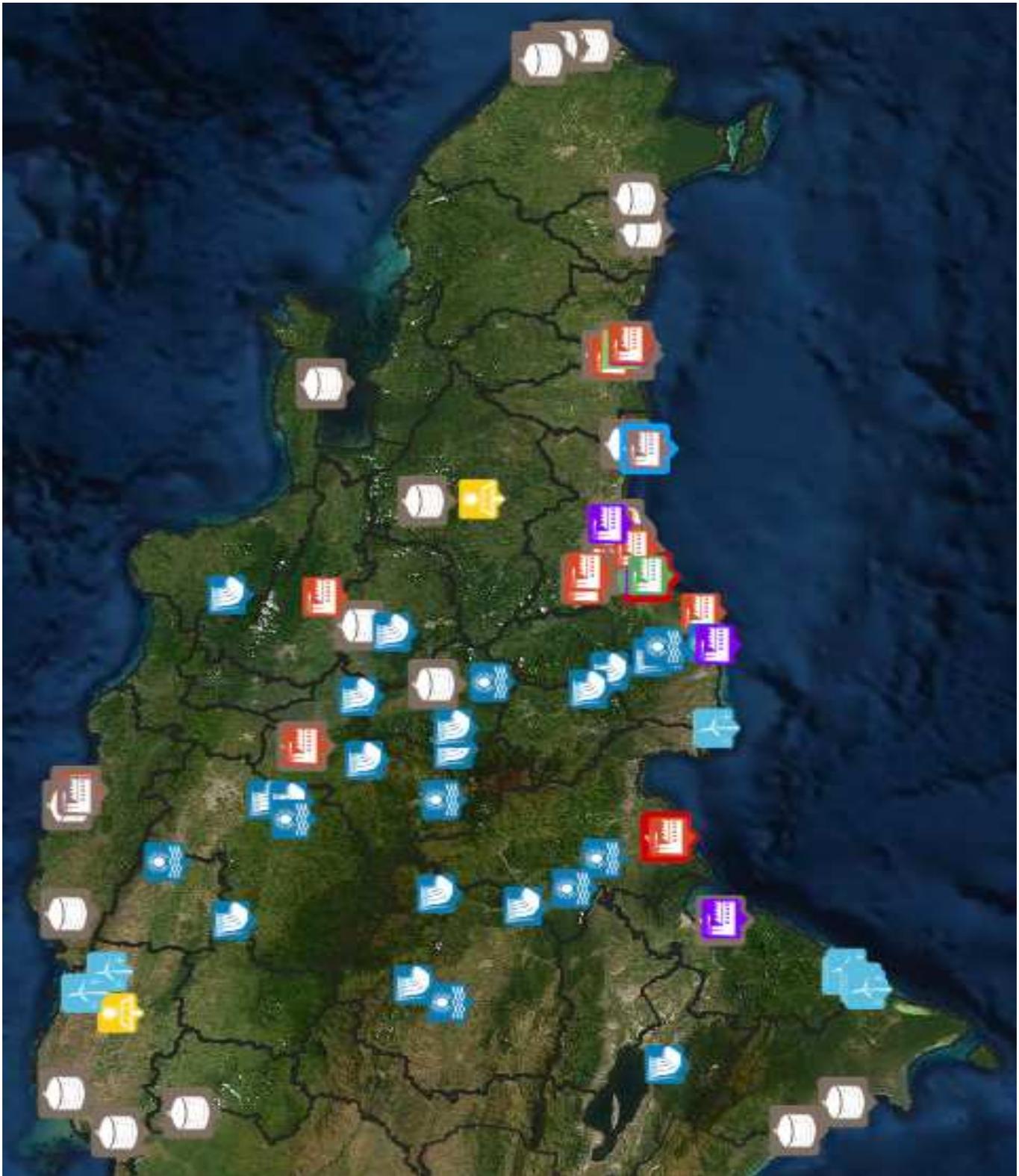


Figura No. 13: Ubicación de las centrales generadoras de electricidad del país

Mapa de Pozos Petroleros



Figura No. 14: Ubicación de los pozos petroleros del país

2.3.1 Riesgos asociados a los productos, sustancias y materiales peligrosos.

El peligro se basa principalmente en un examen de los estudios científicos disponibles. El concepto de riesgo o la probabilidad de efectos nocivos, y la comunicación subsiguiente de esa información, se introduce cuando se considera la exposición en conjunción con los datos sobre los posibles peligros.

El planteamiento básico en la evaluación de riesgos se describe con la sencilla fórmula: Peligro + Exposición = Riesgo (Sistemas Globalmente Armonizado, 2015). Todo sistema de clasificación y comunicación de peligros (en relación con el lugar de trabajo, los consumidores o el transporte) empieza con una evaluación de los peligros que entrañan los productos químicos de que se trate. Su grado de peligrosidad dependerá de sus propiedades intrínsecas, es decir, de su capacidad para interferir en procesos biológicos normales, y de su capacidad para arder, explotar, corroer, etc.

Entre los años 2010 y 2014, un total de 2,128 empleados del país sufrieron enfermedades profesionales, ya sea por ejercer una actividad laboral o por exponerse a agentes químicos o físicos durante la jornada de trabajo. La exposición a sustancias químicas causa 4.000 muertes al año entre los trabajadores. Más de 900 muertos en accidentes este año por el alcohol.

La Republica Dominicana durante la ultima década ha registrado tasas de natalidad en descenso, conforme con estimaciones de UNICEF, la tasa bruta de natalidad fue de 42 nacimientos por cada mil habitantes, descendiendo a 30 en 1990, a 22 nacimientos por cada mil nacidos en 2009 hasta 19,44 nacimientos/1.000 habitantes (2011).

CAPÍTULO III

3.0 Identificación de materiales peligrosos y comunicación del peligro

Las sustancias están presentes en tres estados físicos: sólidos, líquidos y gases y cada uno de ellos se caracterizan con diferentes grados de peligro, entre estos se pueden mencionar: explosivos, aerosoles, gases carburantes, gases inflamables, líquidos inflamables, líquidos pirofóricos, sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, mezclas y sustancias las cuales al entrar en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Otros de los aspectos considerados para la clasificación de los productos químicos, es el peligro que representan para la salud, entre los que se mencionan: toxicidad aguda, Carcinogenicidad, graves lesiones oculares, sensibilización respiratoria o cutánea, entre otros.

El propósito de este capítulo es contar con la información actualizada, para la gestión de los riesgos de las sustancias químicas, NBQRE, y los desechos peligrosos con un enfoque internacionalmente armonizado, de clasificación y etiquetado, que garanticen la comercialización, el transporte, el manejo y la disposición final de los desechos de forma coherente y apropiada para minimizar los riesgos y proteger la vida de las personas y el medio ambiente.

Existen hoy en día varios criterios para la identificación de sustancias química, mezclas de sustancias, materiales, y mercancías peligrosas, para una efectiva identificación, es preciso conocer sus características de peligrosidad, atendiendo a este criterio se concederá la clasificación del Sistema Globalmente Armonizado, SGA, con arreglos a sus características de peligrosidad física, a la salud y al ambiente, el SGA, garantiza:

1. Crear las condiciones para establecer el sistema de la identificación, clasificación de las sustancias, materiales y mercancías peligrosas y comunicación del peligro, con requisitos sobre etiquetas y ficha de datos de seguridad;
2. Brinda información que puede ser utilizada por los productores, importadores de sustancias peligrosas para el comercio, consumo, transporte, tanto a nivel nacional como internacional y en situaciones de respuestas a emergencias con sustancias, BBQRE; y

3. Brinda información sobre productos y sustancias químicas que ya han sido evaluadas a nivel internacional, sin necesidad en efectuar nuevos ensayos.

La República Dominicana ha adoptado los criterios para clasificación e identificación de sustancias, mezclas y materiales peligrosos y para la comunicación del peligro que están descritos en el SGA:

Sistema globalmente armonizado - Parte 1: Definición y clasificación de los productos químicos. NORDOM 13-2:038 CT13:

3.1 Ficha de datos de seguridad (FDS) NORDOM 13-2:040.

Sistema globalmente armonizado — Parte 3: Comunicación de peligro

3.2 Sistema de clasificación según modelo del SGA

El sistema de clasificación, se detalla continuación es comparable con el sistema de clasificación de las Naciones Unidas:

- Clase 1: Explosivos
- Gases 2: Gases
- Clase 3: Líquidos.
- Clase 4: Sólidos.
- Clase 5: Oxidantes.
- Clase 6: Venenos.
- Clase 7: Radiactivos.
- Clase 8: Corrosivos.
- Clase 9: Mezclas de otras sustancias (Misceláneas)

3.2.1 Clasificación de la ONU de los riesgos de las sustancias peligrosas

Clasificación	Subclase	Definiciones
Clase 1 Explosivos	1.1	Sustancias y materiales con riesgos de explosión en masa
	1.2	Sustancias y materiales con riesgo de proyección, pero sin riesgo de explosión
	1.3	Sustancias y materiales con riesgo de incendio y con un pequeño riesgo de explosión o proyección, o ambos, pero sin riesgo de explosión en masa.
	1.4	Sustancias y materiales sin riesgos significativo
	1.5	Sustancias y materiales con riesgo de explosión en masa
	1.6	Materiales extremadamente insensibles, con riesgo de explosión en masa
Clase 2	2.1	Gases inflamables: son gases que a 20°C y a presión normal son inflamables
	2.2	Gases no inflamables, no tóxicos: son gases asfixiantes, que no se encuentran en otras subclases
	2.3	Gases tóxicos: son gases tóxicos corrosivos que constituyen un riesgo para la salud de las personas
Clase 3 Líquidos inflamables	—	Líquidos inflamables: son mezclas de líquidos o líquidos que contengan sólidos en solución o suspensión que produzcan vapor inflamable a temperaturas de hasta 60.5°C

Clasificación	Subclase	Definiciones
Clase 4 inflamables Sólidos	4.1	Sólidos inflamables, son sustancias auto reactivas y explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que en condiciones de transporte son fácilmente combatibles, o que por fricción pueden causar incendio o contribuir para tal
	4.2	Sustancias sujetas a la combustión espontáneas. Sujetas a calentamiento espontáneo en condiciones normales de transporte o calentamiento en contacto con el aire y que se pueden inflamar.
	4.3	
Clase 5 sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos	5.1	sustancias oxidantes: Son sustancias capaces de provocar la combustión de otros materiales o contribuir para eso
	5.2	Peróxidos orgánicos: son poderosos agentes oxidantes, periódicamente inestables que pueden sufrir descomposición
Clase 6 Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sustancias tóxicas: son sustancias capaces de provocar la muerte, lesiones graves o daños a la salud humana cuando se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel
	6.2	Sustancias infecciosas: son sustancias que pueden provocar enfermedades infecciosas en seres humanos o en animales
Clase 7 Material radioactivo	–	Todo material o sustancias capaz de emitir radiación
Clase 8 Sustancias corrosivas	–	Son sustancias que, por acción química, causan daños severos al entrar en contacto con tejidos vivos.
Clase 9 Sustancias y materiales peligrosos diversos	–	Esta clase no está incluida en las clasificaciones anteriores

Tabla No. 2: Clasificación de la ONU de los riesgos de las sustancias peligrosas

3.3 Etiquetas y categorías de peligro SGA

Las 'Etiquetas AGA' se derivan del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (GHS por sus siglas en inglés). Consisten en nueve ilustraciones negras claras diferentes dentro de diamantes rojos huecos. El sistema de Etiquetas GHS se reproduce a continuación.

3.4 Clases de Peligro del SGA: pictogramas

<p>Explosivo</p>  <p>Explosivos; Autorreactivo; Peróxidos Orgánicos</p>	<p>Calavera</p>  <p>Toxicidad Aguda (severa)</p>	<p>Llama</p>  <p>Inflamables; Pirofóricos; Calentamiento espontáneo; Emite Gas Inflamable; Autorreactivo; Peróxidos Orgánicos</p>
<p>Cilindro de gas</p>  <p>Gases bajo presión</p>	<p>Peligro a la Salud</p>  <p>Cancerígeno; Mutagenicidad; Toxicidad Reproductiva; Sensibilizador Respiratorio; Toxicidad de Órgano Blanco; Toxicidad por Aspiración</p>	<p>Llama sobre círculo</p>  <p>Oxidantes</p>
<p>Corrosión</p>  <p>Corrosivos</p>	<p>Signo de exclamación</p>  <p>Irritante; Sensibilizador de piel; Toxicidad Aguda (dañino); Efecto Narcótico; Irritante al Tracto Respiratorio Dañino a la Capa de Ozono</p>	<p>Ambiental</p>  <p>Toxicidad Acuática (OSHA no propuso este pictograma)</p>

Cuadro No. 1: Clase de peligros del SGA, pictogramas

<p>Peligros físicos</p>      <p>Explosivos Líquidos inflamables Líquidos comburentes Gases comprimidos Corrosivo para los metales</p>				
<p>Peligros para la salud humana</p>     <p>Toxicidad aguda Corrosión cutánea Irritación cutánea Peligro por aspiración</p>				<p>Peligros para el medio ambiente</p>  <p>Peligroso para el medio ambiente acuático</p>

Cuadro No. 2: Clase de peligros del SGA, pictogramas

3.5 Resumen de clasificación y etiquetado de explosivos

véase el capítulo 2.1 del, SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Explosivos	Explosivo inestable		(Transporte no permitido)	Peligro	Explosivo inestable	H200
	División 1.1				Explosivo; peligro de explosión en masa	H201
	División 1.2				Explosivo; grave peligro de proyección	H202
	División 1.3				Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección	H203
	División 1.4			Atención	Peligro de incendio o de proyección	H204
	División 1.5	Sin pictograma		Peligro	Peligro de explosión en masa en caso de incendio	H205
	División 1.6	Sin pictograma		Sin palabra de advertencia	Sin indicación de peligro	Ninguno

Tabla No. 3: Clasificación y etiquetado de explosivos

^a (*) Espacio para los grupos de compatibilidad.

El pictograma para las Divisiones 1.1, 1.2 y 1.3 está asignado también a sustancias que presentan un riesgo subsidiario de explosión, pero sin el número de la División ni el grupo de compatibilidad (véanse también "Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente" y "Peróxidos orgánicos").

NOTA: La codificación de las indicaciones de peligro se explica con más detalle en el anexo 3 (sección 1). Los códigos de indicación de peligro deben utilizarse únicamente a efectos de referencia. No forman parte del texto de la indicación de peligro.

Gases inflamables (véase el capítulo 2.2 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado					
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	Código de indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a				
Gases inflamables	IA	Gas inflamable			Peligro	Gas extremadamente inflamable	H220
		Gas pirofórico			Peligro	Gas extremadamente inflamable Puede inflamarse espontáneamente en contacto con el aire	H220 H232
	Gas químicamente inestable	A			Peligro	Gas extremadamente inflamable Puede explotar incluso en ausencia de aire	H220 H230
		B			Peligro	Gas extremadamente inflamable Puede explotar incluso en ausencia de aire, a presión y/o temperatura elevadas	H220 H231
	1B			Peligro	Gas inflamable	H221	
	2	<i>Sin pictograma</i>	<i>No se requiere</i>	Atención	Gas inflamable	H221	

Tabla No. 4: Gases inflamables

^a Según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, el símbolo, el número y la línea del borde pueden figurar en negro en lugar de en blanco. El fondo será de color rojo en ambos casos.

Aerosoles (véase el capítulo 2.3 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Aerosoles	1			Peligro	Aerosol extremadamente inflamable	H222
					Contiene gas a presión: puede reventar si se calienta	H229
	2			Atención	Aerosol inflamable	H223
					Contiene gas a presión: puede reventar si se calienta	H229
	3	Sin pictograma		Atención	Contiene gas a presión: puede reventar si se calienta	H229

Tabla No. 5: Aerosoles

^a Según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, el símbolo, el número y la línea del borde pueden figurar en negro o en blanco. El fondo será de color rojo en ambos casos. El fondo debe ser de color rojo en los dos primeros casos y verde en el tercero.

Gases comburentes (véase el capítulo 2.4 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Gases comburentes	1			Peligro	Puede provocar o agravar un incendio; comburente	H270

Tabla No. 6: Gases Comburentes

Gases a presión (véase el capítulo 2.5 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Gases a presión	Gas comprimido			Atención	Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta	H280
	Gas licuado			Atención	Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta	H280
	Gas licuado refrigerado			Atención	Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas	H281
	Gas disuelto			Atención	Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta	H280

Tabla No. 7: Gases a presión

^a Según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, el símbolo, el número y la línea del borde pueden figurar en blanco en lugar de en negro. El fondo será de color verde en ambos casos. No se requiere pictograma para gases tóxicos o inflamables (véase también la nota "a" en las tablas A1.18 y A1.2). _= SGA 201

Líquidos inflamables (véase el capítulo 2.6 del del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Líquidos inflamables	1			Peligro	Líquido y vapores extremadamente inflamables	H224
	2			Peligro	Líquido y vapores muy inflamables	H225
	3			Atención	Líquido y vapores inflamables	H226
	4	<i>Sin pictograma</i>	<i>No se requiere</i>	Atención	Líquido combustible	H227

Tabla No. 8: Líquidos inflamables

^a Según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, el símbolo, el número y la línea del borde pueden figurar en negro en lugar de en blanco. El fondo será de color rojo en ambos casos.

Sólidos inflamables (véase el capítulo 2.7 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Sólidos inflamables	1			Peligro	Sólido inflamable	H228
	2			Atención	Sólido inflamable	H228

Tabla No. 9: Sólidos Inflamables

Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (véase el capítulo 2.8 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente	Tipo A		<i>(puede que el transporte no esté permitido)^b</i>	Peligro	Puede explotar al calentarse	H240
	Tipo B	 	 	Peligro	Puede incendiarse o explotar al calentarse	H241
	Tipos C y D			Peligro	Puede incendiarse al calentarse	H242
	Tipos D y F			Atención	Puede incendiarse al calentarse	H242
	Tipo G	<i>Sin pictograma</i>	<i>No se requiere</i>	<i>Sin palabra de advertencia</i>	<i>Sin indicación de peligro</i>	<i>Ninguno</i>

Tabla No. 10: Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente

^a Para el tipo B, según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, se puede aplicar la disposición especial 181 (Exención de la etiqueta de material explosivo con la aprobación de la autoridad competente).

^b Es posible que no pueda aceptarse para su transporte en el embalaje en que se somete a ensayo (véase el capítulo 2.5, párrafo 2.5.3.2.2 de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas).

Líquidos pirofóricos (véase el capítulo 2.9 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Líquidos pirofóricos	1			Peligro	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire	H250

Tabla No. 11: Líquidos pirofóricos

Sólidos pirofóricos (véase el capítulo 2.10 SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Sólidos pirofóricos	1			Peligro	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire	H250

Tabla No. 12: Sólidos pirofóricos

Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (véase el capítulo 2.11 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo	1			Peligro	Se calienta espontáneamente; puede inflamarse	H251
	2			Atención	Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse	H252

Tabla No. 13: Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo

Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (véase el capítulo 2.12 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	1			Peligro	En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente	H260
	2			Peligro	En contacto con el agua desprende gases inflamables	H261
	3			Atención	En contacto con el agua desprende gases inflamables	H261

Tabla No. 14: Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables

^a Según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, el símbolo, el número y la línea del borde pueden figurar en negro en lugar de en blanco. El fondo será de color azul en ambos casos.

Líquidos comburentes (véase el capítulo 2.13 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Líquidos comburentes	1			Peligro	Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente	H271
	2			Peligro	Puede agravar un incendio; comburente	H272
	3			Atención	Puede agravar un incendio; comburente	H272

Tabla No. 15: Líquidos comburentes

Sólidos comburentes (véase el capítulo 2.14 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Líquidos comburentes	1			Peligro	Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente	H271
	2			Peligro	Puede agravar un incendio; comburente	H272
	3			Atención	Puede agravar un incendio; comburente	H272

Tabla No. 16: Sólidos comburentes

Peróxidos orgánicos (véase el capítulo 2.15 del SGA para los criterios de clasificación)

⊕

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Peróxidos orgánicos	Tipo A		<i>(puede que no esté permitido el transporte)^b</i>	Peligro	Puede explotar calentarse	H240
	Tipo B			Peligro	Puede incendiarse o explotar al calentarse	H241
						
	Tipos C y D	—		Peligro	Puede incendiarse al calentarse	H242
	Tipos D y F	—		Atención	Puede incendiarse al calentarse	H242
	Tipo G	Sin pictograma	<i>No se requiere</i>	Sin palabra de advertencia	Sin indicación de peligro	Ninguno

Tabla No. 17: Peróxidos orgánicos

^a Para el tipo B, según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, se puede aplicar la disposición especial 181 (Exención de la etiqueta de material explosivo con la aprobación de la autoridad competente. Véase el capítulo 3.3 de la Reglamentación Modelo para más detalles).

^b Es posible que no pueda aceptarse para su transporte en el embalaje en que se somete a ensayo (véase el capítulo 2.5, párrafo 2.5.3.2.2 de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas).

Sustancias y mezclas corrosivas para los metales (véase el capítulo del SGA 2.16 para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Sustancias y mezclas corrosivas para los metales	1			Atención	Puede ser corrosiva para los metales	H290

Tabla No. 18: Sustancias y mezclas corrosivas para los metales

Explosivos insensibilizados (véase el capítulo 2.1 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Códigos de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas ^a			
Explosivos Insensibilizados	1		No se aplica	Peligro	Peligro de incendio, onda expansiva o proyección; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	H206
	2		No se aplica	Peligro	Peligro de incendio o proyección; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	H207
	3		No se aplica	Atención	Peligro de incendio o proyección; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	H207
	4		No se aplica	Atención	Peligro de incendio; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	H208

Tabla No. 19: Explosivos insensibilizados

^a La clasificación y el etiquetado de explosivos insensibilizados se abordan en los reglamentos de transporte de una forma diferente. En el ámbito del transporte, los explosivos insensibilizados sólidos se clasifican en la División 4.1 (sólidos inflamables) y deben llevar una etiqueta de la División 4.1 (véase el capítulo 2.4, sección 2.4.2.4 de las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al

transporte de Mercancías Peligrosas, Reglamentación Modelo). A efectos de transporte, los explosivos insensibilizados líquidos se clasifican en la Clase 3 (líquidos inflamables) y deben llevar una etiqueta de la Clase 3 (véase el capítulo 2.3, sección 2.3.1.4 de la Reglamentación Modelo).

Toxicidad aguda (véase el capítulo 3.1 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro	
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro		
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas*				
Toxicidad aguda	1	Por ingestión			Peligro	Mortal en caso de ingestión	H300
		Por vía cutánea				Mortal en contacto con la piel	H310
		Por inhalación				Mortal si se inhala	H330
	2	Por ingestión			Peligro	Mortal en caso de ingestión	H300
		Por vía cutánea				Mortal en contacto con la piel	H310
		Por inhalación				Mortal si se inhala	H330
	3	Por ingestión			Peligro	Tóxico en caso de ingestión	H301
		Por vía cutánea				Tóxico en contacto con la piel	H311
		Por inhalación				Tóxico si se inhala	H331
	4	Por ingestión		No se requiere	Atención	Nocivo en caso de ingestión	H302
		Por vía cutánea				Nocivo en contacto con la piel	H312
		Por inhalación				Nocivo si se inhala	H332
5	Por ingestión	Sin pictograma	No se requiere	Atención	Puede ser nocivo en caso de ingestión	H303	
	Por vía cutánea				Puede ser nocivo en contacto con la piel	H313	
	Por inhalación				Puede ser nocivo si se inhala	H333	

Tabla No. 20: Toxicidad aguda

^a Para los gases, según las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, sustitúyase la cifra "6" que figuren en el ángulo inferior del pictograma por la cifra "2".

Corrosión/irritación cutánea (véase el capítulo 3.2 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Corrosión/irritación cutánea	1			Peligro	Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares	H314
	2		<i>No se requiere</i>	Atención	Provoca irritación cutánea	H315
	3 ^a	<i>Sin pictograma</i>	<i>No se requiere</i>	Atención	Provoca una leve irritación cutánea	H316

Tabla No. 21: Corrosión / irritación cutánea

^a Se aplica a algunas autoridades

Lesiones oculares graves/irritación ocular (véase el capítulo 3.3 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Lesiones oculares graves/irritación ocular	1		<i>No se requiere</i>	Peligro	Provoca lesiones oculares graves	H318
	2/2A		<i>No se requiere</i>	Atención	Provoca irritación ocular grave	H319
	2B	<i>Sin pictograma</i>	<i>No se requiere</i>	Atención	Provoca irritación ocular	H320

Tabla No. 22: Lesiones oculares graves/ irritación ocular

Sensibilización respiratoria (véase el capítulo 3.4 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Sensibilización respiratoria	1		<i>No se requiere</i>	Peligro	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala	H334
	1A ^a		<i>No se requiere</i>	Peligro	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala	H334
	2B ^a		<i>No se requiere</i>	Peligro	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala	H334

Tabla No. 23: Sensibilización respiratoria

^a Pueden utilizarse las subcategorías si los datos son suficientes y si lo requiere una autoridad competente.

Sensibilización cutánea (véase el capítulo 3.4 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Sensibilización cutánea	1		<i>No se requiere</i>	Atención	Puede provocar una reacción cutánea alérgica	H317
	1A ^a		<i>No se requiere</i>	Atención	Puede provocar una reacción cutánea alérgica	H317
	2B ^a		<i>No se requiere</i>	Atención	Puede provocar una reacción cutánea alérgica	H317

Tabla No. 24: Sensibilización cutánea

^a Pueden utilizarse las subcategorías si los datos son suficientes y si lo requiere una autoridad competente.

Mutagenicidad en células germinales (véase el capítulo 3.5 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Mutagenicidad en células germinales	1 (tanto 1A como 1B)		<i>No se requiere</i>	Peligro	Puede provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H340
	2		<i>No se requiere</i>	Atención	Susceptible de provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H341

Tabla No. 25: Mutagenicidad en Células germinales.

Carcinogenicidad (véase el capítulo 3.6 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Carcinogenicidad	1 (tanto 1A como 1B)		<i>No se requiere</i>	Peligro	Puede provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H350
	2		<i>No se requiere</i>	Atención	Susceptible de provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H351

Tabla No. 26: Carcinogenicidad

Toxicidad para la reproducción (véase el capítulo 3.7 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Toxicidad para la reproducción	1 (tanto 1A como 1B)		No se requiere	Peligro	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H360
	2		No se requiere	Atención	Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H361
	Con efectos sobre o a través de la lactancia (categoría adicional)	Sin pictograma	No se requiere	Sin palabra de advertencia	Puede ser nocivo para los lactantes	H362

Tabla No. 27: Toxicidad para la reproducción

Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras una exposición única (véase el capítulo 3.8 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras una exposición única	1		No se requiere	Peligro	Provoca daños en los órganos (o indiquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H370
	2		No se requiere	Atención	Puede provocar daños en los órganos (o indiquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H371
	3		No se requiere	Atención	Puede irritar las vías respiratorias o Puede provocar somnolencia o vértigo	H335 H336

Tabla No. 28: Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras una exposición única

Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras exposiciones repetidas (véase el capítulo 3.9 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras exposiciones repetidas	1		No se requiere	Peligro	Provoca daños en los órganos (o indiquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H372
	2		No se requiere	Atención	Puede provocar daños en los órganos (o indiquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	H373

Tabla No. 29: Toxicidad sistémica específica de órganos diana tras exposiciones repetidas

Peligro por aspiración (véase el capítulo 3.10 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado				Código de indicación de peligro
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia	Indicación de peligro	
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Peligro por aspiración	1		No se requiere	Peligro	Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias	H304
	2		No se requiere	Atención	Puede ser nocivo en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias	H305

Tabla No. 30: Peligro por aspiración

Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático (véase el capítulo 4.1 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado			Código de indicación de peligro	
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia		Indicación de peligro
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático	Agudo 1			Atención	Muy tóxico para los organismos acuáticos	H400
	Agudo 2	Sin pictograma	No se requiere	Sin palabra de advertencia	Tóxico para los organismos acuáticos	H401
	Agudo 3	Sin pictograma	No se requiere	Sin palabra de advertencia	Nocivo para los organismos acuáticos	H402

Tabla No. 31: Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático

^a En las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, no se requiere un pictograma para la Categoría 1 si la sustancia presenta cualquier otro peligro previsto en la Reglamentación Modelo. Si no presenta ningún otro peligro, es necesario el pictograma, además de la etiqueta de la clase 9 de la Reglamentación Modelo.

Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático (véase el capítulo 4.1 d del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado			Código de indicación de peligro	
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia		Indicación de peligro
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas			
Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático	Crónico 1			Atención	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	H410
	Crónico 2			Sin palabra de advertencia	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	H411
	Crónico 3	Sin pictograma	No se requiere	Sin palabra de advertencia	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	H412
	Crónico 4	Sin pictograma	No se requiere	Sin palabra de advertencia	Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	H413

Tabla No. 32: Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático

^a En las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Reglamentación Modelo, de las Naciones Unidas, no se requiere un pictograma para las Categorías 1 y 2 si la sustancia presenta cualquier otro peligro previsto en la Reglamentación Modelo. Si no presenta ningún otro peligro, es necesario el pictograma además de la etiqueta de la clase 9 de la Reglamentación Modelo.

Peligro para la capa de ozono (véase el capítulo 4.2 del SGA para los criterios de clasificación)

Clasificación		Etiquetado			Código de indicación de peligro	
Clase de peligro	Categoría de peligro	Pictograma		Palabra de advertencia		
		SGA	Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas		Indicación de peligro	
Peligro para la capa de ozono	1		No se requiere	Atención	Causa daños a la salud pública y el medio ambiente al destruir el ozono en la atmósfera superior.	H420

Tabla No. 33: Peligro para la capa de ozono

3.6 El sistema NFPA 704, de los EE.UU;

Es el Sistema Estandarizado para la identificación de Riesgos de Incendio de Productos Peligrosos, que se usa para tanques de almacenamiento y recipientes pequeños (instalaciones permanentes). Cada símbolo consiste en un diamante dividido en cuatro diamantes más pequeños, donde indica una clase diferente de peligro. Por ejemplo, el diamante rojo superior indica la inflamabilidad del material: un solo dígito dentro de este diamante más pequeño oscilará entre 0 y 4. El sistema NFPA 704 en la fig. No. 15.



Figura No. 15: Rotulado según Norma NFPA



Figura No. 16: Diamante NFPA

3.7 Etiquetas y categorías del ADR

Las 'Etiquetas del ADR' se derivan del Acuerdo Europeo Relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por carretera (ADR por sus siglas en inglés). Las siglas ADR con la cual se conoce este convenio se deben al nombre del acuerdo tanto en inglés European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) como en francés Accord Européen Relatif au Transport des Marchandises Dangereuses par Route. Consisten en un diamante de colores brillantes con un dígito del 1 al 9 y una ilustración simple. Cada número corresponde a una clase de mercancías peligrosas, por ejemplo, el '1' se refiere a explosivos. Las ilustraciones son muy similares a las ilustraciones en las etiquetas GHS. El sistema de etiquetas ADR se reproduce a continuación.

Etiquetas y categorías de peligro del ADR



Figura No. 17: Etiquetas y categorías de peligros del ADR

3.8 Identificación de las sustancias químicas y materiales peligrosos utilizando la Guía de Respuesta a Emergencias

En el reglamento técnico Ambiental para la Transportación Terrestre de Sustancias y Materiales Peligrosos, 2019, se adoptan de manera íntegra todas las prescripciones no mencionadas en los capítulos anteriores relativos al transporte de sustancias y materiales peligrosos contenidos en las "Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" (libro naranja) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El libro Naranja como se le conoce es una guía para asistir a los primeros en dar la respuesta rápida, la identificación de peligros específicos o para la protección del personal y del público en general durante la fase inicial del incidente.

Para los propósitos de esta guía, la "fase de respuesta inicial" es el período que le sigue al arribo del respondedor, al lugar del accidente, durante el cual es confirmada la presencia y/o la identificación de un material peligroso, se inician acciones de protección, se realiza el aislamiento del área y se solicita la ayuda de personal especializado. En esta guía no se describen las propiedades físicas y químicas de los materiales peligrosos.

Para controlar emergencias derivadas de accidentes con materiales peligrosos, es fundamental contar con una adecuada identificación de los mismos. La facilidad y rapidez con que se controle una emergencia mejora considerablemente si se dispone de un buen sistema de identificación reconocido por todos los actores involucrados en la emergencia. También presentan problemas especiales al determinar los peligros que puedan encontrarse.

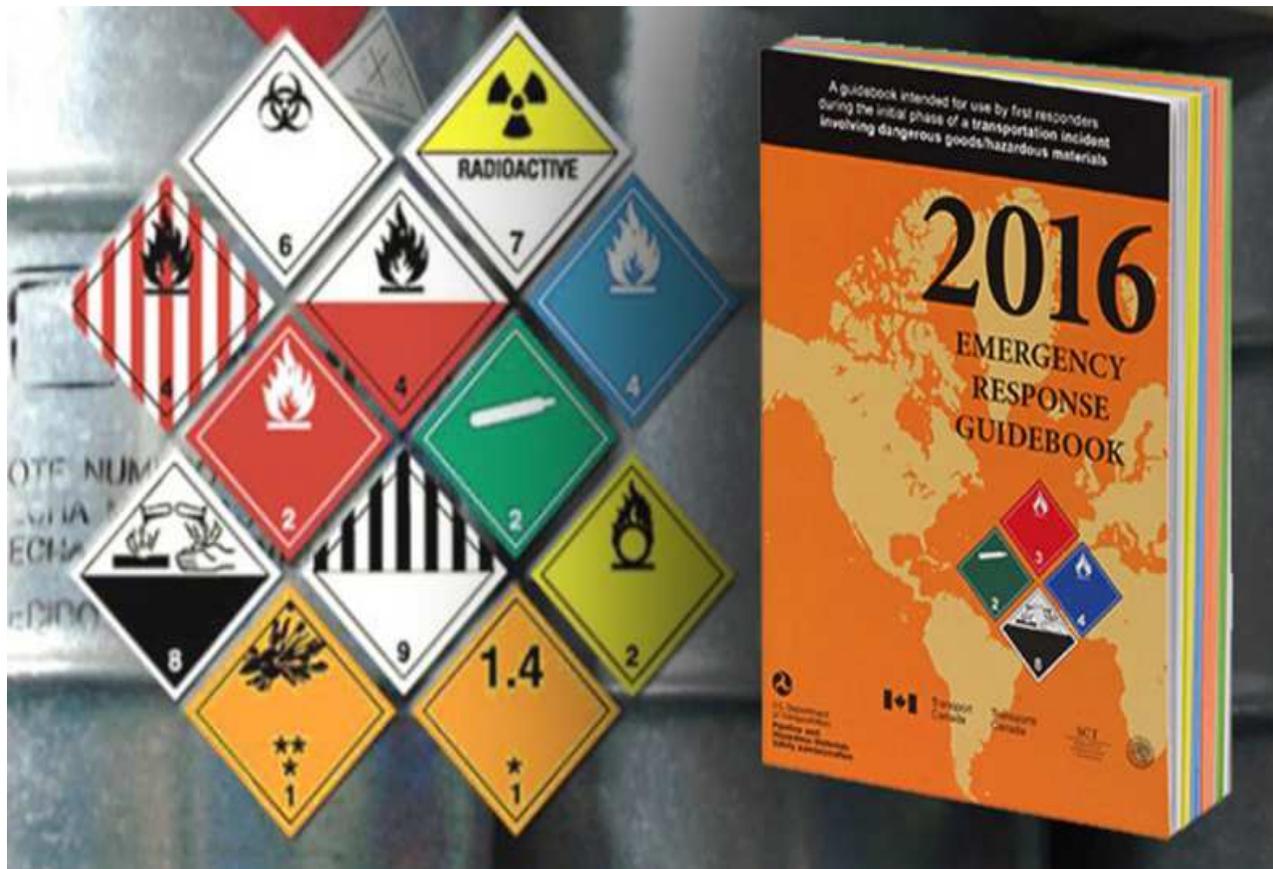


Figura No. 18: Guía de Respuesta a Emergencias 2016

3.9 Componentes de la Guía ONU

- Documentos (papeles) de Embarque.
- Interior portada frontal cómo usar esta Guía.
- Números de teléfonos locales de Emergencia.
- Precauciones de Seguridad.
- Notificación y Solicitud de Información Técnica.
- Sistema de Clasificación de Riesgos.
- Introducción a la Tabla de Marcas, Etiquetas y Carteles/Placas.
- Tabla de Marcas, Etiquetas y Carteles/Placas y Guía de Respuesta Inicial para ser Utilizada en la Escena.
- Tabla de Identificación para Carros de Ferrocarril.
- Tabla de Identificación para Remolques.
- Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.
- Números de Identificación de Riesgos fijados en Contenedores Intermodales Transporte por Tuberías (o Ductos).
- Índice de Números de Identificación.
- Índice de Nombres de Materiales.
- Introducción a las Tablas Verdes.
- Factores a Considerar en la Decisión de Acciones de Protección.
- Acciones de Protección.
- Información acerca de la guía.
- Tabla 1 - Distancias de Aislamiento Inicial y Acción Protectora.
- Tabla 2 - Lista de Materiales Reactivos con el Agua que Producen Gases Tóxico.
- Tabla 3 - Distancias de Aislamiento Inicial y Acciones de Protección para derrames grandes para diferentes cantidades de los Seis Gases RTI Comunes.
- Guía del Usuario GRE 2016.

Contenido de la Guía.
Materiales con Riesgo Tóxico por Inhalación (RTI).
Distancias de Aislamiento y Evacuación.
Ropa de Protección Personal.
Control de Incendios y Derrames.
BLEVE – Precauciones de Seguridad.
Uso Terrorista/Criminal de Agentes Químicos/Biológicos/Radiológicos.
Artefactos Explosivos Improvisados – Distancias de Seguridad.
Glosario.
Centros Nacionales de Respuesta de Canadá y Estados Unidos.
Planes de Asistencia de Respuesta a Emergencias.
Números de Teléfono de Respuesta a Emergencia.

3.10 Ficha de datos de seguridad, (FDS). Comunicación de Peligros.

La FDS es un documento que indica las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su uso más adecuado. El principal objetivo de esta hoja es proteger la integridad física del operador durante la manipulación de la sustancia.

3.10.1 El papel de la ficha de datos de seguridad (FDS) en el sistema armonizado

La FDS proporciona información completa sobre una sustancia o mezcla con miras al control y reglamentación de su utilización en el lugar de trabajo. Tanto empresarios como trabajadores la utilizan como fuente de información sobre peligros, incluidos aquéllos para el medio ambiente, y sobre las medidas de seguridad correspondientes. Esta información también sirve de referencia para la gestión de los productos químicos en el lugar de trabajo.

3.10.2 Orientación general para preparar una FDS, según el Sistema globalmente armonizado — SGA

Formato de las FDS

La información de la FDS deberá presentarse siguiendo los 16 epígrafes siguientes en el orden que se indican (véase también:

1. Identificación del producto.
2. Identificación del peligro o peligros.
3. Composición/información sobre los componentes.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Controles de exposición/protección personal.
9. Propiedades físicas y químicas.
10. Estabilidad y reactividad.
11. Información toxicológica.
12. Información eco toxicológica.
13. Información relativa a la eliminación de los productos.
14. Información relativa al transporte.
15. Información sobre la reglamentación.
16. Otras informaciones.

Una FDS no tiene una extensión fijada de antemano. Esta extensión debería ser proporcional al peligro del producto y a la información disponible. Todas las páginas de una FDS deberán estar numeradas y es conveniente indicar de algún modo que la ficha se acaba. Por ejemplo, "Página uno de tres". Otra solución sería numerar cada página e indicar si el texto continúa (por ejemplo, "Continúa en la página siguiente" o "final de la FDS").

Las FDS deberían proporcionar una clara descripción de los datos utilizados para identificar los peligros. En las fichas y bajo los epígrafes pertinentes debería figurar al menos cuando fuera aplicable y estuviese disponible, la información de la tabla siguiente. Si la información específica no es aplicable o no está disponible para un determinado epígrafe, la FDS debería indicarlo claramente. Las autoridades competentes podrán requerir información adicional.

Información a incluir en una Ficha de Datos de Seguridad

1	Identificación del producto	<ul style="list-style-type: none"> a) Identificador SGA del producto; b) Otros medios de identificación; c) Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso; d) Datos del proveedor (nombre, dirección, teléfono, etc.); y e) Número de teléfono en caso de emergencia
2	Identificación de peligro o peligros	<ul style="list-style-type: none"> a) Clasificación SGA de la sustancia/mezcla y cualquier información nacional o regional; b) Elementos de la etiqueta SGA, incluidos los consejos de prudencia. (Los símbolos de peligro podrán presentarse en forma de reproducción gráfica en blanco y negro o mediante su descripción por escrito (por ejemplo, llama, calavera y tibias cruzadas); y c) Otros peligros que no figuren en la clasificación (por ejemplo, peligro de exposición de partículas de polvo) o que no están cubiertos por el SGA.
3	Composición/información sobre los componentes	<p>Sustancias</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identidad química; b) Nombre común; c) Número CAS y Otros identificadores únicos; y d) Impurezas y aditivos estabilizadores que estén a su vez clasificados y que contribuyan a la clasificación de la sustancia. <p>Mezclas</p> <p>La identidad química y la concentración o rangos de concentración de todos los componentes que sean peligrosos, según los criterios del SGA y estén presentes en niveles superiores a sus valores de corte/ límites de concentración.</p> <p>Nota: En la información sobre componentes, las disposiciones de la autoridad competente sobre información comercial confidencial prevalecen sobre las disposiciones relativas a la identificación del producto.</p>
4	Primeros auxilios	<ul style="list-style-type: none"> a) Descripción de las medidas necesarias, desglosadas con arreglo a las diferentes vías de exposición, esto es, inhalación, contacto cutáneo y ocular e ingestión; b) Síntomas/efectos más importantes, agudos y retardados; c) Indicación de la necesidad de recibir atención médica inmediata y tratamiento especial requerido en caso necesario.
5	Medidas de lucha contra incendios	<ul style="list-style-type: none"> a) Medios adecuados (o no adecuados) de extinción; b) Peligros específicos de los productos químicos (por ejemplo, naturaleza de cualesquiera productos combustibles peligrosos); y c) Equipo protector especial y precauciones especiales para los equipos de lucha contra incendios.
6	Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	<ul style="list-style-type: none"> a) Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia; b) Precauciones medioambientales; y c) Métodos y materiales de aislamiento y limpieza.
7	Manipulación y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> a) Precauciones para una manipulación segura; y b) Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas cualesquiera incompatibilidades.

8	Controles de exposición/ protección personal	<ul style="list-style-type: none"> a) Parámetros de control: límites o valores de corte de exposición ocupacionales o biológicos; b) Controles de ingeniería apropiados; y c) Medidas de protección individual, como equipos de protección personal.
9	Propiedades físicas y químicas	<ul style="list-style-type: none"> a) Estado físico; b) Color; c) Olor; d) Punto de fusión/punto de congelación; e) Punto de ebullición o punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición, Inflamabilidad; f) Límites inferior y superior de explosión/límite de inflamabilidad; g) Punto de inflamación; h) Temperatura de ignición espontánea; i) Temperatura de descomposición; j) pH; k) Viscosidad cinemática; l) Solubilidad; m) Coeficiente de reparto n-octanol /agua (valor logarítmico); n) Presión de vapor; o) Densidad y/o densidad relativa; p) Densidad relativa de vapor; y q) Características de las partículas.
10	Estabilidad y reactividad	<ul style="list-style-type: none"> a) Reactividad; b) Estabilidad química; c) Posibilidad de reacciones peligrosas; d) Condiciones que deben evitarse (por ejemplo, descarga de electricidad estática, choque o vibración); e) Materiales incompatibles; y f) Productos de descomposición peligrosos.
11	Información sobre toxicología	<p>Descripción concisa pero completa y comprensible de los diversos efectos toxicológicos para la salud y de los datos disponibles usados para identificar esos efectos, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Información sobre las vías probables de exposición (inhalación, ingestión, contacto con la piel y los ojos); c) Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas; d) Efectos inmediatos y retardados y también efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo; y e) Medidas numéricas de toxicidad (tales como estimaciones de toxicidad aguda).
12	Información ecotoxicológica	<ul style="list-style-type: none"> a) Eco toxicidad (acuática y terrestre, cuando se disponga de información); b) Persistencia y degradabilidad; c) Potencial de bioacumulación; d) Movilidad en suelo; y e) Otros efectos adversos.
13	Información relativa a la eliminación de los productos	<p>Descripción de los residuos e información sobre la manera de manipularlos sin peligro y sus métodos de eliminación, incluida la eliminación de los recipientes contaminados</p>

14	Información relativa al transporte	a) Número ONU; b) Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas c) Clase(s) de peligros en el transporte; d) Grupo de embalaje/envase, si se aplica; e) Peligros para el medioambiente (por ejemplo: Contaminante marino (Sí/No)); f) Transporte a granel (con arreglo al Anexo II de la convención MARPOL 73/78 y al Código IBC); y g) Precauciones especiales que ha de conocer o adoptar un usuario durante el transporte o traslado dentro o fuera de sus locales.
15	Información sobre la reglamentación	Disposiciones específicas sobre seguridad, salud y medio ambiente para el producto de que se trate.
16	Otras informaciones (incluidas las relativas a la preparación y actualización de las FDS)	

Tabla No. 34: Información importante para una ficha de datos de seguridad

NOTA: El orden en que las propiedades físicas y químicas se presentan en la sección 9 puede seguirse en las fichas de datos de seguridad (FDS) como se indica en la presente tabla, pero no es obligatorio. La autoridad competente podrá adoptar la decisión de prescribir un orden determinado para la sección 9 de la FDS, o podrá dejar que el encargado de prepararla establezca un orden distinto, si lo considera apropiado.

3.11 Valores de corte/límites de concentración

Se debería suministrar una FDS para los valores de corte o límites de concentración genéricos indicados en la tabla siguiente.

Valores de corte o límites de concentración para cada clase de peligro para la salud humana y el medio ambiente

Clase de Peligro	Valor de corte/ límite de concentración
Toxicidad aguda	≥1.0%
Corrosión/irritaciones cutáneas	≥1.0%
Lesiones oculares graves/irritación de los ojos	≥1.0%
Sensibilización respiratoria/cutánea	≥0.1%
Mutagenicidad en células germinales: Categoría 1	≥0.1%
Mutagenicidad en células germinales: Categoría 2	≥1.0%
Carcinogenicidad	≥0.1%
Toxicidad para la reproducción	≥0.1%
Toxicidad específica de órganos diana exposición única	≥0.1%
Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas)	≥1.0%
Peligro de aspiración categoría 1	≥10% de componente (s) clasificado(s) en la categoría I y velocidad cinemática, medida a 40 oC ≤ 20,5 mm ² /s
Peligro de aspiración categoría 2	≥≥10% de componente (s) clasificado(s) en la categoría I y velocidad cinemática, medida a 40 oC ≤ 14,5 mm ² /s
Toxicidad para el medio ambiente acuático	≥1.0%

Tabla No. 35: Valores de corte o límites de concentración para cada una de las clases de peligro

Fuente: "Sistema Mundialmente armonizado, SGA", Edición Rev.2015

3.12 Etiquetado de sustancias, mezclas y mercancías peligrosas

El objetivo de la identificación de sustancias, mezclas y mercancías peligrosas es orientar a los operadores consumidores, transportistas importadores sobre los peligros y riesgos potenciales.

En consonancia con el SGA se detallan los contenidos mínimos de las etiquetas y se presentan algunas alternativas para los lugares de trabajo y pasos intermedios de los procesos en los establecimientos.

La etiqueta del producto representa el rótulo que deberá llevar cualquier envase. Este rótulo puede ser el original del fabricante o cualquier otro que se emplee en el puesto de trabajo para transvasar o fraccionar el producto químico dentro de las empresas. Los mismos tienen que tener los requisitos que exige el Sistema Globalmente Armonizado.

Todas las leyendas que la etiqueta contenga, deben estar escritas en el idioma español, salvo en algunas Empresas, que, por sus características, deba emplearse en otro idioma en respuesta a la presencia de trabajadores extranjeros; no obstante, la utilización del idioma español de manera obligatoria.

Para identificar las características de un producto químico según el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), los elementos que deberán incluirse en la Etiqueta son:

- a) Identidad del Proveedor (nombre, dirección y número de teléfono del fabricante o proveedor).
- b) Identificación del Producto: Nombre químico de la sustancia y el Número CAS (Chemical Abstracts Services) que es una identificación numérica única para cada producto químico, reconocida internacionalmente. Para las mezclas se debe indicar el nombre comercial de la mezcla y el nombre de las sustancias que clasifican a la mezcla como peligrosa, en caso de corresponder.
- c) Pictograma de Peligro: Elemento gráfico que sirve para transmitir una información específica sobre un determinado peligro. En cada pictograma va un dibujo que es el signo de un símbolo de peligro. Este símbolo debe ser de color negro sobre un fondo blanco. Cada símbolo se inscribirá en un cuadrado con un marco o bordes de color rojo apoyado en uno de sus vértices.
- d) Palabras de Advertencia: Sirven para indicar la mayor o menor gravedad del peligro. Para ello se emplean los siguientes términos:
 - Peligro: palabra para indicar las categorías de peligro más graves. Casi siempre para categorías de peligro 1 y 2.
 - Atención: para indicar las categorías de peligro menos graves.
- e) Indicaciones del Peligro: Están representadas por las denominadas "frases H", de esta manera las podemos reconocer fácilmente. Son asignadas a una clase y categoría de peligro. Describen la naturaleza de los peligros asociados a un producto químico y la categoría correspondiente el grado de ese peligro.

Estas frases H consisten en un código alfanumérico que comienza con la letra H y tiene tres cifras a continuación. Están basadas en recomendaciones internacionales del SGA.

- Serie de H200 para Indicaciones de Peligros Físicos.
- Serie de H300 para Indicaciones de Peligro para la Salud Humana.
- Serie de H400 para Indicaciones de Peligro para el Medio Ambiente.

Estos códigos para las indicaciones de peligro se encuentran expresados en tablas en el libro púrpura. La tabla No. 36 tiene 4 columnas: Tabla A3.1. Códigos para las indicaciones de peligro físico

- La primera columna expresa el código. Podemos encontrar en una misma línea dos o más códigos que expresen indicación de peligro para la salud. Por ejemplo, en la primera columna encontramos código H301 + H311 + H331 que tienen asignados como indicaciones de peligro en la segunda columna: tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel y si se inhala.
- La segunda columna presenta la indicación de peligro. En esta columna se ubican en primer lugar los peligros físicos, en segundo lugar, los peligros para la salud y en tercer lugar los peligros para el medio ambiente.
- La tercera columna presenta la clase de peligro (en el mismo se hace referencia al capítulo del libro púrpura donde se

encuentra esa información).

- La cuarta columna presenta la categoría de peligro.
- f) Consejos de Prudencia: Están conformados por las denominadas “frases P”. Las frases P describen las medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos que puede causar la exposición a un producto químico peligroso, o los asociados a conductas inapropiadas durante su manipulación, almacenamiento o eliminación.

Consisten en un código alfanumérico (una letra seguida de tres números) que comienza con la letra P y tiene tres cifras a continuación. Están basadas en recomendaciones internacionales del SGA. Las series o códigos de Consejos de Prudencia señalados son:

- Serie de P100 para Consejo de Prudencia de carácter general.
- Serie de P200 para Consejo de Prudencia en materia prevención.
- Serie de P300 para Consejo de Prudencia en casos de intervención.
- Serie de P400 para Consejo de Prudencia para el almacenamiento.
- Serie de P500 para Consejo de Prudencia para la eliminación.

Estos códigos se encontrarán ubicados en tablas. Cada tabla tiene 5 columnas. En la primera columna se expresa el código alfanumérico. Inicialmente es 101 y continua en forma sucesiva hacia abajo hasta 103. De la misma forma las series o códigos P200, P300, P400 y P500 están presentados en las tablas, pero no los vamos a encontrar en forma correlativa. Ejemplo: podemos ubicar el P202 y el siguiente es P210.

- En la segunda columna se ubican los consejos de prudencia para cada código o serie.
- En la tercera columna se ubican las clases de peligro.
- En la cuarta columna se ubica la categoría de peligro.
- En la quinta columna se ubican las condiciones de uso.

En algunas tablas de consejos de prudencia podemos encontrar que hay líneas con más de un código alfanumérico que expresan dos recomendaciones complementarias.

Encontrarán una tabla para cada consejo de prudencia, en la Quinta Edición del Libro Púrpura como se muestra a continuación:

Para las Indicaciones de Peligro en la Tablas A3.2.1/2/3/4/5 – Anexo 3 – Sección 2 del Libro Púrpura, SGA. Los Consejos de Prudencia también pueden ir acompañados por Pictogramas de Precaución (Ver Ejemplos en Anexo 3 – Sección 5 del Libro Púrpura SGA).

- g) Información Complementaria: Aquí se podrá incluir cualquier otra información que se considere de importancia para aportar sobre las propiedades físicas; los efectos sobre la salud y normas o recomendaciones sobre el envasado de la sustancia en cuestión. Esa información no deberá obstaculizar la información del SGA.

3.13 Codificación de las Indicaciones de Peligro

Por identificación de peligro se entiende una frase que, asignada a una clase o categoría de peligro, describe la naturaleza del peligro que presenta un producto y, cuando corresponde, el grado de peligro.

Los códigos que han de utilizarse para designar las indicaciones de peligro figuran, por orden numérico, en las tablas Nos. 36, 37 y 38 respectivamente para los peligros físicos, para los peligros para la salud y la tabla para los peligros para el medio ambiente. Cada tabla consta de cuatro columnas que contienen la siguiente información:

- Columna (1) Código de la indicación de peligro;
- Columna (2) Texto de la indicación de peligro;

El texto en negrita debería aparecer en la etiqueta, salvo que se especifique otra cosa. La información que aparece en cursiva, cuando se disponga de ella, también debería aparecer como parte de la indicación de peligro. Por ejemplo: “causa daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados cuando se conocen) por exposición prolongada o repetida (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía de exposición es causa de peligro)”.

- Columna (3) Clase de peligro, con remisión al capítulo del SGA en el que puede encontrarse la información sobre ella.
- Columna (4) Categoría o categorías de peligro dentro de una clase de peligro a la que se aplica la indicación de peligro.

Además de las distintas indicaciones de peligro por separado, en la tabla No. 37 / A3.1.2 figuran varias indicaciones de peligro combinadas. Los códigos alfanuméricos de las indicaciones combinadas se construyen a partir de los códigos de las indicaciones individuales que se combinan, unidos por el signo más (“+”). Por ejemplo, H300 + H310 indica que el texto que deberá aparecer en la etiqueta es “Mortal en caso de ingestión o en contacto con la piel”.

Todas las indicaciones de peligro asignadas deben aparecer en la etiqueta, a menos que se especifique otra cosa. La autoridad competente podrá determinar el orden en que deberán aparecer. Además, cuando exista una indicación de peligro combinada para dos o más indicaciones de peligro individuales, la autoridad competente podrá especificar si la etiqueta debe contener la indicación combinada o las correspondientes indicaciones individuales, o dejar esta decisión a discreción del fabricante/proveedor.

A3.1.1 Códigos para las indicaciones de peligro físico

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
(1)	(2)	(3)	(4)
H200	Explosivo inestable	Explosivos (capítulo 2.1)	Explosivo inestable
H201	Explosivo; peligro de explosión en masa	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.1
H202	Explosivo; grave peligro de proyección	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.2
H203	Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.3
H204	Peligro de incendio o de proyección	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.4
H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio	Explosivos (capítulo 2.1)	División 1.5
H206	Peligro de incendio, onda expansiva o proyección; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	1
H207	Peligro de incendio o proyección; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	2, 3
H208	Peligro de incendio; mayor riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	4
H220	Gas extremadamente inflamable	Gases inflamables (capítulo 2.2)	1A
H221	Gas inflamable	Gases inflamables (capítulo 2.2)	1B, 2
H222	Aerosol extremadamente inflamable	Aerosoles (capítulo 2.3)	1
H223	Aerosol inflamable	Aerosoles (capítulo 2.3)	2
H224	Líquido y vapores extremadamente inflamables	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	1
H225	Líquido y vapores muy inflamables	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	2
H226	Líquido y vapores inflamables	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	3
H227	Líquido combustible	Líquidos inflamables (capítulo 2.6)	4
H228	Sólido inflamable	Sólidos inflamables (capítulo 2.7)	1, 2

Código	Indicación de peligro físico	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H229	Contiene gas a presión: Puede reventar si se calienta	Aerosoles (capítulo 2.3)	1, 2, 3
H230	Puede explotar incluso en ausencia de aire	Gases inflamables (capítulo 2.2)	1A, gas químicamente inestable A
H231	Puede explotar incluso en ausencia de aire, a presión y/o temperatura elevadas	Gases inflamables (capítulo 2.2)	1A, gas químicamente inestable B
H232	Puede inflamarse espontáneamente en contacto con el aire	Explosivos insensibilizados (capítulo 2.17)	1A, gas pirofórico
H240	Puede explotar al calentarse	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (capítulo 2.8); y peróxidos orgánicos (capítulo 2.15)	Tipo A
H241	Puede incendiarse o explotar al calentarse	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (capítulo 2.8); y peróxidos orgánicos (capítulo 2.15)	Tipo B
H242	Puede incendiarse al calentarse	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (capítulo 2.8); y peróxidos orgánicos (capítulo 2.15)	Tipos C, D, E, F
H250	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire	Líquidos pirofóricos (capítulo 2.9); Sólidos pirofóricos (capítulo 2.10)	1
H251	Se calienta espontáneamente; puede inflamarse	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (capítulo 2.11)	1
H252	Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (capítulo 2.11)	2
H260	En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (capítulo 2.12)	1
H261	En contacto con el agua desprende gases inflamables	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (capítulo 2.12)	2, 3
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente	Gases comburentes (capítulo 2.4)	1
H271	Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente	Líquidos comburentes (capítulo 2.13); Sólidos comburentes (capítulo 2.14)	1
H272	Puede agravar un incendio; comburente	Líquidos comburentes (capítulo 2.13); Sólidos comburentes (capítulo 2.14)	2, 3
H280	Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta	Gases a presión (capítulo 2.5)	Gas comprimido Gas licuado Gas disuelto
H281	Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas	Gases a presión (capítulo 2.5)	Gas licuado refrigerado
H290	Puede ser corrosiva para los metales	Sustancias y mezclas corrosivas para los metales (capítulo 2.16)	1

Tabla No. 36: Códigos para las indicaciones de peligros físicos

A3.1.2: Códigos para las indicaciones de peligro para la salud

Código	Indicación de peligro para la salud	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
(1)	(2)	(3)	(4)
H300	Mortal en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	1, 2
H301	Tóxico en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	3
H302	Nocivo en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	4
H303	Puede ser nocivo en caso de ingestión	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1)	5
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias	Peligro por aspiración (capítulo 3.10)	1
H305	Puede ser nocivo en caso de ingestión y de penetración en las vías respiratorias	Peligro por aspiración (capítulo 3.10)	2
H310	Mortal en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	1, 2
H311	Tóxico en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	3
H312	Nocivo en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	4
H313	Puede ser nocivo en contacto con la piel	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	5
H314	Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2)	1A, 1B, 1C
H315	Provoca irritación cutánea	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2)	2
H316	Provoca una leve irritación cutánea	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2)	3
H317	Puede provocar una reacción cutánea alérgica	Sensibilización cutánea (capítulo 3.4)	1, 1A, 1B
H318	Provoca lesiones oculares graves	Lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	1
H319	Provoca irritación ocular grave	Lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	2A
H320	Provoca irritación ocular	Lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	2B
H330	Mortal si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	1, 2
H331	Tóxico si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H332	Nocivo si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H333	Puede ser nocivo si se inhala	Toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5
H334	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala	Sensibilización respiratoria (capítulo 3.4)	1, 1A, 1B
H335	Puede irritar las vías respiratorias	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única); irritación de las vías respiratorias (capítulo 3.8)	3
H336	Puede provocar somnolencia o vértigo	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única); efecto narcótico (capítulo 3.8)	3

Código	Indicación de peligro para la salud	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H340	Puede provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Mutagenicidad en células germinales (capítulo 3.5)	1A, 1B
H341	Susceptible de provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Mutagenicidad en células germinales (capítulo 3.5)	2
H350	Puede provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Carcinogenicidad (capítulo 3.6)	1A, 1B
H351	Susceptible de provocar cáncer (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Carcinogenicidad (capítulo 3.6)	2
H360	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad para la reproducción (capítulo 3.7)	1A, 1B
H361	Susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad para la reproducción (capítulo 3.7)	2
H362	Puede ser nocivo para los lactantes	Toxicidad para la reproducción (efectos sobre o a través de la lactancia) (capítulo 3.7)	Categoría adicional
H370	Provoca daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) (capítulo 3.8)	1
H371	Puede provocar daños en los órganos (o indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) (capítulo 3.8)	2
H372	Provoca daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas) (capítulo 3.9)	1
H373	Puede provocar daños en los órganos (indíquense todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que ninguna otra vía es peligrosa)	Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas) (capítulo 3.9)	2
H300 + H310	Mortal en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	1, 2

Código	Indicación de peligro para la salud	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H300 + H330	Mortal en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	1, 2
H310 + H330	Mortal en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	1, 2
H300 + H310 + H330	Mortal en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	1, 2
H301 + H311	Tóxico en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	3
H301 + H331	Tóxico en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H311 + H331	Tóxico en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H301 + H311 + H331	Tóxico en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	3
H302 + H312	Nocivo en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	4
H302 + H332	Nocivo en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H312 + H332	Nocivo en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H302 + H312 + H332	Nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	4
H303 + H313	Puede ser nocivo en caso de ingestión o en contacto con la piel	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1)	5
H303 + H333	Puede ser nocivo en caso de ingestión o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5
H313 + H333	Puede ser nocivo en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5

Código	Indicación de peligro para la salud	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
H303 + H313 + H333	Puede ser nocivo en caso de ingestión, en contacto con la piel o si se inhala	Toxicidad aguda por ingestión (capítulo 3.1), toxicidad aguda por vía cutánea (capítulo 3.1) y toxicidad aguda por inhalación (capítulo 3.1)	5
H315 + H320	Provoca irritación cutánea y ocular	Corrosión/irritación cutánea (capítulo 3.2) y lesiones oculares graves/irritación ocular (capítulo 3.3)	2 (cutánea)/ 2B (ocular)

Tabla No. 37: Códigos para las indicaciones de peligros para la salud

A3.1.3: Códigos para las indicaciones de peligro para el medio ambiente

Código	Indicación de peligro para el medio ambiente	Clase de peligro (capítulo del SGA)	Categoría de peligro
(1)	(2)	(3)	(4)
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro agudo) (capítulo 4.1)	1
H401	Tóxico para los organismos acuáticos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro agudo) (capítulo 4.1)	2
H402	Nocivo para los organismos acuáticos	Peligro para el medio ambiente acuático (toxicidad aguda) (capítulo 4.1)	3
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	1
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	2
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	3
H413	Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Peligro para el medio ambiente acuático (peligro a largo plazo) (capítulo 4.1)	4
H420	Causa daños a la salud pública y el medio ambiente al destruir el ozono en la atmósfera superior	Peligros para la capa de ozono (capítulo 4.2)	1

Tabla No. 38: Códigos para las indicaciones de peligros para el medio ambiente

3.14 Importación y exportación de los productos químicos para la industria y las medidas para gestionar los riesgos.

La República Dominicana es un país en vía de desarrollo por lo que la producción industrial primaria de sustancias químicas es muy limitada, teniendo como actividad principal la importación de sustancias químicas industriales, los agroquímicos, sustancias explosivas y precursores de armas químicas, gases refrigerantes, además de la importación de productos terminados que pueden tener como constituyentes sustancias peligrosas, como son las lámpara y bombillas con contenido de mercurio y las baterías ácido plomo para vehículos e inversores, equipos eléctricos y electrónicos, entre otros.

Los productos químicos pueden exportarse como sólidos, líquidos o gases. Los productos químicos sólidos a menudo están en forma de polvo o granulados, y se sellan en contenedores especiales, como por ejemplo barriles de acero. Los productos químicos líquidos pueden estar en contenedores de distintos tamaños que van desde pequeños viales de mano hasta grandes tinajas y tambores que contienen miles de litros. Los productos químicos gaseosos se exportan dentro de recipientes a presión fuertes hechos de acero, o de materiales especiales resistentes a la corrosión.

Una alternativa para el control de la importación y usos de sustancias químicas, es la elaboración de una lista que detalle cuales sustancias están prohibidas, cuales son de uso restringido, y cuales están listadas en los anexos de los convenios internacionales que trazan pautas de control a los países partes, y orientan sobre la peligrosidad y los riesgos de las sustancias químicas como son: los convenios de Róterdam, Basilea, Estocolmo, Minamata, convenio sobre armas químicas, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC), Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, Convenio 160 sobre asbestos, convenio 170 de la OIT sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.

Muchos de los productos químicos son extremadamente peligrosos y solo deben ser examinados por personal capacitado que cuente con el equipo de protección adecuado. Algunas de estas sustancias son radioactivas, altamente cancerígenas o incluso pueden causar una enfermedad repentina o la muerte si se expone a cantidades muy pequeñas.

Un método para la identificación de productos químicos es por 'Número CAS'. Estos son identificadores internacionales de químicos producidos por el Chemical Abstract Service. Cada producto químico tiene su número CAS único, que a menudo se imprime en la superficie externa del contenedor y en la documentación comercial y de envío. A lo largo de esta sección siempre que sea posible se proporcionaran los números CAS.

El Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas ha emitido números de cuatro dígitos de la 'ONU' para muchos productos peligrosos. Los números ONU generalmente se muestran en un rectángulo naranja prominente. La identificación apropiada de la mercancía permite tomar medidas oportunas para la respuesta en caso de que suceda un accidente en un escenario dado.

La exportación de productos químicos que se enumeran en los anexos del CAQ en algunos casos se debe reportar a la OPAQ - <https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention/>. Se debe consultar a la Autoridad Nacional de CAQ para obtener más información cuando se trata de cualquier exportación que tenga el código de régimen 'CAQ' o 'GA'.

3.14.1 Almacenamiento de sustancias químicas peligrosas

Los materiales peligrosos son almacenados en lugares específicos dentro de la industria y también en tanques cisternas para ser transportados frecuentemente en grandes cantidades. El contenido de los tanques o camiones de almacenaje puede que no esté especificado o adecuadamente identificado. Puede ser que los papeles de embarque o registros no estén disponibles. Incluso con tal información, se necesita una persona con experiencia para definir los peligros y su gravedad.

El almacenamiento de estas sustancias peligrosas no implica que tenga que presentarse un evento como incendio, fuga o explosión durante su manejo, ya que esto puede evitarse mediante el conjunto de medidas que la industria lleva a cabo para operar de manera segura y eficiente. Un escape accidental de estos materiales presenta un peligro potencial para el público y el medio ambiente. El accidente puede ser manejado más rápidamente cuando el material peligroso es identificado y caracterizado adecuadamente.

Un factor importante que se debe tomar en consideración es la identificación de la sustancia almacenada, con la información contenida en el etiquetado y la utilización de modelos de compatibilidad, y la constante capacitación del personal entre otros.

Una manera de realizar un almacenamiento seguro de las sustancias químicas peligrosas es el conocimiento de los potenciales riesgos que las mismas representan para lo cual se debe acudir a las informaciones detalladas en las tablas del Sistema globalmente armonizado: anexo 3, donde se especifica la categorización de los peligros y los riesgos asociados a ellos.

Compatibilidad de almacenamiento de Materiales peligrosos

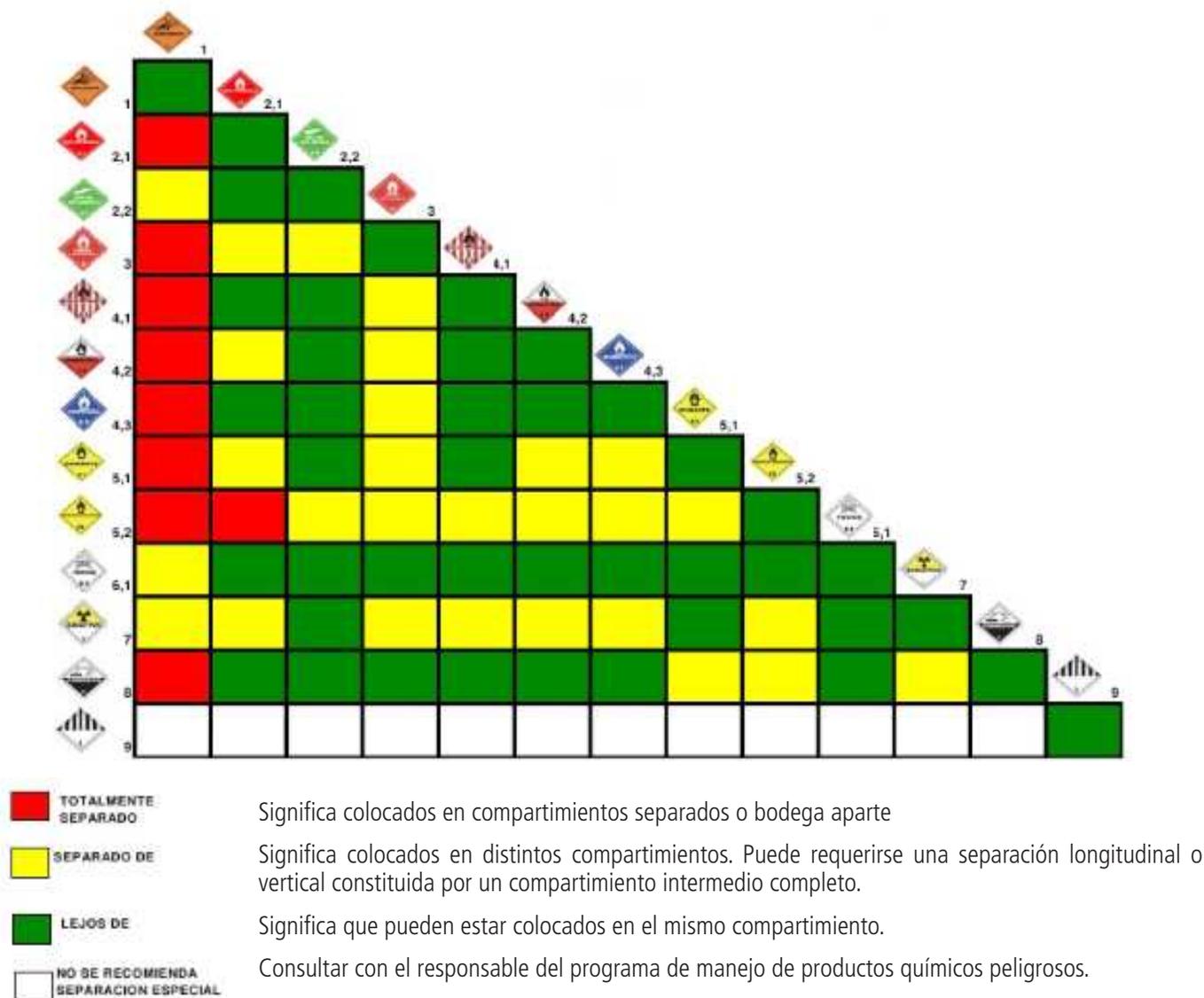


Figura No. 19: Compatibilidad de almacenamiento de Materiales peligrosos

3.14.2 Transporte de mercancías peligrosas.

A medida que se ha desarrollado el comercio, la innovación de la tecnología, y la demanda por adquisición de nuevos productos, también han generado un incremento en el transporte de mercancías peligrosas por lo que nuevas acciones de seguridad en los sistemas de transporte por vías y carreteras han tenido que ser implementadas

El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas había designado un Comité Especial de Expertos en Transporte de Mercaderías Peligrosas (Comité de Expertos de las Naciones Unidas), que había estado examinando activamente la vertiente internacional de la cuestión del transporte de mercancías peligrosas por todos los modos de transporte. Dicho Comité ultimó en 1956 un informe relativo a la clasificación, la enumeración y el etiquetado de las mercancías peligrosas, así como a los documentos necesarios para el transporte de dichas mercancías. Ese informe, con sus modificaciones subsiguientes, constituyó el marco general en el que podían armonizarse los reglamentos existentes, siendo el propósito final unificar a escala mundial las reglas aplicables en el transporte marítimo de mercancías peligrosas y en los demás modos de transporte.

El acuerdo regula el embalaje, transporte, documentación y demás aspectos del transporte por carretera de las mercancías peligrosas, incluyendo la carga, descarga y almacenaje de las mismas, sea que el transporte se realice entre varios países o dentro del territorio de uno solo. Un aspecto importante es la determinación de las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los intervinientes en las operaciones en orden a procurar evitar daños a las personas y cosas, así como proteger al medio ambiente.

La administración del transporte de materiales peligrosos del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) regula más de 1400 materiales peligrosos. Las regulaciones exigen etiquetas en recipientes pequeños y placas en tanques y remolques. Las etiquetas y placas indican la naturaleza del peligro que presenta la carga. La clasificación usada en estas señales se basa en las diferentes clases de peligros definidas por los expertos de las Naciones Unidas.

El número de la clase de peligro de las sustancias se encuentra en la esquina o vértice inferior de la placa o etiqueta.

La normativa ONU adoptada, contiene una lista detallada con epígrafes para la mayor parte de las mercancías consideradas peligrosas (codificadas según una numeración establecida y los requisitos normativos que se aplican a cada caso. La regulación afecta tanto a los directamente involucrados, como a los fabricantes de elementos y materiales relacionadas con el transporte, embalaje y manipulación de mercaderías peligrosas.

Este sistema se usa exclusivamente para depósitos y tanques transportados en la comercialización de los materiales peligrosos. El Departamento de Transporte (DOT) de los Estados Unidos de América es responsable de este sistema, apoyado en los lineamientos del sistema de clasificación propuesto por las Naciones Unidas. Su empleo se basa en el uso de placas y etiquetas.

Para facilitar la intervención en accidentes donde se vean involucrados materiales peligrosos, se emplean placas para su identificación con el uso de cuatro dígitos. Este número procede de la tabla de materiales peligrosos de las regulaciones del DOT, 49 CFR 172.101. Este número de identificación (ID/UN) debe ser escrito también en los documentos de embarque o manifiestos de carga. En el caso de un accidente será mucho más fácil de obtener el número de identificación de la placa que de los documentos de embarque.

Una vez obtenido el número, se puede consultar la Guía de respuesta inicial a la emergencia del DOT de Estados Unidos o del CANUTEC de Canadá. Estas guías describen los métodos apropiados y las precauciones para reaccionar ante el escape de un material peligroso con un número de ID/UN. El sistema de DOT/CANUTEC va un paso más adelante con respecto al sistema NFPA, ayudando al personal de respuesta. Sin embargo, el usar los dos sistemas cuando se responde a un accidente con materiales peligrosos ayudará a identificar y caracterizar correctamente las mercancías.

En una cisterna multicuba que transporte diferentes productos hay que colocar siempre los paneles numerados en cada compartimiento y además paneles neutros delante y detrás de la unidad de transporte. En caso de repetir las mismas placas-etiquetas en todos los compartimientos solo se pondrán una vez en la parte posterior.

También se colocan paneles neutros en la parte delantera y trasera de la unidad de transporte.

En el ADR hay que tener en cuenta que se habla de unidades de transporte al referirse a los paneles naranjas y de vehículos cuando se habla de las placas etiquetas.

Una unidad de transporte según el ADR es un vehículo de motor al que no se engancha ningún remolque o un conjunto constituido por un vehículo de motor y el remolque o semirremolque unido al mismo. El ADR exige también que las etiquetas se coloquen en los dos laterales y en la trasera de los vehículos de remolques.

Etiquetas 'HAZCHEM'

Las etiquetas 'HAZCHEM' se usan en el Reino Unido y otros países de la Mancomunidad de Naciones, y en los Estados Unidos, indican el "número ONU" del material y ciertas recomendaciones para los socorristas de emergencia. Cada etiqueta HAZCHEM generalmente incorpora una etiqueta GHS o ADR. Dos ejemplos de etiquetas. Son más utilizadas por los socorristas en caso de emergencias.

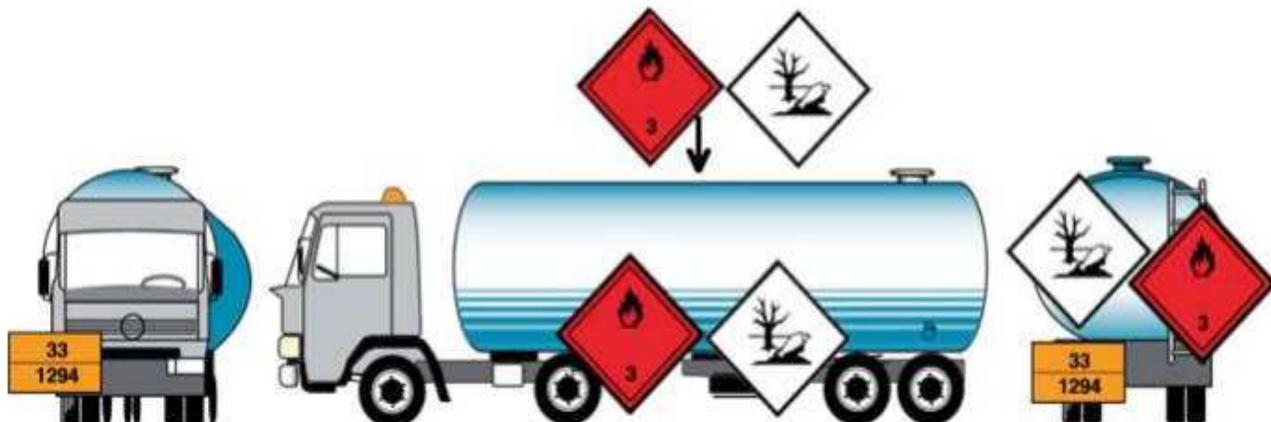


Figura No. 20: Etiqueta ADR HAZCHEM

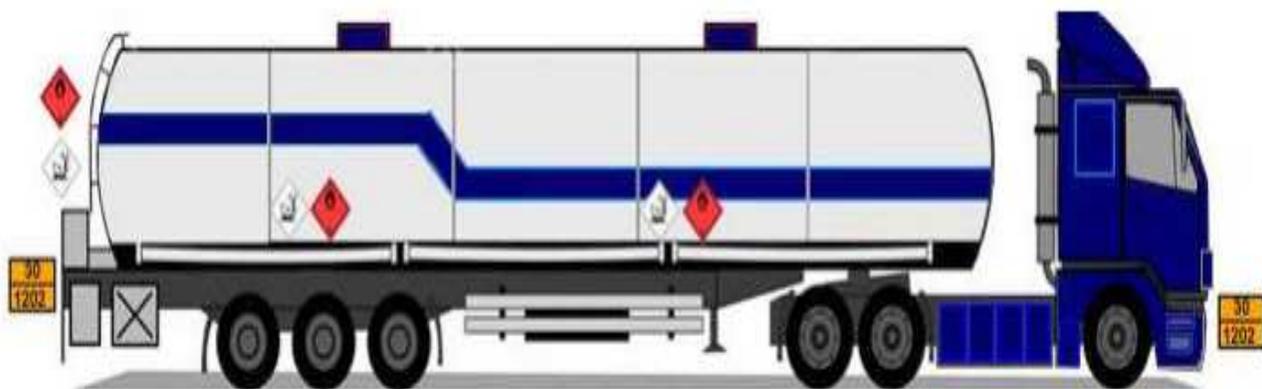
3.14.3 Vehículos cisterna monocuba.

Llevarán colocados paneles naranja delante y detrás sin numeración y paneles en los costados con numeración. Para las unidades de transporte que transporten solamente una materia peligrosa y alguna materia no peligrosa, los paneles naranjas no serán necesarios en el caso en que, los colocados en las partes delantera y trasera, vayan provistos del número de identificación de peligro y del número ONU.

Vehículos de transporte de sustancias peligrosas



En este caso se ha optado por poner paneles numerados delante y detrás al transportar solamente una materia peligrosa acogiéndose a esta excepción del ADR.

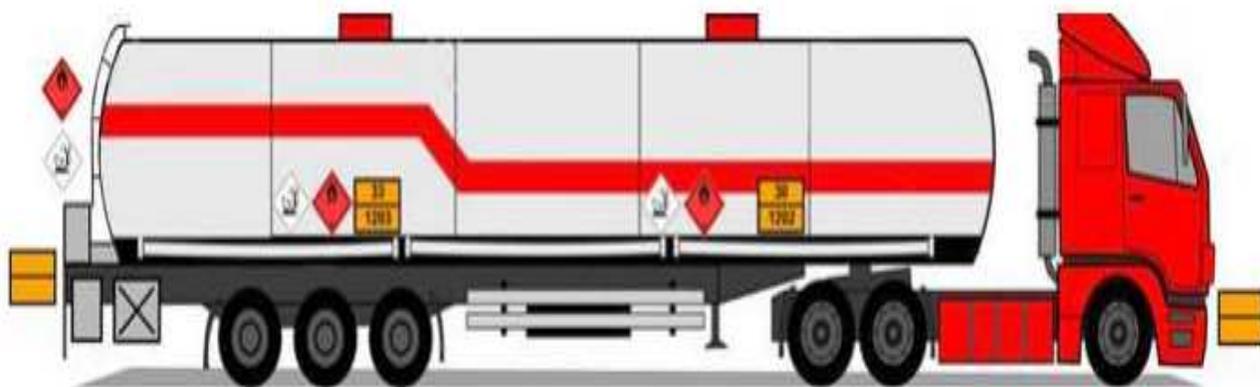


En el gráfico anterior vemos que es una cisterna multicuba que transporta un solo producto y por ello también puede prescindir de colocar paneles numerados en cada compartimiento de la cisterna si los coloca delante y detrás de la unidad de transporte.



Cisterna monocuba para gases

Paneles con numeración delante y detrás (señalización habitual).



En una cisterna multicuba que transporte diferentes productos hay que colocar siempre los paneles numerados en cada compartimiento y además paneles neutros delante y detrás de la unidad de transporte. En caso de repetir las mismas placas-etiquetas en todos los compartimentos sólo se pondrán una vez en la parte posterior.



Si una cisterna monocuba transporta una mercancía peligrosa y el remolque no lleva una mercancía peligrosa o va vacío y limpio, se colocan en la parte posterior del remolque sólo las placas-etiquetas de la cisterna.



Los paneles naranjas se pueden colocar, en este caso, en la cisterna con paneles neutros delante y detrás de la unidad de transporte.

Vehículos cisterna multicuba.



Las unidades de transporte deben ir provistas de la señal naranja característica. Estos paneles van situados en la parte delantera y trasera del vehículo; están formados por dos partes:

- La superior, 2-3 dígitos, indica el tipo de peligro de la materia que se transporta.
- La inferior, 4 dígitos, identifica la mercancía.

Si el vehículo transporta varias mercancías peligrosas, compatibles entre sí, el panel de color naranja no indica ningún número. Los vehículos cisterna que transportan mercancías peligrosas deben llevar las etiquetas de peligro correspondientes a la mercancía.



Figura No. 21: Vehículos cisternas para el transporte de las sustancias químicas

Las placas (rótulos), etiquetas, papeles de embarque o envío y el conocimiento acerca de las sustancias almacenadas en la instalación deben ser creíbles y verificadas por personal independiente con una frecuencia compatible con la velocidad de recambio de los materiales.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales adopta la publicación de la Organización de las Naciones Unidas "Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Manual de Pruebas y Criterios", como sistema de clasificación para algunos tipos de mercancías peligrosas.

3.14.4 Transporte de Mercancías Peligrosas por Vía Marítima

3.14.4.1 Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas

(CÓDIGO IMDG - IMDG CODE). Londres, 2011 INCLUIDA LA ENMIENDA 36-12

En numerosos países marítimos se han tomado medidas, a lo largo de los años, para reglamentar el transporte de mercancías peligrosas por mar. Ahora bien, los diversos reglamentos, códigos y prácticas resultantes diferían entre sí, tanto en su estructura como en lo relacionado sobre todo con la identificación y el etiquetado de tales mercancías.

El Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (SOLAS), enmendado, trata de diversos aspectos de la seguridad marítima, y contiene, en la parte A del capítulo VII, las disposiciones obligatorias que rigen el transporte de mercancías peligrosas en bultos o en forma sólida a granel. El transporte de mercancías peligrosas está prohibido a menos que se efectúe de conformidad con las disposiciones del capítulo VII, disposiciones que se amplían en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG).

El código, establece detalladamente las prescripciones aplicables a cada sustancia, materia o artículo y ha sido objeto de numerosos cambios, tanto de presentación como de contenido, a fin de mantenerlo a la par de la expansión y el progreso del sector.

El objetivo del Código IMDG es fomentar el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas y al mismo tiempo facilitar el movimiento libre y sin trabas de tales mercancías. Tanto la terminología utilizada como las disposiciones relativas al embalaje y envasado y la estiba variaban de un país a otro, y esa disparidad creó dificultades para todos aquellos directa o indirectamente interesados en el transporte marítimo de mercancías peligrosas.

El MSC acordó en su 90º periodo de sesiones que, a fin de facilitar el transporte multimodal de mercancías peligrosas, las disposiciones del Código IMDG publicado en 2012 pueden ser aplicables a partir del 1 de enero de 2013 con carácter voluntario, a la espera de su entrada oficial en vigor el 1 de enero de 2014, sin periodo de transición. También se indican, respectivamente, el carácter "obligatorio", "recomendatorio" o "facultativo" de las disposiciones.

Para obtener más información sobre estas modificaciones, sírvase visitar el sitio en la Red <http://gisis.imo.org> y consultar el módulo del Código IMDG (gratuitamente, registro instantáneo obligatorio), en las versiones que se descargan en Internet y en CD del Código) utilizando el mismo enlace.

Disposiciones para el transporte de mercancías peligrosas de alto riesgo, Código Marítimo Internacional, *CÓDIGO IMDG (Enm. 36-12)

3.14.5 Mercancías peligrosas de alto riesgo

Son mercancías peligrosas de alto riesgo las que podrían utilizarse en un atentado terrorista con graves consecuencias, tales como una gran pérdida de vidas humanas o una destrucción masiva o, particularmente en el caso de la Clase 7, una gran perturbación socioeconómica.

El cuadro que figura a continuación contiene una lista indicativa de las mercancías peligrosas de alto riesgo de todas las clases y divisiones, a excepción de la Clase 7.

3.14.5.1 Lista indicativa de las mercancías peligrosas de alto riesgo

Clase 1, División 1.1	Explosivos
Clase 1, División 1.2	Explosivos
Clase 1, División 1.3	Explosivos del grupo de compatibilidad C
Clase 1, División 1.4	Nos ONU 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 0440, 0441, 0455, 0456 y 0500
Clase 1, División 1.5	Explosivos
Clase 2.1	Gases inflamables transportados en cantidades superiores a 3000 litros en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna o en una cisterna portátil
Clase 2.3	Gases tóxicos
Clase 3	Líquidos inflamables de los grupos de embalaje/envase I y II transportados en cantidades superiores a 3000 litros en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna o en una cisterna portátil
Clase 3	Explosivos líquidos insensibilizados
Clase 4.1	Explosivos sólidos insensibilizados
Clase 4.2	Mercancías del Grupo de embalaje/envase litros, transportadas en cantidades superiores a 3000 kg o 3000 litros en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para gráneles
Clase 4.3	Mercancías del Grupo de embalaje/envase litros, transportadas en cantidades superiores a 3000 kg o 3000 litros en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para gráneles

Clase 5.1	Líquidos comburentes del Grupo de embalaje/envase I transportados en cantidades superiores a 3000 litros en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna o en una cisterna portátil.
Clase 5.1	Percloratos, nitrato amónico, abonos a base de nitrato amónico y nitrato amónico en emulsión, suspensión o gel transportados en cantidades superiores a 3 000 kg o 3 000 l en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para granules.
Clase 6.1	Sustancias tóxicas del Grupo de embalaje/envase I.
Clase 6.2	Sustancias infecciosas de la categoría A (N ^o s ONU 2814 y 2900)
Clase 8	Sustancias corrosivas del Grupo de embalaje/envase I transportadas en cantidades superiores a 3 000 kg o 3 000 l en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para graneles.

Tabla No. 39: Lista indicativa de las mercancías peligrosas de alto riesgo

3.14.6 Identificación de Mercancías Peligrosas para el transporte Marítimo.

Transportar materiales peligrosos puede ser riesgoso, las reglas tienen como objetivo proteger a las personas y al medio ambiente indicando a los embarcadores como empacar de manera segura los materiales peligrosos, y a los conductores como cargar y transportar y descargar dichos materiales. "Estas son las reglas de contención".

Los empacadores colocan etiquetas de advertencia de peligros en forma de rombos en la mayoría de los paquetes que contienen materiales peligrosos, estas etiquetas sirven para comunicar el nivel de riesgo de la carga. Si la etiqueta no es de un tamaño adecuado a la carga como en el caso de los cilindros de gas comprimidos se le coloca un marbete o una calcomanía.

Los rótulos se utilizan para advertir a los demás sobre la presencia de una carga de materiales peligrosos. Son señales que se colocan en el exterior de los vehículos que cargan materiales a granel y paquetes, para identificar el riesgo de la carga. Un vehículo con este tipo de carga debe contener por los menos 4 rótulos idénticos colocado a los lados, al frente y en la parte trasera.

Los rótulos deben ser legible desde las cuatro direcciones, y miden alrededor de 10.8 pulgada cuadradas y se colocan en posición vertical sobre uno de los vértices formados por el rombo.

Los tanques de cargas u otros empaques a granel muestran el número de identificación de su contenido en rótulos o carteles anaranjados o en cuadrados blancos del mismo tamaño que los rótulos que se colocan en posición vertical sobre uno de sus vértices.

El No. de identificación es un código de cuatro dígitos que los servicios de primera respuesta cuando hay que atenderá una emergencia con materiales peligrosos utilizan para identificar los peligros y los riesgos de dicho material. Este número sirve para identificar una o más sustancias peligrosas, y esta precedido por "NA" o "UN" y se encuentran en la Guía de Respuesta a Emergencias del Departamento de Transporte de los Estados Unidos.

3.14.6.1 Documentos (Papeles) de Embarque

El documento de embarque de mercancía o materiales peligrosos debe contener las informaciones siguientes

1. Si el documento contiene más de una página en la primera página debe indicar el no de página del documento y la cantidad total de páginas.
2. La descripción correcta de cada material que se ha embarcado
3. Una certificación del embarcador firmada por el transportista, indicando que el embarque cumple con el reglamento correspondiente

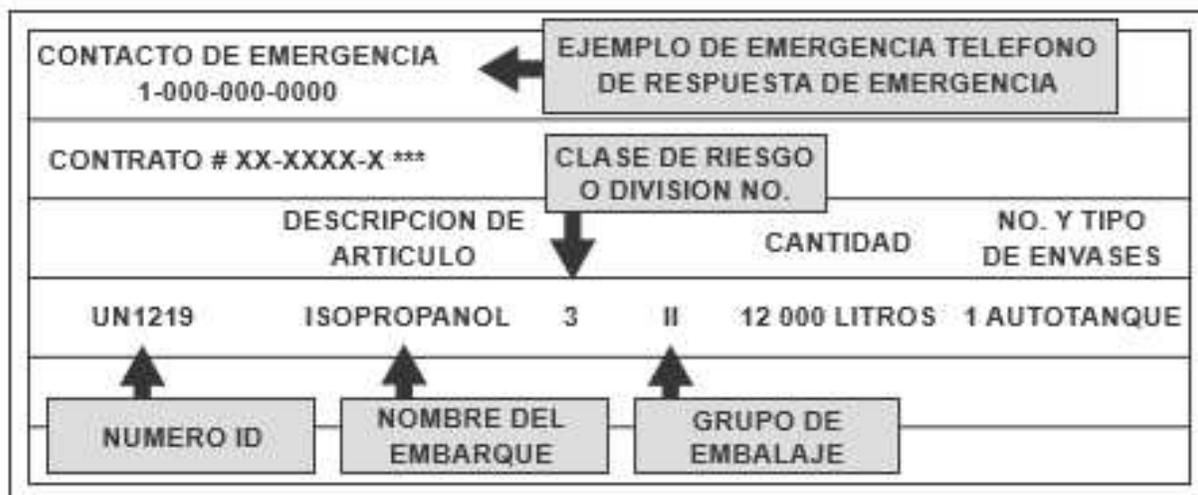
Documentos (Papeles) de embarque son sinónimos y se pueden encontrar los siguientes:

- Carretera – se encuentran en la cabina del vehículo.
- Ferrocarril – en posesión de un miembro de la tripulación.
- Aéreo – en posesión del piloto de la aeronave.
- Marítimo – se encuentra en un soporte en el puente de un barco.

Proporciona información vital sobre los materiales peligrosos y las mercancías peligrosas para iniciar acciones de protección. *

La información proporcionada:

- Número de identificación de 4 dígitos de las Naciones Unidas o NA (Pase a las paginas amarillas).
- Denominación correcta para el transporte (pase a las paginas azules).
- Clase de peligro o número de la división.
- Grupo de envase y/o embalaje.
- Número de teléfono de respuesta a emergencias.
- Información que describe los peligros del material (dentro de los documentos o adjunta al documento de embarque). **



Cuadro No. 3: Respuesta a emergencias con sustancias peligrosas

Fuente: guía de respuesta a emergencias con sustancias peligrosas "Libro Naranja Indicaciones de peligro

Se trata de advertir al conductor y a las personas sobre el peligro del material, los embarcadores deben colocar las etiquetas de advertencias y proporcionar los documentos de embarque, la información sobre la respuesta a emergencias y los rótulos correspondientes al embarcador, al transportista y al conductor.

Se debe tomar en cuenta que los transportistas y conductores deben estar certificados por el departamento de transporte para asegurar que pueden:

1. Identificar materiales peligrosos.
2. Cargarlo de manera segura y salvaguardarlos.
3. Rotular correctamente su vehículo.
4. Transportar los embarques con seguridad.

El embarcador es quien envía los productos y materiales a otros por ferrocarril, barco o avión y debe empacar, rotular los materiales, preparar y certificar los documentos de embarque, proveer la información para la respuesta a una emergencia y determinar las siguientes características:

1. Nombre apropiado del envío.
2. Clase de riesgo.
3. No. de identificación.
4. Grupo de embarque.
5. Embarque adecuado.
6. Marcas y etiquetas adeudas.
7. Rótulos correctos.

3.14.7 Medidas de seguridad para el transporte

El embarcador o responsable del transporte cumple las reglas para el transporte de mercancías peligrosas. Salvaguarda los documentos de transporte y la información sobre respuesta a emergencias, estos deben estar siempre disponibles preferiblemente en la puerta del conductor. Fuente: "Manual de transporte del Conductor", Ciudad de Nueva York. Sección 9, Materiales Peligrosos.

El transportista lleva el embarque desde el embarcador hacia su destino, antes de partir verifica que el embarcador haya descrito, rotulado, marcado, y preparado los documentos de embarque adecuadamente. Si el embarque no cumple con las reglamentaciones pertinentes puede rechazar el embarque. Notifica accidentes o incidentes ocurridos con materiales peligrosos a la (las) agencia gubernamental).

El conductor transporta la mercancía y verifica, antes de partir que el embarcador haya descrito, rotulado, marcado, y preparado los documentos de embarque adecuadamente. Estas directrices serán cumplidas tanto por el conductor desde la vía Marítima, como el transporte vía terrestre den lugar a otro.

3.14.7.1 Cursos de familiarización/conocimientos generales

Cada persona recibirá formación para que se familiarice con las disposiciones generales de la reglamentación sobre el transporte de mercancías peligrosas.

La formación incluirá una descripción de las distintas clases de mercancías peligrosas; las disposiciones relativas al etiquetado, marcado, rotulación, embalaje/ensado, estiba, segregación y compatibilidad de las mismas; una descripción del propósito y el contenido del documento de transporte de mercancías peligrosas (como, por ejemplo, el impreso para el transporte multimodal de mercancías peligrosas y el certificado de arrumazón del contenedor/vehículo); y una descripción de la documentación disponible sobre las medidas de emergencia.

3.14.7.2 Formación específica para cada función

Cada persona recibirá formación sobre las disposiciones relativas al transporte de mercancías peligrosas que se apliquen específicamente a la función que desempeñe en el transporte de mercancías peligrosas por vía marítima, junto con las prescripciones de formación correspondientes.

El empresario llevará un registro de la formación dispensada de acuerdo con lo dispuesto en el presente capítulo, que se facilitará al empleado o a la autoridad competente que lo solicite. El empresario conservará el registro por el periodo de tiempo que determine la autoridad competente.

3.14.7.3 Formación en materia de seguridad

Con arreglo al riesgo de exposición en caso de escape y según las funciones desempeñadas, todos los miembros del personal deberían recibir formación en materia de:

- a) Métodos y procedimientos para evitar accidentes, tales como el uso correcto del equipo de manipulación de bultos y los métodos apropiados de estiba de mercancías peligrosas;
- b) Información disponible sobre la respuesta en caso de emergencia y el modo de ponerla en práctica;
- c) Peligros que presentan en general las diversas clases de mercancías peligrosas y manera de prevenir la exposición a dichos peligros potenciales, incluida, si procede, la utilización de indumentaria y equipo de protección individual; y
- d) Procedimientos inmediatos que deberán seguirse en caso de que se produzca un escape involuntario de las mercancías peligrosas, incluidos los procedimientos de respuesta en caso de emergencia de los que el personal en cuestión sea responsable y los procedimientos de protección individual que deben seguirse.

Todo el personal de a bordo y el personal de la instalación portuaria que no se menciona pero que participe en el transporte de mercancías peligrosas debería estar familiarizado con las disposiciones de los planes de protección pertinentes relativos a tales mercancías, de forma acorde con sus responsabilidades.

3.14.7.4 Disposiciones generales para el personal de tierra

Por "personal de tierra" se entiende: el oficial de protección del buque y el personal de a bordo, el oficial de protección de la instalación portuaria, el personal de protección de la instalación portuaria competente y el personal de la instalación portuaria al que se le hayan asignado tareas específicas de protección. Por lo que respecta a la formación de esos oficiales y ese personal, que participa en el transporte marítimo de mercancías peligrosas debería tener en cuenta las disposiciones sobre protección aplicables al transporte de dichas mercancías, de forma acorde con sus responsabilidades.

Formación debería impartirse a las personas que vayan a ocupar un puesto relacionado con el transporte de mercancías peligrosas, salvo en los casos en que se haya comprobado que esas personas ya la han recibido capacitación, y debería complementarse periódicamente con nuevos cursos. El empleador debería mantener un registro de toda la formación impartida en materia de protección, que facilitará al empleado o a la autoridad competente que lo solicite. El empleador debería conservar el registro por el periodo de tiempo que determine la autoridad competente.

3.14.8 Situaciones de emergencias en transporte terrestre, vía Marítima de sustancias, mercancías o desechos peligrosos

Los productos peligrosos generalmente se transportan y almacenan en grandes cantidades. Una fuga accidental de estos productos representa un riesgo potencial para las personas y el ambiente. El accidente se puede tratar más rápidamente cuando se identifica y caracteriza el producto peligroso. Lamentablemente, es probable que no se haya especificado el contenido de los tanques o camiones de almacenamiento. Quizá los documentos de embarque o registros no estén disponibles. Sin embargo, incluso cuando se dispone de esta información, es necesario contar con una persona que tenga el conocimiento técnico y la experiencia para indicar cuáles son los riesgos y la gravedad, o consultar a un centro de control de desastres y emergencias químicas o de información toxicológica.

Las actividades requeridas para controlar una emergencia con productos peligrosos se realizan a partir de la identificación de los productos o sustancias peligrosas involucradas. En algunos casos, los paneles de seguridad (placas) y los rótulos de riesgo (etiquetas), papeles de embarque (factura y ficha de emergencia) y el conocimiento sobre las sustancias almacenadas en la instalación o el informe de un testigo ocular, pueden facilitar el proceso de identificación. En otros casos, se puede perder mucho tiempo para identificar uno o varios productos involucrados en un accidente.

Cuando no se conoce cuáles son los productos involucrados, se debe suponer que se trata de una situación grave que requiere que se tomen las medidas de seguridad y precauciones máximas para evitar cualquier efecto indeseable en las personas y medio ambiente.

Una vez que se haya identificado el producto, se pueden determinar los riesgos relacionados con este y se puede evaluar su impacto potencial. Se pueden establecer las medidas de control más adecuadas para este tipo de producto y sus riesgos, así como las medidas de seguridad tanto para el personal que participa en la emergencia como para el resto de personas, en relación con los riesgos a los que están expuestos.

La guía de respuesta a emergencias con sustancias peligrosas "Libro Naranja es una herramienta muy útil para identificar las sustancias involucradas en el accidente y provee una serie de informaciones para controlar los riesgos de forma oportuna.

En el caso de una emergencia con material radiactivo, se recomienda aplicar las disposiciones de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares y la circular del OIEA sobre la protección física de los materiales y las instalaciones nucleares. Fuente: *INFCIRC/274/Rev.1, OIEA, Viena (1980). INFCIRC/225/Rev.4 (corregida), OIEA, Viena (1999). Capítulo 1.5 – Disposiciones generales relativas a la Clase 7 CÓDIGO IMDG (Enm. 36-12)

3.15 Residuos Peligrosos

En la República Dominicana con la creación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en cumplimiento a la Ley 64-00 se han realizado esfuerzos para el establecimiento del sistema de gestión de residuos peligrosos apoyado en la Constitución Dominicana, la 218-84 que prohíbe la introducción residuos al país por cualquier vía, el convenio de Basilea del cual el país es compromisorio. Además, han elaborado varios reglamentos específicos para regular el manejo y la disposición final los residuos peligrosos

Con la finalidad de manejar los residuos peligrosos varias empresas se han establecido, bajo el sistema de permisología prescrito en la ley ambiental y en otras leyes sectoriales que contemplan cumplimiento de medidas y mandatos comunes, pero diferenciados en sus ámbitos de aplicación, como la Ley 42-01 sobre Salud Pública y la Ley de trabajo entre otras.

3.15.1 Residuos peligrosos que se producen en el país

- a) Residuos industriales, residuos generados a través de los procesos industriales líquidos: (Ácidos, bases, solventes), sólidos: residuos contaminados con otros residuos, envases que han contenidos sustancias peligrosas;
- b) Residuos radioactivos;
- c) Residuos peligrosos urbanos- Residuos infecciosos (animales);
- d) Residuos peligrosos no infecciosos- sustancias y productos peligrosos en hogares;
- e) Residuos hospitalarios- Residuos infecciosos;
- f) Residuos de plaguicidas;
- g) Residuos electrónicos;
- h) Residuos oleosos;
- i) Chatarra metálica contaminada con sustancias peligrosas, (Bifenilos Policlorados, PCB);
- j) Residuos generados de productos con sustancias peligrosas añadidas, (lámparas fluorescentes, termómetro de mercurio, batería de plomo y ácido, batería de litio y otras);
- k) Residuos peligrosos especiales;
- l) Transformadores con más de 05% de PCB;
- m) Residuos de mercurio y artefactos con mercurio añadido;
- n) Lodos Cloacales;
- o) Llantas no defibrilizadas; y
- p) Plásticos clorados.

3.15.2 Caracterización de los residuos peligrosos

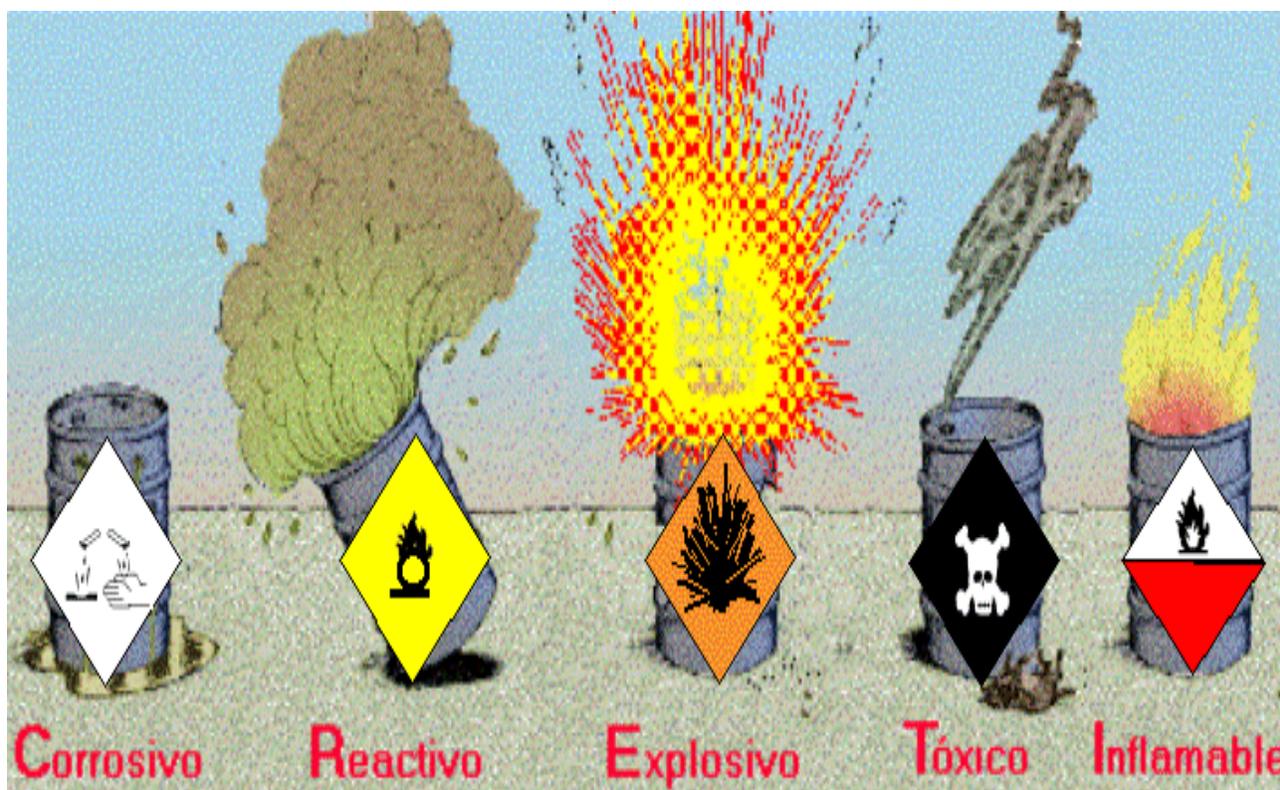


Figura No. 22: Características de los residuos peligrosos

3.15.3 Clasificación internacional de los residuos según sus características de peligro

Los desechos peligrosos al igual que las sustancias peligrosas poseen ciertas características por las cuales se clasifican según su grado de peligrosidad, los desechos se podrán clasificar de acuerdo a si poseen una o más características del anexo III del Convenio de Basilea. Se consideran peligrosos,

- a) Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III;
- b) Los desechos definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito;
- c) Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías contenidas en el Anexo II y que sean objeto de movimientos transfronterizos serán considerados "otros desechos" a los efectos del presente Convenio; y
- d) Los desechos que pertenezcan a los anexos VIII y IX que contengan materiales incluidos en el anexo I que le confieran una de las características indicadas en el anexo III, además para que la lista no sea exhaustiva se considera que:

Todo desecho que contenga sólo un constituyente que sea una sustancia peligrosa deberá considerarse como si fuera esa sustancia particular. Si la concentración del constituyente es tal que el desecho continúa presentando un riesgo propio de dicho constituyente, deberá clasificarse de conformidad con los criterios aplicables a las clases correspondientes.

3.15.4 Clasificación de sustancias, mezclas y soluciones que entrañan riesgos múltiples (orden de preponderancia de las características del riesgo)

Todo desecho que contenga dos o más constituyentes que sean sustancias peligrosas deberá incluirse en la clase correspondiente, de conformidad con las características y propiedades peligrosas que entrañe, como sigue:

1. Determinación de las características físicas y químicas y de las propiedades fisiológicas, por medio de medidas o cálculos, seguida de la clasificación con arreglo a los criterios de la(s) clase(s) aplicable(s); o
2. Si la determinación no fuera posible, el desecho deberá clasificarse con arreglo al constituyente que presente el riesgo predominante.

Al determinar el riesgo predominante se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

1. Si uno o varios constituyentes responden a los criterios definidos en una clase determinada y el desecho presenta un riesgo propio de tales constituyentes, el desecho se deberá incluir en esa clase; o
2. Si hay constituyentes que responden a dos o más clases, en la clasificación del desecho se deberá tener en cuenta el orden de preponderancia aplicable a las sustancias peligrosas con riesgos múltiples.

3.15.5 Comunicación del peligro y gestión de riesgo

Cuando se trate de un desecho constituido por una mezcla o una solución que entrañe más de un riesgo, (riesgos múltiples), el más grave de los riesgos entrañados será el que prevalecerá.

La finalidad contar con un plan de gestión de riesgo, es conocer el peligro inminente que conlleva la gestión para desechos peligrosos, el cual podría ser un anexo del plan de gestión de riesgo para las sustancias químicas peligrosas en caso de la instalación además realice otros procesos para obtención de productos o materiales. El plan deberá contener medidas de contingencias en casos de accidentes.

La tabla del anexo III del convenio de Basilea brinda los criterios de comunicación de peligros de los desechos peligrosos que corresponde al sistema de nomenclatura de clase de peligro para el transporte de mercancías peligrosas de las Naciones Unidas, que son aplicables también para desechos peligrosos

3.15.6 Lista de características peligrosas

Clase de las Naciones Unidas ¹	Código	Características
1	H1	Explosivos Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
3	H3	Líquidos inflamables Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos con sólidos en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc. pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60.5 C, en ensayos con cubeta abierta. (Como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición.)
4.1	H4.1	Sólidos inflamables Se trata de los sólidos, o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevaletientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
4.2	H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales de transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.
4.3	H4.3	Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables Sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
5.1	H5.1	Oxidantes Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
5.2	H5.2	Peróxidos orgánicos Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición auto acelerada exotérmica.
6.1	H6.1	Tóxicos (venenos) agudos Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
6.2	H6.2	Sustancias infecciosas Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
8	H8	Corrosivos Sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que, en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.

Clase de las Naciones Unidas ¹	Código	Características
9	H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua Sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
9	H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos) Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénea.
9	H12	Ecotóxicos Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
9	H13	Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia , por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

Tabla No. 40: Lista de las características peligrosas

Identificación de caracterización de los residuos peligrosos

Grado de riesgo	Peligros para la Salud	Peligros de inflamabilidad	Peligros de inestabilidad
4	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden ser letales.	Materiales que se vaporizarán rápida o completamente a la presión atmosférica y temperatura ambiente normales o que son rápidamente dispersados en el aire y se quemarán fácilmente.	Materiales que en sí mismos son fácilmente capaces de detonación explosiva o reacción explosiva a temperatura y presiones normales.
3	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar lesiones graves o permanentes.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse casi bajo cualquier condición de temperatura ambiente. Los materiales en esta clasificación producen atmósferas peligrosas con el aire bajo casi todas las temperaturas ambiente, o, aunque no afectados por las temperaturas ambiente, se encienden rápidamente bajo casi todas las condiciones.	Materiales que en sí mismos son capaces de detonación o descomposición explosiva o reacción explosiva, pero que requieren una fuente de iniciación fuerte o que deben calentarse bajo confinamiento antes de la iniciación.
2	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar incapacidad temporal o lesión residual.	Materiales que se deben calentar moderadamente o exponerse a temperaturas ambiente relativamente altas antes de que pueda ocurrir la ignición. Los materiales en este grado bajo condiciones normales no formarían atmósferas peligrosas con el aire, pero bajo temperaturas ambiente altas o bajo calentamiento moderado podrían liberar vapor en cantidades suficientes para producir atmósferas peligrosas con el aire.	Materiales que fácilmente sufren cambio químico violento a temperaturas y presiones elevadas.
1	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar irritación significativa.	Materiales que se deben ser precalentados antes que pueda ocurrir la ignición. Los materiales en este grado requieren considerable precalentamiento, bajo todas las condiciones de temperatura ambiente, antes que pueda ocurrir la ignición y combustión.	Materiales que en sí mismos son normalmente estables, pero que pueden volverse inestables a temperaturas y presiones elevadas.

Grado de riesgo	Peligros para la Salud	Peligros de inflamabilidad	Peligros de inestabilidad
0	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar no ofrecerían peligro más allá de los materiales combustibles ordinarios.	Materiales que no se queman bajo condiciones típicas de incendio, incluyendo materiales intrínsecamente no combustibles como el concreto, piedra y arena.	Materiales que en si mismos son normalmente estables, aún bajo condiciones de incendio.

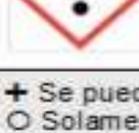
Tabla No. 41: Identificación de caracterización de los residuos peligrosos

3.15.7 Procesos de manejo de residuos peligrosos

Para los fines de operación de residuos peligrosos se debe tomar en consideración:

- a) Segregación, almacenamiento provisional se debe realizar atendiendo a la clasificación de desechos peligrosos y a las normas y regulaciones establecidas en el país;
- b) Deben ser clasificados y segregados en el mismo lugar e inmediatamente después de su generación, de tal forma que facilite las subsiguientes etapas de su gestión (valorización, reciclaje, almacenamiento o tratamiento, transporte y eliminación final).
- c) Separar desechos peligrosos de los no peligrosos;
- d) Separar desechos peligrosos de sustancias que le sean incompatibles;
- e) Los procedimientos de manipulación deberán ser aplicados a todas las actividades de la gestión, es decir, en el almacenamiento, transporte, reciclaje, y eliminación final de los residuos y que garanticen la seguridad laboral;
- f) El personal que realice la manipulación de sustancias y residuos peligrosos en cualquiera de las etapas será capacitado y adiestrado en los procedimientos adecuados. Además, contarán con los equipos de protección personal;
- g) Reducir la generación de los residuos químicos peligrosos al mínimo posible mediante el diseño y la operación apropiada de cada proceso;
- h) Utilizar materias primas menos ofensivas para reducir la generación de desechos peligrosos para minimizar los efectos nocivos a la salud y al medio ambiente;
- i) Antes de declarar cualquier material químico peligroso como residuo, se considerará, la posibilidad de su utilización dentro de la misma empresa o en otra instalación;
- j) Los recipientes para la segregación, recolección, almacenamiento y transporte de los desechos químicos peligrosos deben ser adecuados y compatibles a las características y propiedades físicas, químicas, y biológicas del contenido, según el caso, a fin de que mantengan su integridad física;
- k) Cumplir con el Reglamento de Etiquetado e Información de Riesgo o cualquier otra norma o reglamento que corresponda;
- l) Evitar la contaminación superficial externa de estos recipientes durante los procesos de gestión;
- m) Los desechos químicos peligrosos no compatibles con otras sustancias deberán ser recolectados en envases o recipientes rígidos con cierres hermético;
- n) Las especificaciones y características de construcción y reconstrucción, así como los métodos de prueba, de los envases y embalajes, se establecerán de acuerdo a la tarjeta de seguridad del desecho;
- o) Todo envase y embalaje que presente indicios de haber sufrido cambio en su estructura, en comparación con lo especificado, no se utilizará o en su caso, deberá ser reacondicionado;
- p) En toda facilidad destinada al almacenamiento y manipulación de desechos peligrosos debe contar con un área y medios de descontaminación, para situaciones imprevistas.

Compatibilidad para el almacenamiento de residuos peligrosos

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	○
	+	-	+	○	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente.
 ○ Solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas preventivas.
 - No deben de almacenarse juntos.

Figura No. 23: Compatibilidad para el almacenamiento de residuos peligrosos

3.15.7.1 Disposición final de residuos

Para la disposición final de las cenizas retiradas del proceso de incineración deberán ser y estabilizadas y caracterizadas, y de acuerdo a su procedencia determinar las concentraciones de sus componentes, en cumplimiento de los estándares que le sean pertinentes antes de su disposición final en celdas especiales en vertederos autorizados.

3.15.7.2 Eliminación por Disposición final en rellenos sanitarios controlados

Los rellenos especialmente diseñados (por ejemplo, vertido en compartimientos estancos separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etc.). Las sustancias químicas, materiales y mercancías peligrosas no acta para su uso, obsoletos o vencidos, se considerarán desechos peligrosos.

Los medicamentos vencidos o retirados de la venta por razones sanitarias serán considerados desechos peligrosos y deberán ser depuestos según las disposiciones contenidas en el reglamento.

Cuando no exista la capacidad de tratamiento y eliminación en el país deberá realizar los trámites de exportación de desechos peligrosos de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a los lineamientos del convenio de Basilea.

Los envases que contienen estos desechos deben ser etiquetados con la información precisa de su contenido. Esta información incluirá los nombres químicos, el estado físico y un listado de la información de riesgos. En caso de que el contenido sea una mezcla de desechos, se deberá incluir cada uno de los componentes (nombre químico) así como el porcentaje de ese compuesto en la mezcla. No deberán aceptarse envases sin rotular para disposición final.

Los desechos peligrosos generados por productos vencidos o sustancias obsoletas serán dispuestos de forma ambientalmente racional, utilizando el procedimiento establecido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con la Dirección General de Aduanas, y el Ministerio de Salud Pública.

Cuando se traten de residuos generados en un accidente donde se viertan grandes cantidades del residuo, estos no podrán ser depositado en rellenos sanitarios o vertederos, sino que se recogerán en el sitio del accidente y se trasladarán a un lugar que aprobado según indicaciones de las autoridades competentes.

3.15.7.3 Reciclaje de residuos Peligrosos

Las operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos. Las operaciones con respecto a materiales que son considerados o definidos jurídicamente como desechos peligrosos son las siguientes:

- a. Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía;
- b. Recuperación o regeneración de disolventes;
- c. Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes,
- d. Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos;
- e. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas;
- f. Regeneración de ácidos o bases;
- g. Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación;
- h. Recuperación de componentes provenientes de catalizadores;
- i. Regeneración u otra reutilización de aceites usados;
- j. Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico;
- k. Utilización de materiales residuales resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas;
- l. Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas; y
- m. Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección B del Convenio de Basilea.

CAPÍTULO IV

4.0 Bioseguridad

La bioseguridad es un enfoque estratégico e integrado para el análisis y la gestión de los riesgos relativos a la vida y la salud de las personas, los animales y las plantas y los riesgos conexos para el medio ambiente. Se basa en el reconocimiento de las vinculaciones fundamentales entre distintos sectores y la posibilidad de desplazamiento de peligros dentro de un sector y entre varios, con consecuencias para todo el sistema.

El examen del establecimiento de capacidad nacional para la bioseguridad considerada en conjunto, ayuda a identificar las posibles lagunas en la reglamentación y la supervisión. Asimismo, a medida que evolucionan las tecnologías para la detección de las plagas y enfermedades, es probable que surjan sinergias entre diversos sectores, en aspectos como la virología o la detección de niveles bajos de contaminantes químicos.

El objetivo es en último término el aumento de la capacidad nacional para proteger la salud humana, los sistemas de producción agrícola y la población y las industrias que dependen de ellos.

Los beneficios de la bioseguridad son el reconocimiento pronto de la aparición de amenazas de plagas y enfermedades, la capacidad para examinar las vías completas de exposición, las respuestas integradas ante las amenazas, la racionalización de los controles, la mejora de la preparación y la respuesta ante las situaciones de urgencia y la garantía de una utilización más eficaz de los recursos disponibles.

Algunos factores que influyen en la bioseguridad

- a) Globalización;
- b) Nuevas tecnologías de producción agrícola y elaboración de alimentos;
- c) Aumento del comercio de productos alimenticios y agrícolas;
- d) Obligaciones jurídicas para los signatarios de los acuerdos internacionales pertinentes;
- e) Más viajes y desplazamientos de personas a través de las fronteras;
- f) Avances en las comunicaciones y el acceso mundial a información sobre la bioseguridad;
- g) Mayor atención del público a la biodiversidad, el medio ambiente y las repercusiones de la agricultura en ambos;
- h) Cambio de la independencia a la interdependencia de los países para una bioseguridad efectiva;
- i) Escasez de recursos técnicos y operacionales; y
- j) Dependencia elevada de algunos países de las importaciones de alimentos.

Los sistemas de bioseguridad se refieren principalmente a la prevención, el control o la gestión de los peligros para la vida y la salud. En los distintos sectores de la bioseguridad hay diversas descripciones de lo que constituye un peligro, como se ilustra en el Tabla No 42:

4.1 Definiciones de peligro aplicables a distintos sectores de la bioseguridad

Sectores	Definiciones de peligro
Inocuidad de los alimentos	Inocuidad de los alimentos Un agente biológico, químico o físico en los alimentos, o una condición de los mismos, con el potencial de causar un efecto adverso en la salud (Comisión del Codex Alimentarius).
Zoonosis	Agente biológico que se puede transmitir por medios naturales entre animales silvestres o domésticos y personas (OIE).
Sanidad animal	Cualquier agente patógeno que pueda provocar efectos indeseables con motivo de la importación de una mercancía (OIE).

Sanidad vegetal	Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales. (CIPF).
fitosanitaria	Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro cuando aún la plaga no existe o, si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial (CIPF).
“Bioinocuidad” en relación con las plantas y los animales	Un organismo vivo modificado (OVM) que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna y que pueda tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana (Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología).
“Bioinocuidad” en relación con los alimentos	Organismo con ADN recombinante que actúa directamente o permanece en un alimento y que puede tener un efecto adverso para la salud humana (Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología).
Especie exótica invasiva	Una especie exótica invasiva fuera de su área de distribución natural pasada o presente cuya introducción y/o propagación representa una amenaza para la biodiversidad (CDB).

Tabla No. 42: Definiciones de peligro aplicables a distintos sectores de la bioseguridad

Los organismos gubernamentales de sectores específicos tienen un interés primordial en afrontar las amenazas para la bioseguridad, pero también han de desempeñar una función decisiva en la industria, los institutos de investigaciones científicas, los grupos de intereses especiales, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y el público general. Incluso dentro del gobierno, los órganos encargados de los sectores que suelen estar asociados con la bioseguridad, inocuidad de los alimentos, salud pública, agricultura, silvicultura, pesca y medio

4.2 Fundamento legal en la República Dominicana sobre Bioseguridad

La Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) y Toxinas y sobre su destrucción (generalmente conocida como la Convención sobre Armas Biológicas, abreviatura: BWC, o convención de armas biológicas y toxinas, abreviatura: CABT).

La Convención (CABT) fue redactada en un tiempo relativamente breve y quedó dispuesta para su firma en 1972, aunque carecía de medidas de verificación. Estableciendo una pauta para iniciativas posteriores de prohibición de las armas químicas, la CABT obligaba a sus Estados Partes a proseguir las negociaciones sobre las armas químicas, con objeto de instituir medidas para su destrucción y para prohibir su desarrollo, producción y almacenamiento.

El alcance de la prohibición del Convenio de armas biológicas se define en el artículo 1º donde se incluyen todos los agentes microbianos y otros agentes biológicos o toxinas, así como sus sistemas vectores (con excepciones para fines médicos y defensivos en pequeñas cantidades).

Art 1º: Cada Estado parte en esta Convención se compromete a nunca desarrollar, producir, almacenar o lo contrario adquirir o conservar:

1. Microbianos u otros agentes biológicos o toxinas cualquiera que sea su origen o método de producción, de tipos y en cantidades que no tengan una justificación para la profilaxis, protección u otros fines pacíficos; y
2. Armas, equipos o vectores diseñados para utilizar dichos agentes o toxinas con fines hostiles o en conflictos armados.

4.2.1 Convención sobre las Armas Químicas

La Convención sobre las Armas Químicas entró en vigor en 1997 y otorgó a la OPAQ el mandato de erradicar para siempre el flagelo de las armas químicas y de verificar la destrucción, en los plazos establecidos, de los arsenales de armas químicas declarados.

4.2.2 LA RCSNU 1540

Obliga a todos los estados miembros de las Naciones Unidas a implementar una serie de leyes y medidas eficaces que eviten que actores no estatales: desarrollen, adquieran, fabriquen, posean, transporten, transfieran o usen armas nucleares, químicas o biológicas y sus sistemas vectores y materiales conexos.

Con el objetivo de establecer un mecanismo de control para prevenir la proliferación de armas de destrucción masiva, sus sistemas vectores y materiales conexos en la República Dominicana; se ha elaborado la Lista Operativa de Armas de Destrucción Masiva (ADM), la cual también apoya la implementación eficaz de la Resolución 1540 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (2004)

En la Reunión de Expertos celebrada en la Ciudad de Ginebra, 4-7 de diciembre de 2018 uno de los temas de la agenda fue sobre la evaluación y gestión de los riesgos biológicos. Bajo este ítem de la agenda, se sugirieron las siguientes preguntas para estructurar un debate sobre evaluación y gestión de riesgos biológicos:

Algunos países están de acuerdo en desarrollar e implementar la bioseguridad con un enfoque de políticas a nivel nacional. Sin embargo, se indicó que no hay definición comúnmente acordada de seguridad y bioseguridad en la Convención. Ni el rápido desarrollo de nuevas tecnologías, incluida la edición del genoma y la biología sintética.

Para beneficiar países en desarrollo y para lograr la armonización, es necesario desarrollar una guía amplia Principios para la evaluación y gestión de riesgos biológicos en temas específicos de BTWC, que podría entonces adaptarse a los contextos nacionales.

A este respecto, algunos Estados Partes se refirieron a aumentar las colaboraciones internacionales de investigación y las posibles consecuencias globales del mal uso de los avances en las biotecnologías y por lo tanto declaró que es deseable discutir encontrar formas de armonizar las prácticas nacionales que podrían hacerse en el contexto de la BWC. A este respecto, la armonización deseable de las técnicas no debería constituir un ajuste metodológico general de evaluación de riesgos.

El Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad de la Convención sobre la Diversidad Biológica fue mencionado como una posible fuente de inspiración para trabajo adicional sobre el tema en el marco de la BWC. Además, se observó que lograr los estándares necesarios en los campos de bioseguridad requiere creación de capacidad en este ámbito.

4.2.2.1 Armonización e integración de los enfoques para la bioseguridad

La aplicación eficaz de un enfoque armonizado e integrado para la bioseguridad exige una política y un marco jurídico claro, un marco institucional que defina las funciones y responsabilidades de las partes interesadas pertinentes, una capacidad técnica y científica adecuada, incluida la utilización del análisis del riesgo, una infraestructura de pruebas y control que funcione bien y un sistema de comunicación e intercambio de información. El objetivo es garantizar un enfoque más integrado y asegurarse de que haya una respuesta más rápida y eficaz ante las amenazas para la bioseguridad. Muchos países están revisando los sistemas jurídicos y normativos pertinentes, las responsabilidades institucionales y los recursos disponibles para una infraestructura esencial.

Sin embargo, también intervienen otras partes del gobierno encargadas de sectores como el comercio, las aduanas, el transporte, las finanzas y el turismo, en función de las circunstancias nacionales.

Las organizaciones internacionales de normalización, los órganos internacionales y los instrumentos y acuerdos jurídicos internacionales constituyen el marco normativo para la bioseguridad. Las organizaciones y órganos internacionales de normalización como la Comisión del Codex Alimentarius, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CMF) elaboran normas de acuerdo con sus mandatos, que se han convertido en puntos de referencia internacional por medio del Acuerdo para la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Acuerdo MSF) de la Organización Mundial del Comercio (OMC) de 1995. Fuente:

<http://www.fao.org/ag/agn/agns/foodcontrolbiosecurityen.asp>

4.2.3 Comisión del Codex Alimentarius e Inocuidad de los alimentos

Los comités pertinentes del Codex están elaborando directrices específicas para la gestión de los riesgos de distintos tipos de peligros microbiológicos y químicos.

4.2.3.1 Sanidad animal (OIE)

La OIE describe la gestión de los riesgos como el proceso de identificación, selección y aplicación de medidas para conseguir el nivel adecuado de protección del país importador, garantizando al mismo tiempo que los efectos negativos en el comercio sean mínimos.

4.2.3.2 Sanidad vegetal (CIPF)

Insiste en la necesidad de un proceso sistemático para recopilar, evaluar y documentar información científica y de otra índole como base para justificar desde el punto de vista técnico las medidas fitosanitarias.

4.2.3.3 Biodiversidad (para la bioseguridad) y medio ambiente (CDB)

La gestión de riesgos se describe en el CDB como la identificación de las medidas que se pueden aplicar para reducir o gestionar los riesgos, teniendo en cuenta los aspectos socioeconómicos y culturales.

Análisis del riesgo de plagas (ARP) se describe como consistente en tres etapas: iniciación del proceso de análisis de los riesgos, evaluación de los riesgos y gestión de los riesgos.

La gestión de los riesgos se describe como la evaluación y selección de opciones para reducir el riesgo de introducción y/o propagación de una plaga.

La vigilancia se describe como la investigación continuada de una población determinada para detectar la presencia de una enfermedad con fines de lucha contra ella.

En el CDB se estipula que la autoridad competente debe identificar los componentes de la diversidad biológica importantes para la conservación y la utilización sostenible y supervisar esos componentes mediante muestreo y otras técnicas. Los sistemas de seguimiento deben ser capaces de detectar cualquier efecto adverso inesperado para la salud pública o el medio ambiente relacionado con los OVM y sus productos. Siempre que sea posible, los OVM se deben someter a un período apropiado de observación que sea proporcional al ciclo biológico o el tiempo de generación antes de destinarlos a su uso previsto.

4.2.3.4 Directrices para la transferencia de productos químicos o biológicos sensibles

Estas directrices se aplicarán a cada transferencia de cualquier artículo incluido en las listas de control del GA. No obstante, será facultad discrecional del Gobierno determinar si deben aplicarse y en qué medida, medidas aceleradas de concesión de licencias cuando las transferencias se dirijan a destinos que considere que posean antecedentes de no proliferación con altos niveles de excelencia.

Se prestará atención a todas las transferencias de artículos que figuren en las listas de control del GA:

1. Se denegarán las transferencias si el Gobierno considera, sobre la base de toda la información convincente disponible, evaluada de conformidad a los factores de control que están destinados a ser utilizados en el programa de armas químicas o biológicas, o para terrorismo AQB.
2. Que existe un riesgo significativo de desviación. Queda entendido que la decisión sobre la transferencia seguirá estando sujeta al criterio único y soberano del Gobierno.
3. La legislación nacional desempeña un importante papel en el cumplimiento de las presentes directrices a los fines de control de las exportaciones.
4. Con objeto de alcanzar los fines de las presentes Directrices, en la evaluación de las solicitudes de licencias de exportación se tendrá en cuenta la siguiente lista no exhaustiva de factores:
 - a. Información sobre proliferación y terrorismo en materia de AQB, incluida cualquier actividad de proliferación o relacionada con el terrorismo, o sobre la participación en actividades de adquisición clandestinas o ilegales, de las partes en la transacción;
 - b. Las capacidades y objetivos de las actividades químicas y biológicas del Estado receptor;

- c. La importancia de la transferencia en función de la (1) la idoneidad del uso final declarado, incluidas cualesquiera garantías aportadas por el Estado receptor o el usuario final y (2) el desarrollo potencial de AQB;
 - d. El papel de los distribuidores, agentes u otros intermediarios en la transferencia, incluida, cuando proceda, su capacidad para emitir un certificado de usuario final autenticado en el que se especifiquen tanto el importador como el usuario final real del artículo que vaya a transferirse, así como la credibilidad de las garantías de que el artículo llegará al usuario final mencionado;
 - e. La valoración del uso final de la transferencia, incluido si se ha denegado previamente una transferencia al usuario final, si éste ha desviado para fines no autorizados alguna transferencia previamente autorizada y, en la medida de lo posible, si el usuario final es capaz de manejar y almacenar de manera segura el artículo transferido;
 - f. El alcance y la eficacia del sistema de control de las exportaciones del Estado receptor y de cualesquiera Estados intermediarios;
 - g. La aplicación de los acuerdos multilaterales pertinentes, incluidos las Convenciones para la Prohibición de las Armas Biológicas y para la Prohibición de las Armas Químicas; y
 - h. El peligro de que productos controlados caigan en manos de grupos o personas terroristas.
5. De acuerdo con su legislación y prácticas nacionales, el Gobierno, antes de autorizar la transferencia de un artículo controlado por el GA, deberá:
- a. Cerciarse de que la mercancía no está destinada a la reexportación;
 - b. Cerciarse de que, en caso de ser reexportada, la mercancía estaría controlada por el gobierno receptor de conformidad con las presentes directrices; y
 - c. Obtener garantías satisfactorias de que se recabará su consentimiento antes de cualquier transferencia a un tercer país, de:
 - Precursores de armas químicas.
 - Sustancias químicas de doble uso y tecnología y sistemas informáticos asociados
 - Lista de control de equipos biológicos de doble uso y tecnología y sistemas informáticos asociados.
 - Patógenos humanos y animales y toxinas.
 - Patógenos vegetales.

4.3 Marco genérico de gestión de riesgos para la bioseguridad, MGR

El concepto de proceso genérico para la gestión de los riesgos es un aspecto importante de la bioseguridad a nivel nacional. Además de facilitar enfoques coherentes y sistemáticos para la bioseguridad dentro de cada sector, proporciona un enfoque intersectorial más integrado. La función central del gestor de riesgos en el proceso genérico está implícita en las directrices para el análisis de riesgos elaboradas por las organizaciones internacionales de normalización y otros organismos internacionales.

Un marco de gestión de riesgos (MGR) genérico que proporciona un proceso sencillo en cuatro etapas para abordar toda la cuestión relativas a la bioseguridad a medida que se plantean a nivel nacional.

4.3.1 Beneficios que se derivan de la aplicación de un proceso del MGR genérico a nivel internacional y nacional

- a. Mejora del conocimiento de los conceptos, principios y procesos del análisis de riesgos por todas las partes interesadas;
- b. Aumento de la capacidad para clasificar las cuestiones relativas a la bioseguridad para el análisis de riesgos y establecer un orden de prioridades entre ellas;
- c. Aclaración de las funciones de los evaluadores de riesgos y los gestores de riesgos al evaluar una cuestión de bioseguridad y decidir las medidas de control;
- d. Facilitación de la adopción de decisiones sistemáticas, transparentes y coherentes sobre el nivel de protección y las medidas conexas de control reglamentario y/o no reglamentario;
- e. Facilitación de la innovación y la flexibilidad en la selección de las medidas de control.

- f. Fortalecimiento de la comunicación de riesgos como consecuencia del carácter participativo e iterativo del proceso del MGR;
- g. Fomento de un enfoque más armonizado e integrado para la bioseguridad intersectorial; y
- h. Fortalecimiento de la capacidad científica gracias al intercambio de experiencias y metodologías.

4.3.2 Componentes de un MGR genérico

4.3.2.1 Primera etapa. Actividades preliminares de gestión de los riesgos

Consiste en varias tareas relacionadas entre sí, incluida la puesta en marcha de una evaluación de los riesgos si lo consideran necesario los gestores de riesgos. Las actividades preliminares de gestión de los riesgos en el proceso del MGR son las siguientes:

- a. Identificación de las cuestiones relativas a la bioseguridad;
- b. Determinación del perfil del riesgo;
- c. Establecimiento de objetivos amplios para la gestión de los riesgos;
- d. Establecimiento de una política de evaluación de los riesgos;
- e. Puesta en marcha de una evaluación de los riesgos;
- f. Examen de los resultados de la evaluación de los riesgos; y
- g. Clasificación y establecimiento de prioridades.

4.3.2.2 Segunda etapa. Identificación y selección de opciones de gestión de riesgos

En la segunda etapa se identifican las posibles opciones de gestión de los riesgos y seleccionan posibles medidas de control de acuerdo con los criterios apropiados para la adopción de decisiones. Algunas expresiones cuantitativas del nivel de protección/nivel de riesgo:

- a. Incidencia anual de la enfermedad en una población entera de un país;
- b. Riesgo para la salud pública por porción comestible de un alimento;
- c. Riesgo para la sanidad animal por expedición de importación de un producto o transporte;
- d. Riesgo para la sanidad animal por las importaciones totales de un producto o transporte al año;
- e. Valoración monetaria en relación con la salud humana (por ejemplo, costos y gastos asociados con los años de vida ajustados en función de la discapacidad o los años de vida ajustados en función de la calidad); y
- f. Repercusiones económicas de la penetración y establecimiento de un patógeno de los animales o las plantas.

4.3.2.3 Tercera Etapa. Aplicación de medidas de control

Consiste en las actuaciones de la autoridad competente, la industria y otros grupos partes interesadas.

Esta etapa del proceso del MGR contiene muchos elementos comunes intersectoriales. Las decisiones sobre gestión de los riesgos pueden dar lugar a medidas de control reglamentarias y/o no. Como ejemplos cabe mencionar los códigos genéricos de prácticas higiénicas, las directrices sobre los sistemas de garantía de la calidad y los sistemas de acreditación para los laboratorios. Una actuación esencial es la verificación constante de las medidas de control.

A medida que aumente el número de modelos de evaluación de los riesgos en todos los sectores de la bioseguridad, probablemente se incrementará el establecimiento de metas reglamentarias en forma de medidas de control basadas en el riesgo.

4.3.2.4 Cuarta Etapa. Seguimiento y examen

Recopilación y análisis constantes de datos sobre los peligros en las etapas pertinentes a lo largo de la vía de exposición. La vigilancia: recopilación, análisis y difusión constantes de datos sobre los riesgos expresados en poblaciones vivas y en el medio

ambiente, forman parte integral del seguimiento.

Todas las organizaciones internacionales de normalización reconocen que el seguimiento y examen constituye una etapa integrante del proceso de gestión de los riesgos.

Los controles para reducir al mínimo los movimientos transfronterizos involuntarios de OVM se han de realizar en combinación con controles específicos relativos a la liberación deliberada de OVM concretos. En el Protocolo de Cartagena se especifica la obligación de notificación por parte de los países posiblemente afectados cuando su presencia pueda dar lugar a un movimiento transfronterizo involuntario.

Es decir, la recopilación y análisis de datos, de manera que se tenga un panorama general del nivel de protección alcanzado, con un examen de las decisiones en materia de gestión de riesgos en caso necesario.

4.4 Peligro biológico

El peligro, riesgo biológico o biorriesgo (biohazard) es el relativo a la presencia de un organismo o sustancia derivada del mismo que plantea una amenaza para la salud.

Símbolo de biológico



Figura No. 24: Símbolo biológico

El símbolo internacional de peligro biológico fue desarrollado en 1966 por Charles Baldwin, ingeniero de salud ambiental, para los productos de contención de la empresa Dow Chemical Company.

En la actualidad se utiliza en el etiquetado de los materiales biológicos que conllevan un riesgo significativo para la salud, incluidas las muestras virales y contenedores de agujas hipodérmicas usadas.

El símbolo de peligro biológico deberá colocarse en las puertas de las instalaciones, locales o cabinas donde se manipulen microorganismos del grupo de riesgo 2 o superior.

4.4.1 Riesgos de microorganismos infecciosos

En este capítulo, se hace referencia a los peligros relativos que entrañan los microorganismos infecciosos, clasificados por grupos de riesgo (grupos de riesgo 1, 2, 3 y 4 (OMS)). Esta clasificación por grupos de riesgo se utilizará exclusivamente para el trabajo de laboratorio. En la tabla No. 43: se describen esos grupos de riesgo.

4.4.2 Grupo de riesgos de microorganismos infecciosos

Grupo de riesgo 1 (Riesgo individual y poblacional escaso o nulo)	Microorganismos que tienen pocas probabilidades de provocar enfermedades en el ser humano o los animales.
Grupo de riesgo 2 (Riesgo individual moderado, riesgo poblacional bajo)	Agentes patógenos que pueden provocar enfermedades humanas o animales pero que tienen pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la población, el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces y el riesgo de propagación es limitado
Grupo de riesgo 3 (Riesgo individual elevado, riesgo poblacional bajo)	Agentes patógenos que suelen provocar enfermedades humanas o animales graves, pero que de ordinario no se propagan de un individuo a otro. Existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces.
Grupo de riesgo 4 (Riesgo individual y poblacional elevado)	Agentes patógenos que suelen provocar enfermedades graves en el ser humano o los animales y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. Normalmente no existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces.

Tabla No. 43: Grupo de riesgos de microorganismos infeccioso

Fuente: "Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio". – 3a ed.

4.4.3 Nivel de bioseguridad

Las designaciones del nivel de bioseguridad se basan en una combinación de las características de diseño, construcción, medios de contención, equipo, prácticas y procedimientos de operación necesarios para trabajar con agentes patógenos de los distintos grupos de riesgo.

En general, el trabajo con agentes conocidos debe realizarse al nivel de bioseguridad recomendado. Cuando se cuenta con información específica para sugerir que la virulencia, la patogenicidad, los patrones de resistencia a antibióticos, la disponibilidad de vacunas o tratamientos, u otros factores han sido alterados significativamente, se pueden especificar prácticas más (o menos) estrictas. Los laboratorios se clasifican como sigue:

- Laboratorio básico – nivel de bioseguridad 1;
- Laboratorio básico nivel de bioseguridad 2;
- Laboratorio de contención nivel de bioseguridad 3; y
- Laboratorio de contención máxima nivel de bioseguridad 4

4.4.3.1 Relación de los grupos de riesgo con los niveles de bioseguridad, las prácticas y el equipo

Grupo de Riesgo	Nivel de Bioseguridad	Tipo de Laboratorio	Prácticas de Laboratorio	Equipo de Seguridad
1	Básico Nivel 1	Enseñanza básica.	TMA	Ninguno; trabajo de mesa de laboratorio al descubierto.
2	Básico Nivel 2	Servicios de atención primaria; diagnóstico, investigación.	TMA y ropa protectora; señal de riesgo biológico.	Trabajo en mesa al descubierto y CSB para posibles aerosoles.

3	Contención Nivel 3	Diagnóstico especial, investigación.	Prácticas de nivel 2 más ropa especial, acceso controlado y flujo direccional del aire.	CSB además de otros medios de contención primaria para todas las actividades.
4	Contención Nivel 4	Unidades de patógenos peligrosos	Prácticas de nivel 3 más cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha y eliminación especial de residuos.	CSB de clase III o trajes presurizados junto con CSB de clase II, autoclave de doble puerta (a través de la pared), aire filtrado.

Tabla No. 44: Relación de los grupos de riesgos con los niveles de bioseguridad, las prácticas y el equipo

TMA: Técnicas microbiológicas apropiadas

CSB: Cámara de seguridad biológica.

Los países o regiones deberán elaborar una clasificación nacional o regional de los microorganismos en grupos de riesgo, teniendo en cuenta los siguientes factores:

1. La patogenicidad del microorganismo;
2. El modo de transmisión y la gama de huéspedes del microorganismo. Estos dos factores pueden depender de los niveles de inmunidad existentes en la población local, la densidad y los movimientos de la población de huéspedes, la presencia de vectores apropiados y el nivel de higiene ambiental;
3. La disponibilidad local de medidas preventivas eficaces, entre las que cabe citar la profilaxis mediante la administración de antisueros (inmunización pasiva) o vacunas; las medidas de higiene (higiene de los alimentos y del agua, por ejemplo), y la lucha contra los reservorios animales o los artrópodos vectores; y
4. La disponibilidad local de tratamientos eficaces, que comprende la inmunización pasiva, la vacunación postexposición y la administración de antimicrobianos, antivíricos y quimioterapia, y debe tener en cuenta la posibilidad de que aparezcan cepas farmacorresistentes.

4.4.3.2 Bioseguridad y Evaluación de riesgos

Existen muchas herramientas para ayudar a evaluar el riesgo que comporta un procedimiento o un experimento, pero el componente más importante es el juicio profesional. Las evaluaciones del riesgo deben ser efectuadas por las personas que mejor conozcan las características peculiares de los organismos con los que se va a trabajar, el equipo y los procedimientos que van a emplearse, los modelos animales que pueden utilizarse y el equipo y los medios de contención disponibles.

El director o su jefe delegado en bioseguridad del laboratorio es el responsable de asegurar que se realicen de modo oportuno las evaluaciones del riesgo más apropiadas y de colaborar estrechamente con el comité de seguridad y el personal de bioseguridad de la institución con el fin de velar por que se disponga del equipo y los medios apropiados para el trabajo que esté previsto llevar a cabo.

Una vez terminadas, las evaluaciones del riesgo deben ser consultadas periódicamente y revisadas cada vez que sea preciso, teniendo en cuenta la obtención de nuevos datos que tengan alguna influencia en el grado de riesgo y toda nueva información pertinente que aparezca en las publicaciones científicas.

Una de las herramientas más útiles de que se dispone para llevar a cabo una evaluación del riesgo microbiológico es la asignación de los agentes microbiológicos a uno de los grupos de riesgo. Sin embargo, la mera consulta del grupo de riesgo a que pertenece cierto agente no basta para realizar una evaluación del riesgo.

Otros factores que hay que tener en cuenta, según proceda, son los siguientes:

1. La patogenicidad del agente y la dosis infectiva;
2. El resultado potencial de la exposición;
3. La vía natural de infección;
4. Otras vías de infección, derivadas de manipulaciones en el laboratorio (parenteral, aérea, por ingestión).
5. La estabilidad del agente en el ambiente;
6. La concentración del agente y el volumen del material concentrado que va a manipularse;
7. La presencia de un huésped apropiado (personas o animales);
8. La información disponible procedente de estudios en animales y de notificaciones de infecciones adquiridas en el laboratorio o de informes clínicos;
9. La actividad prevista en el laboratorio (tratamiento con ultrasonidos, producción de aerosoles, centrifugación, entre otras);
10. Toda manipulación genética del microorganismo que pueda ampliar su gama de huéspedes o su sensibilidad a los regímenes terapéuticos eficaces conocidos; y
11. Disponibilidad local de intervenciones profilácticas o terapéuticas eficaces.

En base a la información obtenida durante la evaluación de riesgos, se podrá asignar un nivel de bioseguridad al trabajo previsto, seleccionar el equipo de protección apropiado para el personal, y elaborar procedimientos normalizados de trabajo.

El procedimiento de evaluación del riesgo descrito anteriormente funciona bien cuando se dispone de información suficiente. Sin embargo, en algunas situaciones no hay información suficiente para llevar a cabo una evaluación apropiada de los riesgos, como ocurre con las muestras clínicas o epidemiológicas recogidas sobre el terreno.

En esos casos, conviene que la manipulación de las muestras se realice con prudencia.

1. Deben adoptarse precauciones normalizadas y emplearse protecciones de barrera (guantes, batas, protección ocular) cada vez que se obtengan muestras de pacientes.
2. Las prácticas y los procedimientos básicos de contención del nivel de bioseguridad deben ser el requisito mínimo para la manipulación de muestras.
3. El transporte de muestras debe respetar las normas y reglamentos nacionales o internacionales.
4. Utilizar toda la información que ayude a determinar el riesgo que entraña manipular esas muestras (Datos médicos sobre el paciente, datos epidemiológicos (datos de morbilidad y mortalidad, presunta vía de transmisión, brotes), información sobre el origen geográfico de la muestra).

CAPÍTULO V

5.0 Gestión de riesgo químico

Los riesgos químicos estarán relacionados con las propiedades peligrosas de las sustancias en particular y su interacción en el medio ambiente, las personas, y los lugares de trabajo. Dependiendo de la exposición los riesgos pueden clasificarse:

- Seguridad;
- Salud humana;
- Ambientales/ecológicos;
- Bienestar público;
- Financieros;
- Ocupacionales;
- Ambiental/Público; y
- Consumidor /Residencial.

5.1 Evaluación general de riesgos

La evaluación de riesgos es el conjunto de actividades multidisciplinarias, a través de las cuales se pretende conocer el potencial de migración y la actuación de los contaminantes presentes en un ambiente y sus efectos sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

La ventaja clave de la evaluación de riesgos es que proporciona un marco sistemático basado en principios científicos para comprender y administrar diversos riesgos; y también proporciona guías para la aplicación de recursos nacionales con el objetivo de proteger la salud humana y el ambiente. Fuente: "Manual de evaluación y administración de riesgos" Mc CRAW Hill, Rao Kolluru.

La evaluación de riesgos parte de los datos obtenidos en las actividades de caracterización del ambiente contaminado, pero el desarrollo de la misma es un proceso dinámico, que en muchas ocasiones precisa de una nueva definición y dirección de la caracterización.

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico. La evaluación inicial debe revisarse cuando:

- Así lo establezca una disposición específica;
- Cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores;
- Cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes; y
- Periódicamente con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores.

5.2 Tipos de Evaluaciones

- a. Riesgo de Seguridad: Baja probabilidad, altas consecuencias, accidentes agudos con enfoque en la seguridad humana.
- b. Riesgo a la Salud: Elevada probabilidad, baja consecuencias, continuas, crónicas con enfoque en la salud humana.
- c. Riesgo ecológico/ambientales: Cambios sutiles, interacciones complejas, extenso periodo latente, macroimpacto, (enfoque en el hábitat y ecosistema).
- d. Riesgos de bienestar público y buena disposición: Percepciones, preocupaciones por el valor de la propiedad, estética (enfoques en valores).
- e. Riesgos financieros: Viabilidad del negocio, responsabilidad, seguros, utilidades sobre la inversión (enfoque económico). Establecer las prioridades al desarrollar el programa de actuación.

5.2.1 El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

1. Análisis del riesgo, mediante el cual se:
 - Identifica el peligro.
 - Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias si se materializa el peligro. El análisis del riesgo proporcionará una unidad de medida del riesgo.
2. Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control de riesgos, se denomina, gestión del riesgo.
 - No existe riesgo.
 - No es necesaria ninguna medida concreta.
 - Riesgo no tolerable, hay que eliminar o controlar el riesgo.
 - Son necesarias medidas concretas para dicho riesgo.

En el origen del riesgo.

- Medidas organizativas.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección individual.
- Con la formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.
- El empresario deberá consultar a los representantes de los trabajadores, o a los propios trabajadores en ausencia de representantes, acerca del procedimiento de evaluación a utilizar en la empresa o centro de trabajo.
- En cualquier caso, si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma.

Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías a la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- El cambio en las condiciones de trabajo La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

Finalmente, la evaluación de riesgos ha de quedar documentada, debiendo reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, los siguientes datos:

- Identificación de puesto de trabajo.
- El riesgo o riesgos existentes.
- La relación de trabajadores afectados.
- Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
- Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, si procede.

Las autoridades responsables de la Salud Pública y Ambiental, tanto del sector salud, agricultura, gobiernos locales, comunidad organizada, etc., deben tener conocimiento sobre los riesgos presentes en la comunidad y las circunstancias que pueden llevarnos a un accidente.

5.3 Gestión de riesgo en la industria

Actualmente se reconoce que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo, por lo que es una obligación del empresario:

- Realizar una evaluación inicial de riesgos.
- A partir de esta, planificar la acción preventiva.

Las regulaciones sobre manejo de sustancias químicas peligrosas establecen que toda persona que maneja productos químicos, debe conocer sus características de peligrosidad y los riesgos que ellas representan; de esta manera, comprenderán que deben protegerse y habrá mayor colaboración en caso de presentarse un accidente. Deben tener claro el hecho de que nadie puede actuar hasta que el "Equipo de respuesta" o personal experto se haga cargo, así crea poder solucionar el problema, ya que aquello que puede parecer insignificante, puede salirse de las manos en cualquier momento.

Siendo conscientes de que existe un peligro potencial en el manejo de las sustancias químicas peligrosas, se le exige a las empresas el cumplimiento de los instrumentos legales los cuales establecen que la facilidades deben elaborar un plan de prevención y atención de emergencias, (Plan de Contingencias) muy bien estructurado. Como parte fundamental de ese plan se debe contar con personal debidamente capacitado, y mantener un programa continuo de entrenamiento a todo nivel, pero especialmente dirigido hacia el personal que va a intervenir directamente en la eventualidad de una emergencia.

5.3.1 Análisis del riesgo

En el análisis de riesgos se detectan los peligros existentes en nuestro lugar de trabajo (identificación de peligros) y se cuantifica su grado de peligrosidad (estimación de riesgos).

5.3.2 Identificación del peligro

En esta etapa se determinan los riesgos que en lugar de trabajo y para cada puesto de trabajo específico. Es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc. Existe toda una serie de listas de chequeo con los principales peligros.

5.3.3 Estimación del riesgo.

Una vez identificados los riesgos se asignar un valor de peligrosidad. Esto se hace teniendo en cuenta de manera conjunta:

- La probabilidad de que ocurra un accidente.
- La potencial severidad del daño, es decir; las consecuencias si se llega a producir un accidente.

La evaluación de los riesgos laborales, es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse. Esta información necesaria para que el empresario esté en condición de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

5.3.3.1 Identificación de los Riesgos

Para lograr una prevención e intervención eficientes, el primer paso debe ser identificar y evaluar los riesgos a los que una acción está expuesta a fin de desarrollar criterios que permitan reducir y manejar tales riesgos y planificar intervenciones de emergencia.

5.3.4 Actividades industriales de alto riesgo

- Riesgos y accidentes químicos en instalaciones mineras;
- Riesgos y accidentes químicos en instalaciones energéticas, centrales y generadoras;
- Riesgos y accidentes químicos en refinería y pozos petroleros;
- Riesgos y accidentes químicos en envasadoras y estaciones de combustible;
- Riesgos y accidentes químicos en industrias;
- Riesgos y accidentes químicos en puertos y aeropuertos;
- Riesgos y accidentes químicos en plazas comerciales y centros hospitalarios;
- Riesgos y accidentes químicos en carreteras (durante el transporte);
- Riesgos y accidentes químicos en zonas residenciales;
- Riesgos y accidentes químicos en zonas agrícolas;
- Riesgos y accidentes químicos en áreas protegidas Riesgos y accidentes químicos en instalaciones públicas; y
- Otros riesgos y accidentes químicos.

Únicamente llevando a cabo prácticas preventivas, es que se puede garantizar en cierta medida, que se mantiene un control sobre situaciones imprevistas para disminuir la probabilidad de sufrir grandes pérdidas a consecuencia de un accidente. Se deben tomar en consideración algunos aspectos importantes en lo referente a emergencias químicas, en esta guía se presentan varios esquemas internacionales para la identificación de los riesgos químicos que incluyen las sustancias NBQRE con la finalidad de brindar una visión internacional sobre la identificación de los riesgos químicos paso necesario para su debida gestión.

5.3.5 Niveles de riesgos

Dado que el siguiente método de evaluación de riesgos es ampliamente utilizado en la industria, se presenta un resumen del mismo según el siguiente esquema:

Severidad del riesgo				
Impacto	ALTO	Media	Alta	Crítica
	MEDIO	Baja	Media	Alta
	BAJO	Mínima	Baja	Media
Probabilidad de ocurrencia				

Cuadro No. 4: Niveles de riesgos

Se puede observar claramente que aumenta el nivel de riesgo a medida que aumentan, aunque sean por separado, la probabilidad de sufrir un determinado y las consecuencias para la salud de los trabajadores, produciéndose el máximo nivel de riesgo cuando se conjugan ambos casos (una probabilidad alta de sufrir un accidente con una consecuencia extremadamente dañina para la salud de los trabajadores).

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcional al riesgo.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Cuadro No. 5: Niveles de los riesgos

5.3.6 Control del riesgo

Si los resultados de la evaluación pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos.

Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva:

- El plazo para llevarla a cabo.
- La designación de responsables.
- Los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.

El análisis del riesgo proporcionará una unidad de medida del mismo o nivel de riesgo, clasificándose este nivel de riesgo, en orden creciente de peligrosidad, en trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

Entre las obligaciones básicas de la industria deben incluirse las siguientes:

- Recopilar conocimientos y, si procede, generar nuevos conocimientos sobre las propiedades, peligros y riesgos de los productos químicos;
- Clasificar y etiquetar sus productos químicos de conformidad con el SGA;
- Divulgar información sobre las propiedades peligrosas de los productos químicos y sobre procedimientos seguros de manipulación, lo cual incluye facilitar FDS a los usuarios profesionales;
- Si es necesario, facilitar información adicional sobre los productos para posibilitar y facilitar que los usuarios intermedios elijan los productos idóneos y garantizar su manejo seguro;
- Asegurarse de que no se producen, importan ni comercializan sustancias prohibidas;
- Tomar decisiones fundamentadas sobre los productos químicos a fin de evitar peligros y riesgos. Sustituir productos químicos por otros con menor peligrosidad o utilizar una alternativa siempre que sea posible (el "principio de sustitución", que se detalla más adelante); y
- Garantizar el uso seguro de los productos químicos y su almacenamiento, transporte y correcta eliminación. Hay varias razones para ello:
 - La salud y seguridad de los trabajadores y vecinos de la comunidad próxima, evitar daños a la propiedad, al medio ambiente y a los medios de producción de la propia empresa.
 - La necesidad de la industria, de las buenas relaciones con las autoridades y el público en general para su desarrollo en forma positiva.
 - La necesidad de la producción ininterrumpida para mantener su envío confiable y las buenas relaciones con los clientes y proveedores.

En el caso de los usuarios intermedios o profesionales de los productos químicos, cumplir las medidas de gestión de riesgos, elegir los productos más seguros y manipular de forma segura los que usen o eliminen. La Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas proporciona información a la industria sobre cómo evaluar los peligros y los riesgos y afirma que las empresas tienen que tener en cuenta los requisitos legales, científicos y técnicos:

- Obtener información en la cadena de suministro sobre los usos y las condiciones actuales de empleo del producto. Póngase en contacto con la asociación industrial a la que pertenezca para averiguar cuáles son las mejores prácticas en su sector;
- Recopilar los datos sobre peligros necesarios para cumplir las necesidades de información en función del tonelaje y los usos del producto químico;
- Evaluar la cobertura y la calidad de la información sobre los peligros del producto químico disponible en el FIIS (foro de intercambio de información sobre sustancias);

- Definir una estrategia para suplir cualquier carencia en los datos (p. ej., poner en marcha estudios nuevos, justificar la información que falta con extrapolaciones sólidas desde el punto de vista científico, exenciones de datos, etc.);
- Alcanzar un acuerdo sobre la clasificación y el etiquetado en el FIIS (basado en los datos sobre peligros); y
- Dejar constancia de todos los datos y la clasificación de los peligros en el expediente de registro.

5.4 Evaluación de los riesgos antes, mediante y después de un accidente si tiene lugar en una facilidad con materiales, NBQRE

En el caso de las emergencias químicas es necesario desarrollar los trabajos a partir de la secuencia detallada a, continuación, se presentan algunas líneas básicas para identificar y evaluar los riesgos y prevenir emergencias químicas, así como para adoptar medidas rápidas y eficientes cuando ocurren estos episodios.

5.4.1 Prevenir los riesgos

La prevención de las emergencias químicas y la minimización de sus impactos, solo se podrá realizar de manera eficaz mediante la elaboración de un sistema adecuado que se deberá actualizar y perfeccionar permanentemente, siempre con los siguientes objetivos:

- a. Preservar la vida humana;
- b. Evitar impactos significativos al ambiente; y
- c. Evitar o minimizar las pérdidas materiales.

Las facilidades deben elaborar planes de gestión de riesgos que respondan a las necesidades y particularidades de sus actividades y procesos. Teniendo una clara visión de circunstancias que puedan provocar un accidente que amerite una acción inmediata; por lo que debe mantener las informaciones siguientes:

- Recolección de datos estadísticos sobre emergencias químicas ocurridas en el objetivo de estudio;
- Recolección de datos sobre las actividades que manipulan sustancias químicas;
- Informaciones relacionadas con el transporte de mercancías peligrosas; y
- Identificación de los riesgos y de las posibles consecuencias causadas por emergencias eventuales que involucran las actividades y productos identificados.

5.4.2 Implementación de medidas para reducir los accidentes y manejar los riesgos.

Se debe contar no sólo con el recurso humano sino también con los equipos que se requieren, ya que el éxito en la atención de emergencias depende en un 80% del equipo disponible. El plan de prevención debe también considerar un programa de inspección de envases y etiquetas. Así mismo, se debe tener un sistema de alerta bien definido.

Es necesario que las personas que manejan productos químicos, conozcan a fondo la información que contiene una hoja de seguridad las FDS y la puedan interpretar en caso de emergencia. Esta información debe estar 100% disponible. Se sugiere colocarla en un lugar de fácil acceso, un fólter que contenga las hojas de seguridad de los productos que se manejan; este debe organizarse por orden alfabético.

CAPÍTULO VI

6.0 Accidentes químicos

En la década de los ochenta, se intensificaron las acciones relacionadas con los accidentes industriales, principalmente después de los casos de Chernobyl, Ciudad de México y Bhopal, cuando se empezaron a desarrollar diferentes programas que contemplaban no solo los aspectos preventivos, sino también los de intervención en las emergencias.

La emergencia química se puede definir como un evento inesperado e indeseable que involucra productos químicos y que puede afectar, directa o indirectamente, la seguridad y la salud de la comunidad y causar impactos al ambiente y daños a la propiedad pública y privada, por lo que requiere intervenciones inmediatas.

La Organización Mundial de la Salud - OMS, utiliza los términos accidente químico y emergencia química para hacer referencia a un acontecimiento o situación peligrosa que resulta de la liberación de una sustancia o sustancias que representan un riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente, a corto o largo plazo. Estos acontecimientos o situaciones incluyen incendios, explosiones, fugas o liberaciones de sustancias tóxicas que pueden provocar enfermedad, lesión, invalidez o muerte, a menudo de una gran cantidad de seres humanos. Las emergencias químicas pueden ser ocasionadas por eventos naturales o, más frecuentemente, por eventos tecnológicos.

- a) Origen natural:
Evento causado por un fenómeno de la naturaleza, generalmente independiente de las intervenciones del hombre. Esta categoría incluye los terremotos, maremotos, huracanes, etc.
- b) Origen tecnológico:
Evento generado por las actividades desarrolladas por el hombre, tales como los accidentes nucleares, derrames durante la manipulación o transporte de sustancias} Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR) de 2009.

6.1 Clasificación de los accidentes con sustancias químicas y materiales NBQRE de la perspectiva de la salud humana

Desde la perspectiva de salud, existen varias maneras de clasificar los accidentes químicos, de las cuales ninguna es completa o mutuamente excluyente. Por ejemplo, la clasificación podría basarse en: las sustancias químicas involucradas, la cantidad, la forma física, dónde y cómo ocurrió la fuga; las fuentes de liberación; la extensión del área contaminada; el número de personas expuestas; las vías de exposición; y las consecuencias en la salud relacionadas con la exposición.

Como se ha dicho antes, el propósito de esta guía es ayudar a los gerentes y a las personas que toman las decisiones para desarrollar políticas apropiadas para la prevención, preparación y respuesta a los accidentes químicos. Puesto que enfoca los aspectos de salud de los accidentes químicos, este documento se dirige principalmente a las personas que toman las decisiones en el campo de la salud incluyendo, por ejemplo, a los funcionarios de los ministerios de salud, del trabajo y de la industria; las autoridades de salud locales y regionales; hospitales; centros de información toxicológica los responsables de la capacitación ocupacional.

Las normas dominicanas: NORDOM del Sistema globalmente armonizado — Parte 2: Comunicación de peligros - Etiquetado de productos químicos, y La norma NORDOM 13:2-040 Sistema globalmente armonizado. Parte 3: Comunicación de peligros. Hoja de datos de seguridad, desarrollan un régimen de comunicación de peligros armonizados que comprenden las herramientas apropiadas del etiquetado para transmitir información sobre cada una de las clases y categorías de peligro del SGA que deberán ser consultadas y a la hora que se presente un accidente o emergencia química, a fin de complementar las medidas de aplicación del Plan Nacional de Emergencias.

6.2 Registro de incidentes con sustancias químicas en la República Dominicana

En la República Dominicana se han registrado varios accidentes relacionados, con el transporte, manejo y almacenamiento de combustible, especialmente con los combustibles derivados de petróleo y de otras sustancias químicas debido a su toxicidad como son los plaguicidas, aunque se hacen esfuerzos para educar y orientar a los usuarios no han sido suficientes, no se cuenta con un sistema eficaz de vigilancia y control del accidente relacionados con las sustancias, NBQRE.

El sistema de vigilancia epidemiológica a nivel nacional debe ser fortalecido, e incluyente de la vigilancia para personas expuestas a sustancias químicas está contemplada en la planificación para dar cumplimiento al Reglamento Sanitario Internacional.

Los sectores industriales donde se identifican los riesgos o accidentes con sustancias NBQRE, deben elaborar y mantener actualizado el plan de contingencia de la empresa como una manera de garantizar la seguridad de los empleados, la tranquilidad ciudadana y evitar la pérdida de vidas, bienes y la protección ambiental.

CAPÍTULO VII

7.0 Planificación de un sistema para la atención de emergencias NBQRE Consideraciones generales

Consideraciones generales

No se puede ignorar la posibilidad de la ocurrencia de emergencias químicas. Sin embargo, se debe buscar reducir al máximo mediante el desarrollo de programas y acciones preventivas y de vigilancias eficaces para evitar o reducir los impactos que puedan causar las sustancias químicas a la salud humana y al medio ambiente, si ocurre algún accidente.

El sistema de emergencia que se va a preparar e implementar debe contemplar las peculiaridades de la región y de los órganos participantes. Es decir, se debe aprovechar al máximo las estructuras existentes y adaptarlas cuando sea necesario. Se puede decir que el manejo de emergencias químicas pasa por dos etapas distintas y a cada una le corresponden acciones diferenciadas, la primera es la prevención y la segunda etapa la intervención, según se muestra en el cuadro siguiente:

Se puede decir que el manejo de emergencias químicas pasa por dos etapas distintas y a cada una le corresponden acciones diferenciadas, la primera es la prevención y la segunda etapa la intervención, según se muestra en el cuadro siguiente:

7.1 Planificación de un sistema de atención y respuesta a una emergencia con sustancias químicas

Prevención	Identificación de peligros. Evaluación de los riesgos y de sus consecuencias. Reducción de riesgos. Plan de emergencia. Entrenamiento y capacitación.
Intervención	Evaluación del accidente o accionamiento. Movilización. Asistencia emergencial. Recuperación.

Cuadro No. 6: Planificación de un sistema de atención y respuesta a una emergencia con S.Q.

Antes de empezar a preparar un sistema para atender las emergencias químicas, se deberán identificar los diferentes sistemas de emergencia existentes. Es decir:

- Cuerpo de bomberos;
- Policía;
- Ambiente; y
- Asistencia médica.

Normalmente, estas entidades o sectores actúan en las emergencias químicas: defensa civil, sector salud, órgano de medio ambiente, policía, cuerpo de bomberos, municipalidades, órgano de tránsito y empresa contaminante.

En las situaciones de emergencia se deberán ser respondidas de acuerdo al plan nacional de Atención y Respuesta a Emergencias, NBQRE; buscar actuar de manera coordinada con la participación de todos los actores involucrados. De esta manera, la respuesta a una emergencia química ciertamente será más rápida y eficaz y disminuirá los impactos socio-ambientales de los accidentes.

Al igual que la etapa anterior, la planificación de un sistema para atender emergencias químicas debe estar a cargo de un grupo de trabajo multidisciplinario que contemple los diversos segmentos de la sociedad involucrados en el tema. Por consiguiente, el grupo debe contar con especialistas de las diferentes áreas involucradas.

7.2 Implementación y Mantenimiento del Plan de Emergencias

El éxito de una operación de atención de eventos mayores, depende de las acciones de respuesta previstas y desarrolladas en el Plan de Emergencias. De esta manera, para lograr los resultados esperados a través de las acciones previstas en el plan durante la ocurrencia de situaciones de emergencia, es necesario divulgarlo debidamente, dentro de la organización, e integrarlo a otros planes locales y regionales, así como a otras entidades que deberán actuar conjuntamente en la respuesta a los accidentes.

La implementación del plan está relacionada con la disponibilidad de los recursos humanos, además de los materiales necesarios y compatibles con la gravedad de los posibles eventos que se atenderán. El plan también debe considerar la implementación y mantenimiento de un programa de capacitación en diferentes niveles de dificultad, incluidos:

- Capacitación teórica.
- Capacitación individual.
- Ejercicios en campo.
- Operaciones simuladas de coordinación.

El mantenimiento del plan debe contemplar las siguientes actividades:

- Sistema de actualización de la información.
- Registro de los casos atendidos.
- Reevaluación periódica de los procedimientos.
- Reemplazo y renovación de recursos.

7.3 Organización del Plan de Emergencias

Como se mencionó anteriormente, el análisis de riesgos es un requisito para la organización del Plan de Emergencia ya que permite identificar los escenarios de riesgo. De esta manera se facilita la proyección adecuada de las siguientes acciones:

- Aislamiento.
- Señalización.
- Definición de puntos de encuentro y vías de escape.
- Determinación de la cantidad y localización estratégica de equipos de seguridad y protección individual.
- Definición de procedimientos contra derrames, fugas e incendios.

Esto implica que el número de procedimientos debería ser igual al número de escenarios de riesgo identificados en la etapa de análisis de riesgos.

7.4 Procedimientos de lucha contra emergencias:

- Evaluación.
- Aislamiento y evacuación.
- Lucha contra incendios.
- Control de fugas.
- Control de derrames.
- Reparaciones de emergencia.
- Acciones para evitar el reavivamiento de incendios (después de la emergencia).

7.5 Actividades iniciales para preparar un sistema de atención de emergencias químicas.

Las situaciones de emergencia deberán ser respondidas de acuerdo al plan nacional de Atención y Respuesta a Emergencias, NBQRE, en concordancia con los planes individuales de contingencias de las instalaciones involucradas en el accidente; se debe actuar de manera coordinada con la participación de todos los actores involucrados, así la respuesta ciertamente será más rápida y eficaz y disminuirá los impactos socio-ambientales del accidente.

En las situaciones de emergencia se deberán ser respondidas de acuerdo al plan nacional de Atención y Respuesta a Emergencias, NBQRE en concordancia con los planes individuales de contingencias de las instalaciones involucradas en el accidente, se debe actuar de manera coordinada, con la participación de todos los actores involucrados, así la respuesta ciertamente será más rápida y eficaz y disminuirá los impactos socio-ambientales del accidente.

7.5.1 Preparación: A continuación, se presentan las etapas que se deben tratar durante la preparación:

- Realización del análisis de riesgos.
- Organización del Plan de Emergencias.
- Implementación y mantenimiento del Plan de Emergencias.

7.5.2 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos tiene por objetivo identificar y evaluar cuáles son aquellos eventos o condiciones que pueden llegar a ocasionar una emergencia. Este análisis se convierte en una herramienta para establecer las medidas de prevención y control de los riesgos asociados a la actividad de la organización, al entorno físico y al entorno.

El resultado de un análisis de riesgos es la identificación de "escenarios de riesgo", que se constituye en el punto de partida para la organización de un Plan de Emergencias.

Un requisito necesario para el desarrollo de un análisis de riesgos objetivo es el acceso a información técnica actualizada de fuentes confiables. El análisis de riesgos está conformado por las etapas de identificación y caracterización de los peligros y amenazas y el análisis de vulnerabilidad.

7.5.3 Identificación y caracterización de los peligros y las amenazas

Entendiéndose peligro como una fuente o situación con potencial de daño o términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo, al medio ambiente o una combinación de estos, y amenaza como la probabilidad de que un fenómeno de origen natural o humano, potencialmente capaz de causar daño y generar pérdidas, se produzca en un determinado tiempo y lugar.

En la identificación de peligros, la organización debe realizar una observación y estudio detallado de los procesos, las actividades que realiza y su entorno, indicando cuáles son aquellas situaciones que pueden generar una emergencia.

Para dar pronta respuesta a una emergencia, la organización debe tener diseñado y planeado un plan de emergencia o de contingencias. Este es aquel en el cual se definen las políticas, la organización y los métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre tanto en lo general como en lo particular.

Su objetivo es proporcionar un conjunto de directrices e información destinadas a la adopción de procedimientos técnicos y administrativos estructurados para facilitar respuestas rápidas y eficientes en situaciones de emergencia. En términos generales, un plan debe tener las siguientes características:

- Posibilitar la restricción de los daños a un área determinada, previamente designada para evitar que los impactos sobrepasen los límites de seguridad preestablecidos.
- Contemplar las acciones necesarias para evitar que situaciones (internas o externas), de las instalaciones involucradas en el accidente, contribuyan a su agravamiento.
- Ser un instrumento práctico que facilite respuestas rápidas y eficaces en situaciones de emergencia.
- Ser lo más sucinto posible y contemplar, clara y objetivamente, las atribuciones y responsabilidades de las personas involucradas.

Un Plan de Emergencias se divide en dos etapas principales: Preparación o prevención y Respuesta:

Una vez identificados los peligros, estos deben ser analizados según su probabilidad de ocurrencia, en términos de amenaza. Las sustancias químicas están asociadas con peligros de origen tecnológico, como por ejemplo el almacenamiento de gases tóxicos o líquidos corrosivos, la inflamabilidad de una sustancia o la presencia de materiales radiactivos, los cuales pueden interactuar con peligros de origen natural y social, como por ejemplo la presencia de una falla geológica, de ríos, de volcanes, las condiciones atmosféricas adversas en la zona, o las condiciones políticas y sociales de la región.

La probabilidad de ocurrencia de las amenazas relacionadas con sustancias químicas, tales como la fuga de un gas tóxico o el derrame de un combustible, se pueden ver potenciadas por la probabilidad de amenazas de tipo natural o social como por ejemplo el desbordamiento de un río, una erupción volcánica o un atentado terrorista.

7.5.4 Análisis de vulnerabilidad por amenaza

Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica. El grado de vulnerabilidad que tiene una empresa frente a una amenaza específica está directamente relacionado con la organización interna que ésta tiene para prevenir o controlar aquellos factores que originan el peligro, al igual que su preparación para minimizar las consecuencias una vez sucedan los hechos.

Algunas de las características de una organización que deben ser evaluadas para determinar la vulnerabilidad son:

- La ubicación de la organización.
- La facilidad de acceso a y evacuación de las instalaciones.
- Recursos externos para control de emergencias.
- Las características de las instalaciones.
- Las actividades que se desarrollan.
- Descripción de la ocupación.
- Número de personas que laboran, horarios y visitantes.
- Recursos físicos con los cuales cuenta la empresa para la prevención y atención de emergencias.

Existen metodologías de análisis de vulnerabilidad ante una amenaza específica, que toman en consideración las características enunciadas anteriormente con el fin valorar y ponderar el nivel de vulnerabilidad de la totalidad o parte de una organización.

7.5.5 Evaluación del riesgo

El riesgo es definido como la probabilidad de ocurrencia de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Definición de los escenarios de riesgo Entendiéndose por estos como la descripción de un futuro posible y de la trayectoria asociada a él. El escenario de riesgo es la interacción de los diferentes factores de riesgo (amenaza y vulnerabilidad) en un territorio y en un momento dado. Debe describir y permitir identificar el tipo de daño y pérdidas que pueden generarse en caso de presentarse un evento peligroso en unas condiciones dadas de vulnerabilidad.

Respuesta: Para tener éxito en las operaciones durante las situaciones de emergencia se debe tratar de actuar de manera coordinada, con la participación de todas las personas y organismos involucrados. Tan pronto como ocurra una emergencia se debe colocar en marcha el Plan de Emergencia diseñado por la organización, siguiendo los procedimientos allí establecidos. Todo el personal debe estar capacitado para reaccionar rápidamente y activar este plan.

Las funciones asignadas a miembros de la estructura organizacional del plan de emergencias deben ponerse en prácticas de acuerdo al plan.

Primera Respuesta esquema organizacional contempla que la(s) persona(s) que inicialmente está(n) expuesta(s) a la situación de emergencia puede actuar en el control de la misma, siempre y cuando la magnitud del evento y los conocimientos de la persona en el tema le permiten actuar.

Reconocimiento: Por lo general, uno de los primeros pasos que se debe seguir en la atención de una emergencia que involucra sustancias químicas peligrosas es el reconocimiento del tipo y grado de riesgo presente del incidente.

Es necesario identificar las sustancias implicadas y determinar sus propiedades químicas y físicas. Como un paso preliminar, se deben revisar las Hojas de Seguridad las cuales brindan información sobre las propiedades, los riesgos y la forma adecuada de tratar las sustancias.

El reconocimiento implica el uso de toda la información disponible, resultados de muestras, datos históricos, observación visual, análisis instrumental, rótulos, etiquetas, documentos de transporte y otras fuentes para identificar las sustancias implicadas.

7.5.5.1 Evaluación

El reconocimiento facilita la información básica referente a las sustancias involucradas en la emergencia. La evaluación implica la determinación de sus efectos o potencial impacto en la salud pública, propiedades y el ambiente. Su potencial de impacto real depende de la localización del incidente, tiempo y otras condiciones específicas del lugar. Para evaluar completamente los efectos de una emergencia con productos peligrosos, se deben identificar las sustancias, establecer sus patrones de dispersión y determinar las concentraciones de los productos tóxicos. El riesgo se evalúa con base en la exposición del público y otros receptores críticos.

7.5.5.2 Control

El control se realiza a través de métodos destinados a la prevención o reducción del impacto del incidente. Por lo general, se establecen acciones preliminares de control tan rápido como sea posible. Al obtener información adicional a través del reconocimiento y evaluación, se modifican las acciones iniciales de control o se establecen otras.

Las fugas que no requieren una acción inmediata, permiten más tiempo para planificar e implementar las medidas correctivas. Las medidas de control incluyen tratamientos químicos, físicos y biológicos, así como técnicas de descontaminación, con el objetivo de restablecer las condiciones normales.

También se incluyen medidas sobre la salud pública, por ejemplo, el abandono o corte del suministro de agua potable para prevenir la contaminación causada por la sustancia en las personas.

7.5.5.3 Información

La información es un componente importante del Plan de Emergencias. Todas las actividades que componen el plan de emergencias, se basan en el proceso de recibir y transmitir información. Esta es un elemento de apoyo al reconocimiento, evaluación y control. Además, es un elemento de soporte para los elementos de acción que ofrece datos para la toma de decisiones. Así mismo, es el resultado del balance de los demás elementos. La muestra de un determinado producto puede ofrecer información para determinar las opciones de tratamiento del incidente.

La información proviene de tres fuentes:

- Inteligencia: registros o documentos existentes, letreros, etiquetas, rótulos, configuración de los recipientes, observación visual, informes técnicos y otros.
- Instrumentos de lectura directa: información obtenida con relativa rapidez a través de instrumentos.

7.5.5.4 Muestreo

Información obtenida a través de la recolección de porciones representativas del medio o materiales para su posterior análisis en los laboratorios de campo o fijos. La adquisición de información, el análisis y la toma de decisiones, son procesos interactivos que definen la extensión del problema y la selección de posibles acciones de respuesta al incidente.

7.5.5.5 Seguridad

Todas las intervenciones para atender emergencias que involucran productos peligrosos, presentan diversos riesgos para los que responden a estos. Para establecer un programa de protección contra tales riesgos, se deben analizar las características fisicoquímicas de los productos y relacionarlas con cada operación de respuesta.

Las consideraciones de seguridad contribuyen a la ejecución de cada actividad que se inicia y a la vez son producto de cada intervención realizada. Toda organización de atención de emergencias químicas debe contar con un programa efectivo de seguridad, incluidos los exámenes médicos, equipos de seguridad apropiados, procedimientos operacionales estandarizados y un activo programa de capacitación.

Respuesta específica a eventos. La Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (GRE) desarrollada conjuntamente por el Ministerio de Transporte de Canadá, el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT), es otra fuente de información relevante; Se puede asesar a este documento a través de Internet.

Derrames: Para minimizar los peligros, todos los derrames o fugas de materiales peligrosos se deben atender inmediatamente, con previa consulta a la hoja de seguridad de la sustancia. (MDS).

El equipamiento de protección personal debe estar descontaminado y debe ser limpiado después de ser utilizado.

Notificar al mando superior entregar toda la información que pueda a la supervisión directa, para que se proceda al control de la emergencia. Esto incluye equipos, materiales y áreas afectadas; señalando ubicación, productos comprometidos, cantidad, su dirección y condición actual. Buscar más información y recurrir a asesoría externa si es necesaria. Asegurar el área

Alertar a sus compañeros sobre el derrame o haga para que no se acerquen. Ventilar el área. Acordonar con barreras, rodeando el área contaminada. Rodear con materiales absorbentes equipos o materiales. Apagar todo equipo o fuente de ignición. Disponer de algún medio de extinción de incendio. Controlar y contener el derrame Antes de comenzar con el control o contención del derrame, se debe colocar los elementos de protección personal necesarios.

Localizar el origen del derrame y controlar el problema a este nivel. Contener con barreras o materiales absorbentes. Se pueden utilizar: esponjas, cordones absorbentes o equipos especiales como las aspiradoras.

7.5.5.6 Descontaminación de los equipos después de una emergencia

La descontaminación es un proceso que consiste en la remoción física de los contaminantes o en la alteración de su naturaleza química para hacerlos inoocuos. En el mismo lugar del incidente se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Lavar con agua la ropa de protección y equipo de respiración;
2. Después del lavado, retirar la ropa y equipo, y colocarlos en envolturas plásticas para el transporte;
3. No fumar, comer, beber ni tocar el rostro;
4. El personal que realice la descontaminación deberá estar protegido con equipos de protección personal, de acuerdo a la sustancia que contamina; y
5. Los equipos de medición, herramientas y otros materiales usados para la atención, se deberán colocar en envolturas plásticas para su posterior descontaminación.

En un lugar destinado para la descontaminación:

1. Lavar y frotar todos los equipos protectores como guantes, botas y ropas, además de los equipos de respiración; enjuagarlos con agua;
2. También se deberán retirar y lavar las ropas usadas bajo las de protección;
3. Bañarse y frotar todo el cuerpo con agua y jabón, con especial cuidado en las áreas alrededor de la boca, fosas nasales y debajo de las uñas;
4. No fumar, beber, comer, tocar el rostro ni orinar antes de haber completado las indicaciones anteriores; y
5. Buscar atención médica e informarse sobre el producto involucrado en la ocurrencia.

7.6 Manejo ambiental en caso de un incidente

Todos los residuos, productos de un derrame tales como materiales de empaque, estibas rotas, material absorbente, residuos acuosos, el suelo afectado, etc., se deben disponer en forma segura y responsable. Si estos elementos se encuentran contaminados con sustancias peligrosas deben considerarse como residuos peligrosos. No se debe permitir que los contaminantes derramados fluyan hacia el sistema de alcantarillado interno, a menos que su destino sea una planta de tratamiento apropiada, o que se disponga de un tanque de almacenamiento para su recolección y posterior tratamiento y disposición.

En todo caso la disposición segura de estos elementos puede requerir de asesoría especializada. La empresa responsable de elaborar la hoja de seguridad podría indicar el método de disposición más adecuado de acuerdo con las características de las sustancias involucradas. En cuanto a los recipientes que se decida reutilizar, éstos deben descontaminarse apropiadamente; si no se les va a dar uso deben ser destruidos o dispuestos en forma responsable.

Durante un incendio, los principales impactos ambientales están relacionados con la emisión de gases de combustión, el drenaje del agua de extinción contaminada y el suelo contaminado por ésta agua o sustancias peligrosas derramadas durante la combustión. En condiciones de contaminación del ambiente de poblaciones cercanas por efecto del humo, olores ofensivos o gases tóxicos, las autoridades podrían solicitar a la población mantenerse en las casas con las ventanas y puertas cerradas. Si la situación de emisión de gases es crítica o existe un alto riesgo de explosión se podría llegar a solicitar la evacuación.

Se debe restringir el uso de agua al máximo para controlar o extinguir el incendio. Las bodegas de almacenamiento y las áreas de proceso deberían tener barreras de contención o bordillos perimetrales que eviten el drenaje hacia cuerpos de agua y el piso debería ser impermeable para evitar infiltraciones que contaminen el suelo y los acuíferos. Es necesario construir diques de contención en tierra en los casos en que el agua contaminada o los fluidos derramados (producto de una emergencia en carretera, en campo abierto o de instalaciones) tengan posibilidad de alcanzar los cuerpos de agua o extender el área de contaminación del suelo.

En todos los casos, inmediatamente culmine la emergencia, la organización responsable debe elaborar un estudio para identificar los impactos generados, y definir y ejecutar las medidas de mitigación y compensación apropiadas al impacto ambiental encontrado.

7.7 Investigación de accidentes

El objetivo de la investigación del accidente es identificar los hechos y las condiciones en que se produjo, así como cada uno de los daños que ocasionó, además de registrar estos datos y evaluarlos. Cuando las acciones posteriores al accidente se realizan de manera correcta, permiten determinar las causas de él y sugerir a tiempo medidas adecuadas para reducirlas o eliminarlas y, por lo tanto, contribuir a evitar accidentes futuros.

Una investigación a fondo puede identificar áreas problema en una organización, o sectores vulnerables en una comunidad, y contribuir a reducir los riesgos respectivos. Cuando esto se logra, el resultado es una comunidad mejor protegida, o un ambiente de trabajo más seguro. Las acciones de seguimiento de los accidentes se realizan para: Reunir datos y evidencias al respecto. Analizarlos objetivamente. Obtener conclusiones. Hacer recomendaciones para evitar que el accidente se repita.

Conservar las evidencias de un accidente facilita la investigación y contribuye a su objetividad. Observar y registrar las evidencias que pueden ser poco duraderas tal como lecturas de instrumentos, estado de los tableros de control, detalles del clima, etc. puede mejorar enormemente los resultados, conclusiones y recomendaciones de la investigación. Las evidencias pueden conservarse por medio de fotos, videos, dibujos, diagramas, gráficas, así como grabarse o recogerse de cualquier modo que sea práctico. Cada foto, dibujo, diagrama, etc., debe ir acompañado de notas detalladas.

7.7.1 Identificación de las causas

Muchas causas y factores contribuyen a los accidentes, usualmente por una combinación al azar de dichos factores, los cuales no son forzosamente los mismos, aunque, en apariencia, el accidente sea similar. Por lo común, los factores de un accidente son solo los síntomas visibles de otras causas menos evidentes en los procesos de que se trate. Entre los más comunes de estos factores están, en el caso de las empresas: mantenimiento inadecuado, equipo incorrecto, adiestramiento insuficiente, falta de mecanismos de seguridad o de una política de supervisión periódica.

En el caso de accidentes que afectan a la población general, hay múltiples factores que los agravan, entre ellos, la falta de organización y conocimiento en los niveles de decisión, lo que lleva a que las autoridades tomen decisiones erróneas o no tomen ninguna decisión. Otro factor es que no se haya definido previamente quién es responsable de cada acción en particular, etc. En un caso extremo, este conjunto de deficiencias puede llevar a paralizar las acciones o a exponer a la comunidad a riesgos que de otra manera no se hubieran presentado.

7.7.2 Testigos

Usualmente, son la mejor fuente de información sobre un accidente. Los testigos no son solo los que vieron cómo ocurrió el accidente; cualquier persona que sepa cualquier cosa al respecto puede proporcionar información útil. A todos los testigos se les deben preguntar los nombres y otros datos de todas las personas que pudieran aportar datos adicionales de interés sobre el accidente. Se debe interrogar a los testigos de manera individual y en cuanto sea posible después del accidente ya que, de otro modo, pueden olvidar detalles que pudieran ser cruciales, aunque ellos no los identifiquen así.

También se evita que, de manera subconsciente, modifiquen su historia para ajustarla a lo que es aceptado por la empresa, la comunidad o las autoridades, o viceversa. Por todo esto, al principio de cualquier investigación de un accidente químico es esencial dedicar el tiempo necesario a entrevistar al mayor número de testigos.

En la medida de lo posible, las entrevistas deben realizarse en el lugar del accidente; de este modo se refuerza la memoria de los testigos y se les pueden hacer preguntas concretas para que describan lo que ocurrió. Los empleados y el personal de primera respuesta que estuvieron en el accidente deben ser entrevistados al principio y después otros testigos de menor importancia. Es muy recomendable solicitar a los individuos que estuvieron directamente relacionados con el accidente, que aporten ideas sobre cómo evitar que ocurran nuevamente accidentes similares pues, con frecuencia, sus sugerencias serán las mejores.

7.7.3 Informe del accidente: Siempre se debe preparar un informe formal con los resultados de la investigación del accidente, el cual es esencial para cualquier evaluación futura del caso, inmediatamente después. El énfasis del informe debe estar en identificar las causas del accidente y en proponer recomendaciones viables para reducir la probabilidad de casos futuros (los riesgos). Una vez que esté terminado, su contenido debe analizarse críticamente para asegurar que se incluyen y enfatizan todos los puntos importantes, y que las conclusiones y recomendaciones son las adecuadas para el caso.

7.8 Protección personal en la atención a una respuesta a emergencia con sustancias peligrosas

Los accidentes ocasionados por productos peligrosos requieren cuidados especiales, así como personal capacitado para su atención, considerados los riesgos de inflamabilidad, toxicidad y corrosión que implican estos productos, por causa de las fugas y derrames accidentales, lo que genera atmósferas contaminadas por vapores o gases.

El creciente número de accidentes ocasionados por productos peligrosos se ha convertido en una gran preocupación para las autoridades.

La atención de estos accidentes genera diversos riesgos a la integridad física de los profesionales que desarrollan actividades en estas áreas. En este sentido, en las emergencias ocasionadas por productos químicos, es muy importante que las personas implicadas usen equipos de protección personal (EPP) para protegerse de los riesgos de cada producto de acuerdo con el volumen de la fuga, los lugares afectados y las actividades que se vayan a realizar.

El objetivo es presentar los principales equipos de protección personal (EPP) utilizados en la atención de emergencias con productos peligrosos.

7.8.1 Equipos de protección personal



Imagen No. 1: Equipos de protección personal

El equipo de protección personal es un dispositivo de uso individual, de fabricación nacional o extranjera, destinado a proteger la salud e integridad física del trabajador. La función del equipo de protección personal no es reducir el "riesgo o peligro", sino adecuar al individuo al medio y al grado de exposición.

Los equipos de protección personal sirven para salvaguardar la integridad física del trabajador en el ejercicio de sus actividades. En este sentido, es muy importante que, en las operaciones de emergencia con productos químicos, se definan los equipos de protección personal a partir de criterios técnicos, según los riesgos presentados por los productos, tamaño de la fuga, lugares afectados y servicios que se van a realizar, después de la evaluación de campo por los especialistas.

Las personas que van a utilizar los equipos de protección personal deben estar debidamente capacitadas y familiarizadas con estos, ya que su elección o uso inadecuado puede provocar graves consecuencias.

En caso de duda en relación con las características de los productos implicados y los riesgos que representan, se debe evitar el ingreso a las áreas consideradas peligrosas. Sin embargo, si la gravedad de la situación exige adoptar una medida inmediata, siempre se deberá optar por la protección máxima, es decir, protección del cráneo, ropas herméticas (incluidos guantes y botas soldadas) y el conjunto autónomo de respiración de aire comprimido.

El uso de los equipos de protección completa, principalmente las ropas que pueden ocasionar la deshidratación del usuario, podrán conllevar al desgaste físico. Frente a estas situaciones, se debe orientar a los técnicos para que adopten medidas previas para evitar problemas físicos que pueden interferir en la seguridad de la actividad desarrollada.

Todos los equipos de protección se deben limpiar e inspeccionar minuciosamente todos los días para detectar desgastes y posibles averías. Un equipo de protección mal seleccionado o averiado, puede aumentar el riesgo de accidentes, en lugar de evitarlos.

Cabe destacar que durante el desarrollo de las actividades de emergencia, además de los riesgos inherentes a la actividad, se deben considerar otros factores para el uso de los equipos de protección personal, tales como:

- El nivel de actividad física del usuario;
- Sus condiciones físicas; y
- El nivel de capacitación o experiencia que tenga en el uso de los equipos.

Otro aspecto que se debe considerar es la descontaminación de las ropas contaminadas durante la atención a emergencias con productos químicos. Estas se deben descontaminar en el lugar de la atención antes de que el usuario se las retire, para lo cual se pueden utilizar mangueras o nebulizadores de agua. Este procedimiento asegurará una vida útil más prolongada e impedirá que las personas que vuelvan a usar estos equipos se contaminen.

Por último, se debe recordar que todo equipo de protección se deberá:

- Almacenar para evitar daños accidentales;
- Guardar en un lugar de fácil acceso; y
- Inspeccionar y reparar periódicamente, de acuerdo con las necesidades.

7.8.1.1 Protección cutánea

7.8.1.1.1 Ropas de protección contra sustancias químicas

En la atención a los accidentes con sustancias químicas, la finalidad de las ropas de protección es salvaguardar el cuerpo de los riesgos que representa el producto, como provocar daños a la piel o ser absorbido por esta y afectar a los demás órganos.

La elección y uso adecuado de esta ropa, complementada con el equipo de protección respiratoria, permite proteger a los técnicos de los ambientes hostiles, pero no protege contra riesgos físicos tales como el fuego, radiación y electricidad. Para ofrecer una completa protección a los técnicos, es importante usar otros equipos complementarios de protección. Para la cabeza se usan cascos resistentes, para los ojos y la cara, gafas resistentes a impactos; para los oídos se usan auriculares y para los pies y manos, botas y guantes resistentes a productos químicos.

El material elegido debe ser lo más resistente posible al ataque de productos químicos.

Existe una variedad de materiales para la confección de ropas de protección. Cada uno de estos materiales ofrece un grado de protección a la piel contra una gama de productos, pero ningún material ofrece la máxima protección contra todos los productos químicos, la finalidad es ayudar a los equipos de atención de emergencias en el proceso de selección de la ropa de protección (modelo y tejido) más adecuada para los casos de accidentes con sustancias químicas. Por ello, se dividió este trabajo en dos partes, la primera aborda las ropas de protección química y la segunda trata sobre los guantes y botas.

7.8.1.1.2 Requisitos del desempeño de las ropas de protección química

Para elegir el material de protección adecuado, se deben considerar varios requisitos. La importancia del material depende de la actividad y de las condiciones específicas del lugar. Los requisitos de desempeño son:

a. Resistencia química

La eficacia de los materiales en la protección contra productos químicos depende de su resistencia a la penetración, degradación y permeabilidad. Es importante evaluar cada una de estas propiedades para elegir el modelo de la ropa de protección y el material de confección.

b. Penetración

La penetración es el ingreso del producto a través de aperturas en la ropa. Una sustancia puede penetrar debido al diseño o imperfecciones en la ropa. Los puntos de costura, orificios de botones, cremalleras y el mismo tejido de la ropa. Una ropa bien diseñada y confeccionada permite prevenir la penetración a través de la resistencia de cremalleras, articulaciones selladas con cinta adhesiva y tejidos. Los rasguños, agujeros, fisuras o abrasiones en la ropa también permiten la penetración.

c. Degradación

La degradación es una acción química que implica una ruptura molecular del material debido al contacto con una sustancia. La degradación se puede ver a través de las alteraciones físicas del material. La acción del producto puede hacer que el material se contraiga o se expanda, hacerlo quebradizo o frágil o incluso alterar completamente sus propiedades químicas. Otras alteraciones incluyen un ligero descoloramiento, una superficie áspera o pegajosa o hendiduras en el material. Estas alteraciones pueden aumentar la permeabilidad o permitir la penetración del contaminante.

d. Permeabilidad

La permeabilidad es una acción química que implica el movimiento de una sustancia, en el nivel molecular, a través de un material. Se trata de un proceso que implica la absorción y adsorción de una sustancia en la superficie externa, difusión y reabsorción de la sustancia en la superficie interna del material de protección.

De esta forma, se establece un gradiente de concentración: alto en el lado externo y bajo en el interno. Dado que la tendencia es lograr un nivel balanceado de concentración, las fuerzas moleculares conducen la sustancia al interior del material en dirección a las áreas sin o con baja concentración. Finalmente, el mayor flujo de permeabilidad se vuelve constante.

Una regla general es que la tasa de permeabilidad es inversamente proporcional al grosor. Otros factores importantes son la concentración de la sustancia, el tiempo de contacto, la temperatura, la humedad y la solubilidad del material en las sustancias químicas. El mejor material de protección contra una sustancia específica es aquel que no presenta ninguna tasa de permeabilidad, o esta es baja, y un mayor tiempo de penetración a través de la ropa.

7.8.1.1.3 Selección y uso de la ropa de protección

Cuando se conoce el producto químico, es más fácil elegir la ropa de protección más adecuada. Pero, cuando no se conoce el producto implicado o cuando se trata de una mezcla de productos conocidos o no, la selección se hace más difícil.

Otra gran dificultad en el proceso de selección de la ropa de protección es el desconocimiento sobre la resistencia del material contra los distintos productos químicos existentes.

7.8.1.1.4 El proceso de selección de la ropa consiste en:

- Evaluar el ambiente en el que van a trabajar los técnicos;
- Identificar el producto implicado y determinar sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas;
- Evaluar si la sustancia representa algún riesgo para la piel en la concentración conocida o prevista;
- Elegir una ropa de protección confeccionada en una tela que proporcione por más tiempo las menores tasas de permeabilidad y degradación, y
- Determinar si el traje completamente encapsulado es o no necesario.

A pesar de las diversas variables existentes, muchas veces la ropa de protección más adecuada se deberá seleccionar de acuerdo con el escenario y la experiencia del personal. A continuación, se presenta una lista de algunas condiciones para elegir el nivel de protección más adecuado.

7.8.1.1.5 Niveles de protección.

Los equipos de atención de emergencias deben usar los equipos de protección personal para los casos de posible contacto con sustancias peligrosas que puedan afectar la salud o seguridad.

Esto incluye los vapores, gases o partículas que se pueden generar durante las actividades en el lugar del accidente, lo que promueve su contacto con los componentes del equipo. La máscara facial de los equipos autónomos de respiración protege las vías respiratorias, el aparato gastrointestinal y los ojos del contacto con tales sustancias. La ropa de protección protege la piel del contacto con sustancias que pueden destruir o ser absorbidas por la piel.

Los equipos destinados a proteger el cuerpo humano del contacto con productos químicos fueron divididos por los americanos (NFPA 471), en cuatro niveles según el grado de protección necesario:

Nivel A de protección



Imagen No. 2: Nivel A de equipos de protección personal

Se debe utilizar cuando se requiera el mayor índice de protección respiratoria, para la piel y para los ojos. Consta de:

- Aparato autónomo de respiración con presión positiva o tubo externo de aire;
- Ropa totalmente encapsulada;
- Guantes internos, externos y botas resistentes a productos químicos;
- Casco incorporado en la ropa, y
- Radio.

Nivel B de protección



Imagen No. 3: Nivel B de equipos de protección personal

Se debe usar en caso de que se requiera un mayor índice de protección respiratoria, pero con un grado inferior de protección para la piel. Consta de:

- Aparato autónomo de respiración con presión positiva;
- Ropa de protección contra salpicaduras químicas confeccionada en una o dos piezas;
- Guantes internos, externos y botas resistentes a productos químicos;
- Casco, y

- Radio.

Nivel C de protección



Imagen No. 4: Nivel C de equipos de protección personal

Se debe usar cuando se desea obtener un grado de protección respiratoria inferior al Nivel B, pero con las mismas condiciones de protección para la piel. Consta de: aparato autónomo de respiración sin presión positiva o máscara facial con filtro químico; ropa de protección contra salpicaduras químicas confeccionada en una o dos piezas; guantes internos, externos y botas resistentes a productos químicos; casco, y radio.

Nivel D de protección

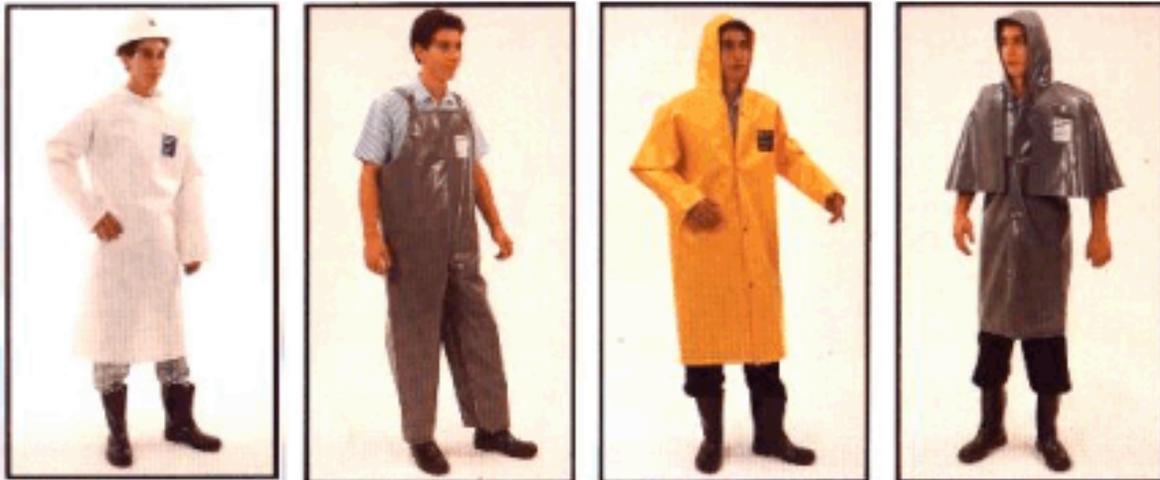


Imagen No. 5: Nivel D de equipos de protección personal

Solamente se debe usar como uniforme o ropa de trabajo y en lugares no sujetos a riesgos para el sistema respiratorio o la piel. Este nivel no incluye protección contra riesgos químicos. Consta de:

- Overoles, uniformes o ropas de trabajo;
- Botas o zapatos de cuero o goma resistentes a productos químicos;
- Gafas o viseras de seguridad; y
- Casco.

Todos los trajes de protección presentados “nunca” se deberán usar en contacto directo sobre la piel. En los accidentes donde no se conoce el producto implicado, o todavía no se ha identificado, la selección del diseño de ropa se deberá basar en las condiciones del escenario implicado. Las siguientes condiciones indican la necesidad de uso de la ropa totalmente encapsulada:

- Visible emisión de gases, vapores, polvo o humo;
- Indicación de contaminantes en el aire en el instrumento de lectura directa;
- Configuración de recipientes y vehículos que indiquen la existencia de gases o líquidos presurizados;
- Simbología o documentación que indique la presencia de sustancias tóxicas para la piel;
- Áreas cerradas y poco ventiladas donde se puedan acumular gases o vapores tóxicos; y
- Si la actividad que se va a realizar puede exponer al técnico a altas concentraciones de productos tóxicos para la piel.

7.8.1.1.6 Ventajas y desventajas de los niveles A, B y C de protección

Niveles de protección	Ventaja	Desventaja
A	<p>Mayor nivel de protección.</p> <p>Requiere poca capacitación.</p>	<p>Voluminoso e incómodo.</p> <p>Acceso limitado a la máscara autónoma.</p> <p>Duración limitada de uso, principalmente con la máscara autónoma.</p> <p>Costo inicial de la ropa.</p>
B	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo y peso. • Vida larga y útil. • Fácil acceso a la máscara autónoma. • Buena para atmósferas sobre el IDLH, siempre que la sustancia no sea tóxica a la piel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protección incompleta a la piel. • No se puede usar para sustancias tóxicas a la piel. • Necesita bastante capacitación antes de su uso.
C	<ul style="list-style-type: none"> • Relativamente barata. • Fácil de usar. • Bajo peso. • Larga vida útil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solamente para atmósferas con concentración de O₂ mayor de 19.5 % vol. • El ambiente debe estar obligatoriamente caracterizado y se debe conocer las sustancias.

Tabla No. 45: Ventajas y desventajas de los niveles A, B, C y D de equipos de protección personal

7.8.2 Asesorios de protección personal

- Botas o zapatos de cuero o goma resistentes a productos químicos;
- Gafas o viseras de seguridad, y
- Casco.



Figura No. 25: Asesorios de protección personal

7.8.2.1 Guantes de protección contra las sustancias químicas

El uso de guantes es la ropa de protección más común. Actualmente, existe una gran variedad de productos y materiales, no siempre es fácil decidir qué tipo de guante se debe usar para una determinada actividad. Antes de la correcta selección del guante se deben considerar algunas diferencias básicas.

El grosor del material de confección del guante es un factor importante que se debe considerar en el proceso de selección. Para un determinado grosor, el material (polímero) seleccionado influye mucho en el nivel de protección del guante. Para un polímero, si el material es más grueso, se obtendrá una mejor protección, pero se deberá verificar que se pueda tolerar la pérdida de destreza (debido al grosor) de manera segura para tal actividad. Por lo general, los aditivos se usan como materia prima para obtener las características deseadas del material. Por lo tanto, existe cierta variación en la resistencia química y en el desempeño físico de guantes confeccionados con el mismo polímero, pero de fabricantes diferentes.

También es importante considerar otros factores de desempeño para elegir los guantes de protección, como la resistencia a la permeabilidad, flexibilidad, resistencia a daños mecánicos y la temperatura. Al igual que para las ropas de protección, para elegir el tipo de guante se debe considerar tanto la permeabilidad como la degradación del material.

7.8.2.2 Botas de protección contra las sustancias químicas

Las botas más simples se fabrican con el proceso de moldeo por inyección de etapa única. El aspecto de la bota es semejante a las botas de caucho contra lluvias y se fabrican en neopreno y caucho butílico. Todos los conceptos expuestos para las ropas y guantes (permeabilidad, degradación, penetración y otros) se pueden aplicar a las botas, pero la protección que estas ofrecen no solamente se debe al material de confección, sino también al grosor de la suela que, en la mayoría de los casos, permite un mayor tiempo de contacto en comparación con los guantes y ropas confeccionadas con el mismo material.

7.8.2.3 Equipos de protección respiratoria

La finalidad de estos equipos es proteger al usuario de los riesgos que representa la presencia de contaminantes en el aire ambiente. El método para eliminar o disminuir el riesgo respiratorio se basa fundamentalmente en el uso de una pieza facial que aísla al usuario del aire purificado.

El sistema de suministro de aire provee aire respirable u oxígeno a partir de una fuente independiente de la atmósfera contaminada.

7.8.3 Tipos de equipos de protección respiratoria

7.8.3.1 Dependientes

Son máscaras faciales o semioficiales que actúan con elementos filtrantes para remover del ambiente contaminado el aire necesario para la respiración. Estos equipos tienen algunas limitaciones, entre las que se puede mencionar:

- No se aplican a ambientes con menos de 18% de oxígeno;
- Tienen poca durabilidad en atmósferas saturadas de humedad; y
- Nunca se deben utilizar en condiciones desconocidas.

7.8.3.2 Independientes

Por lo general, son conjuntos autónomos portátiles o tubos que proveen el aire que el usuario necesita, independientemente de las condiciones del ambiente de trabajo (grado de contaminación). Favorecen el aislamiento del tracto respiratorio del usuario de la atmósfera contaminada.

7.8.3.3 Los filtros

Los elementos filtrantes (filtros) se fabrican con materiales apropiados para la remoción de contaminantes específicos. De acuerdo con el contaminante que se vaya a retirar, los filtros pueden ser químicos, mecánicos o combinados (mecánico y químico).

CAPÍTULO VIII

8.0 Toxicología y su clasificación.

La toxicología es la ciencia que estudia los efectos nocivos producidos por las sustancias químicas sobre los organismos vivos. El Ser humano, los animales y las plantas pueden estar expuestos a una gran variedad de sustancias químicas. Éstas pueden ser desde metales y sustancias inorgánicas hasta moléculas orgánicas muy complejas.

La toxicología ocupacional (industrial), analiza los efectos en la salud que tiene la exposición a las sustancias químicas en el lugar de trabajo. Este campo se derivó de la necesidad de proteger a los trabajadores de las sustancias tóxicas y eliminar los riesgos en sus lugares de trabajo. Las enfermedades ocupacionales producidas por sustancias químicas industriales causan aproximadamente de 50.000 a 70.000 muertes y 350.000 casos nuevos de enfermedades en Estados Unidos cada año. Se considera que entre 70% y 90% de los cánceres humanos son de origen ambiental. Este término es usado en un sentido amplio abarcando sustancias químicas industriales y contaminantes, dieta, hábitos personales, fumar, comportamiento y radiaciones.

La Toxicología en Salud ocupacional tiene como objetivo central el estudio de los agentes químicos que pueden causar alteraciones biológicas al trabajador por su exposición durante la actividad laboral. Aunque pudiera considerarse parte de la Toxicología ambiental, Es indudable que los trabajadores se encuentran expuestos con mayor frecuencia que la población general a factores de riesgo que pueden afectar su salud, y éstos, al tomar conciencia de estos fenómenos, han exigido respuestas que necesitan de investigaciones en este campo. El contenido de esta rama es de gran interés para trabajo higiénico sanitario diario, estando muy vinculada a los aspectos generales de la Higiene Industrial y de la Medicina del Trabajo.

8.1 La toxicología reglamentaria, que reúne y evalúa información toxicológica existente para establecer normas de exposición "sin riesgos" sobre la base de las concentraciones. Una norma o recomendación es el nivel de una sustancia química al que está expuesto una persona sin sufrir un efecto nocivo para la salud.

8.2 La toxicología de los alimentos, que aborda el abastecimiento al consumidor de alimentos seguros y comestibles. Durante el procesamiento, se agregan diferentes sustancias a los alimentos, para mejorar su apariencia, sabor o aroma. Se incorporan grasas, aceites, azúcares, almidones y otras sustancias a fin de modificar la textura y el sabor de los alimentos. Todos estos aditivos se estudian con el objetivo de determinar si producen efectos perjudiciales y qué cantidad se necesita para que se produzcan estos efectos. Un segundo ámbito de interés es el de las alergias a los alimentos.

8.3 La toxicología clínica, que analiza enfermedades y afecciones relacionadas con la exposición a sustancias químicas tóxicas a corto y a largo plazo. Los toxicólogos clínicos incluyen médicos de la sala de emergencias que, a fin de administrar el tratamiento apropiado, deben conocer a fondo los síntomas producidos por la exposición a una gama amplia de sustancias tóxicas.

8.4 La toxicología descriptiva, que gira en torno a la recolección de información toxicológica derivada de la experimentación en animales. Estos tipos de experimentos se usan para establecer la cantidad de una sustancia química que puede producir una enfermedad o la muerte. La Agencia de Protección del Medio Ambiente de EEUU External (EPA, por sus siglas en inglés), la Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales (OSHA, por sus siglas en inglés) y la Administración de Drogas y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés) utilizan la información proveniente de estos estudios para establecer los límites que regulan las exposiciones.

8.5 La toxicología forense, que se emplea para ayudar al establecimiento de relaciones causa-efecto entre la exposición a un medicamento o a una sustancia química y los efectos tóxicos o mortales que causa esa exposición.

8.6 La toxicología analítica, que identifica la sustancia tóxica a través del análisis de los líquidos corporales, el contenido estomacal, los excrementos o la piel.

8.7 La toxicología mecanicista, que realiza observaciones sobre la manera en que las sustancias tóxicas producen sus

efectos. Los efectos de la exposición dependen de diferentes factores, como el tamaño de la molécula, el tipo de tejido específico o los componentes celulares afectados, o si la sustancia se disuelve fácilmente en agua o en los tejidos grasos. Estos aspectos son importantes cuando se trata de determinar la manera en que una sustancia tóxica es nociva y sirven para determinar si la manifestación de los efectos observados en los animales se puede presentar en los seres humanos.

De todas las subramas de la toxicología descritas anteriormente, se tocará con mayor detalle en lo referente a la toxicología ambiental y la toxicología ocupacional como un conjunto ya que una tiene mucha dependencia de la otra. Los factores que determinan la contaminación ambiental afectan en gran medida a los humanos en su ambiente laboral y los contaminantes que se producen en el ambiente laboral afectan en su conjunto el medio ambiente en cualquiera de sus medios.

8.8 La Toxicología Ambiental: Se ha pretendido realizar una distinción entre los términos "Ecotoxicología" y "Toxicología Ambiental", al designar la Ecotoxicología como la ciencia que estudia la polución, su origen y efectos sobre los seres vivos y sus ecosistemas y la Toxicología Ambiental, como la polución creada por el hombre.

Se denomina Medio ambiente a todo lo que nos rodea: agua, tierra o suelo, atmósfera, paisaje, flora, fauna, aspectos sociales, culturales, estéticos, etc. El conjunto de las condiciones del ambiente, de los organismos y de sus propias interrelaciones se denomina ECOSISTEMA. Ya que un organismo no puede vivir aislado, pues depende de muchos otros y de unas determinadas condiciones que se dan a su alrededor, denominamos a ese conjunto: complejo ecológico.

La toxicología ambiental estudia la forma en que las diferentes plantas, animales y seres humanos son afectados por la exposición a las sustancias tóxicas. Las sustancias químicas tóxicas contaminan los alimentos, el agua, el suelo o la atmósfera. También ingresan a masas de agua como lagos, arroyos, ríos y océanos, causando una actividad nociva específica.

Se entiende por polución al deterioro de factores en el entorno que pueden afectar a las condiciones del ecosistema y da origen a la denominada contaminación ambiental. La exposición ambiental a un contaminante se caracteriza por la ruta de administración y la dosis recibida y dependen de la concentración del contaminante, la frecuencia y la duración de contacto. Este concepto es válido para todos los organismos vivos.



Figura No. 26: Vía de Exposición, contaminantes ambientales

8.8.1 Fuente Contaminantes: Agricultura y ganadería: Biocidas, CH₄, NH₃, nitratos, SH₂, purinas, COV, N₂O

Generadoras de electricidad: CO, CO₂, NO_x, SO_x

Transporte: CO, CO₂, NO_x, SO_x, COV, dioxinas, ozono, plomo

Tratamiento de residuos: CO₂, CH₄, SO_x, NO_x, dioxinas, metales, COV, PCB

Fuentes naturales: HC, COV, CO, CO₂, NOx, N₂O, SH₂, NH₃, CH₄, CH₃Cl, HCl

8.8.2 Principales grupos de contaminantes según el medio receptor

Medio	Contaminantes
Contaminantes atmosféricos	CO, CO ₂ , NOx, SOx, O ₃ , HCl, CFC, CH ₄ , NH ₃ , hidrocarburos
Contaminantes urbanos	CO ₂ , CO, NOx, SOx, dioxinas, Pb, COV
Contaminantes de interiores	CO, NOx, SOx, O ₃ , COV, asbestos
Contaminantes del agua	Metales, detergentes, cianuros, fosfatos, biocidas, nitratos
Contaminantes marinos	Hidrocarburos, TBT, DDT, PCB, metales, nitratos, fosfatos
Contaminantes del suelo	Metales, biosidas, hidrocarburos, nitratos, COV

Tabla No. 46: Principales grupos de contaminantes según el medio receptor

8.8.2.1 Los compuestos orgánicos Volátiles o COVs

Los compuestos orgánicos volátiles son otro grupo de compuestos químicos, muy utilizados en la industria y en el transporte, muchos de los productos que contienen estas sustancias son también de uso doméstico. Su grado de volatilidad y su liposolubilidad son altas y su reducido peso molecular ayudan a su absorción por todas las vías de interés medio ambiental por ingestión, inhalación y por la vía cutánea. En este grupo de compuestos se pueden mencionar los siguientes:

- Disolventes clorados;
- Hidrocarburos aromáticos;
- Alcoholes, aldehídos;
- Cetonas;
- Glicoles; y
- Esteres glicéricos y combustibles.

El uso de los COVs en cantidades importantes en la industria en procesos de halogenación, como desgrasantes, en pinturas, barnices lacas, aerosoles, tintas, síntesis químicas de adhesivos y aditivos en combustibles; además de la cloración de agua de abastecimiento en las poblaciones los convierten en una fuente de emisión muy importante para el medio ambiente, por lo que la exposición de los COVs es prácticamente universal, alcanzando en mayor grado a la actividad ocupacional.

La contaminación ambiental de los COVs de origen industrial, crea la necesidad en intervención de sitios contaminados que deben ser limpiados y restaurados incluyendo aguas superficiales y subterráneas.

8.8.2.2 Principales contaminantes según el impacto ambiental que ocasionan

Impacto	Contaminantes
Efecto de Invernadero	Aquellos que absorben la radiación infrarroja de la tierra.
Acidificación	Aquellos que disminuyen el pH en el agua de precipitación.
Destrucción de la capa de ozono	Contaminantes estables capaces de alcanzar la estratosfera.
Formación de smog	Aquellos que crean nieblas en centros urbanos e industriales.
Eutrofización	En el medio hidrosférico desencadenan procesos autotróficos.
Toxicidad humana	Aquellos que puedan afectar a la salud humana.
Ecotoxicidad	Aquellos que presentan efectos negativos a los ecosistemas.

Tabla No. 47: Principales contaminantes según el impacto ambiental que ocasionan

8.9 Ecotoxicología. Procesos tóxicos

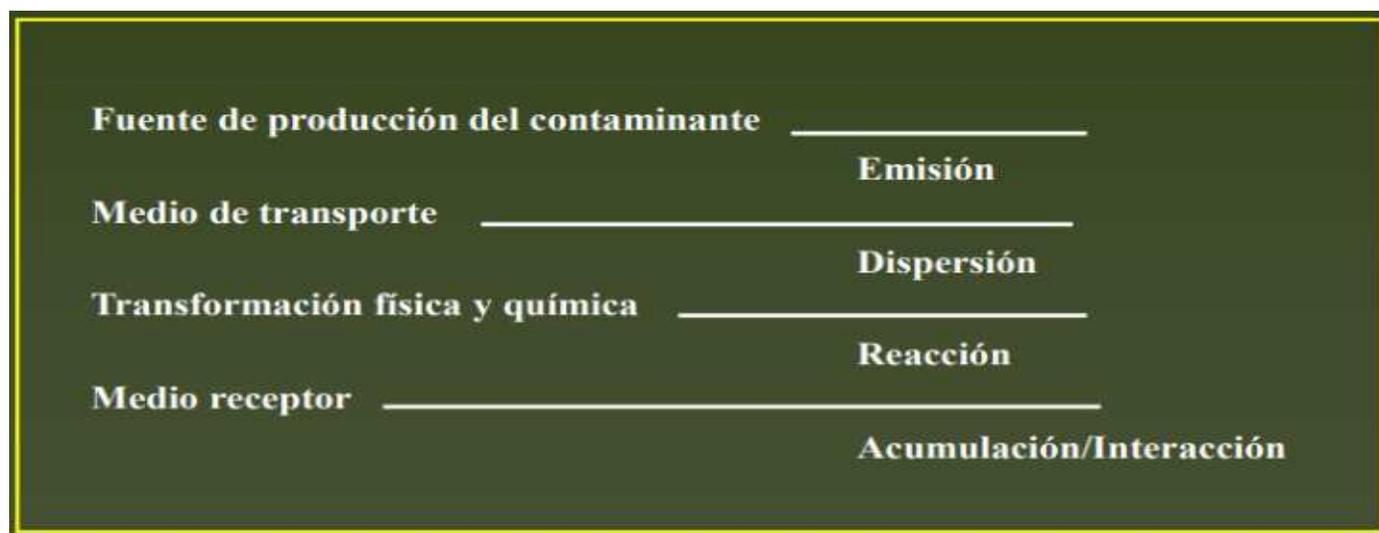
Una vez absorbido el contaminante, raramente produce efectos nocivos en el lugar de absorción, sino que se desplaza incorporado a la sangre a través del sistema vascular hasta alcanzar el receptor, lugar donde se concentra. Los órganos donde aparece unido el contaminante con los receptores son el hígado, los riñones y la sangre, porque en ellos el contaminante se metaboliza.

La mayor parte de la acción metabólica del organismo consiste en aumentar la solubilidad de los contaminantes absorbidos y eliminarlos (excreción). Estos procesos metabólicos están catalizados por enzimas. Se distinguen dos tipos de transformaciones: fase I y fase II.

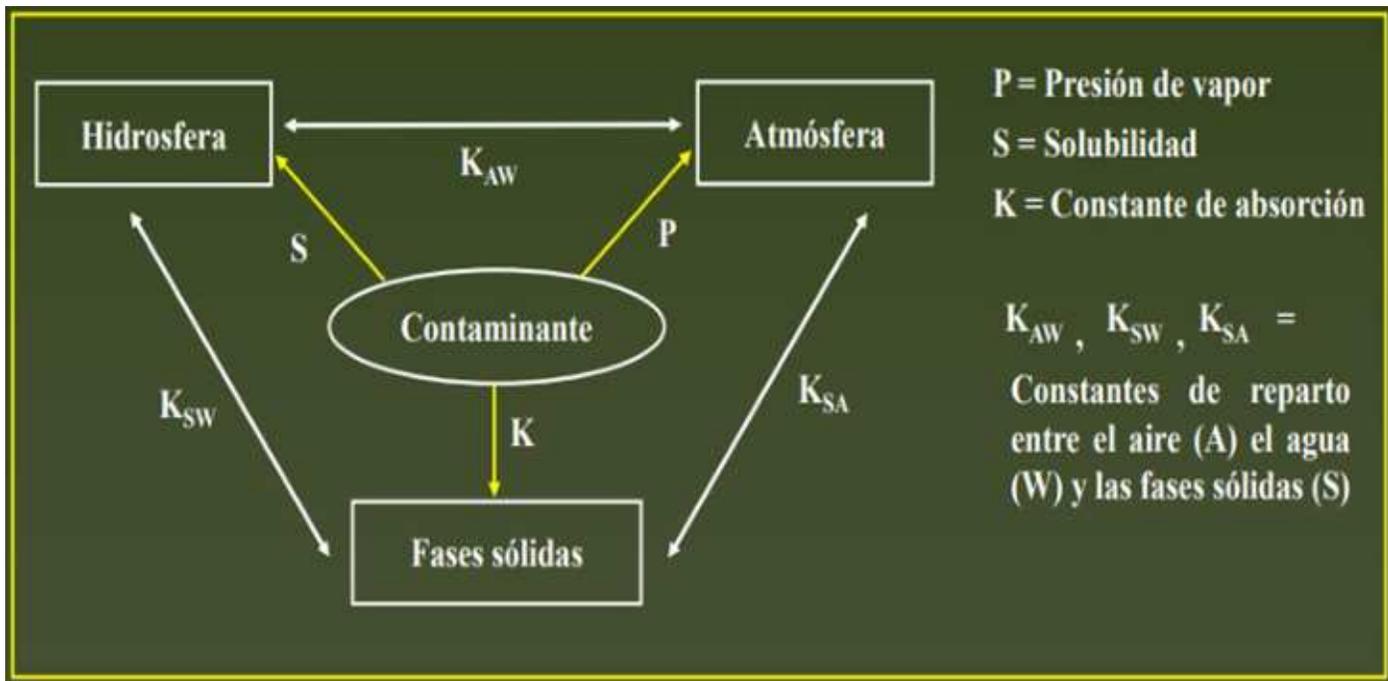
- a. Las biotransformaciones de la fase I
Transforman los compuestos hidrofóbicos en sustancias polares, a través de distintas reacciones químicas de oxidación, reducción hidrólisis. El hígado es el órgano donde ocurren la mayor parte de las biotransformaciones, puesto que es donde se concentran la mayor cantidad de enzimas.
- b. Las biotransformaciones de la fase II
Implican reacciones de condensación, cuyo objetivo es añadir a la molécula de contaminante unos grupos polares que incrementen aún más la solubilidad de ésta. Los procesos de biotransformación que tienen lugar en la fase II corresponden a reacciones de síntesis, en las que los sustratos de partida son aquellos productos obtenidos en las biotransformaciones de la fase I.

La toxicidad sólo se manifiesta cuando el contaminante encaja perfectamente en el receptor, impidiendo o dificultando su acción metabólica. Así se utilizan las relaciones cuantitativas estructura-reactividad (quantitative structure-activity relationships, QSAR's), que permiten hacer predicciones de la reactividad de un compuesto en función de sus propiedades. Así, los QSAR's constan de tres partes:

1. La 1ª la relacionada con la hidrofobicidad del compuesto;
2. La 2ª con su reactividad química y la 3ª; y
3. La relacionada con sus dimensiones y su forma molecular.



Cuadro No. 7: Ciclo del contaminante



Cuadro No. 8: Distribución de un contaminante en el medio

8.9.1 Etapas de los estudios Eco toxicológicos

1. La liberación del polutante: formación, vías de transporte, factores que influyen en su difusión, etc.
2. El ingreso de los polutantes en el medio biológico, Se distinguiría la Ecotoxicología dinámica como aquella que estudia los sistemas de absorción de los polutantes por los seres vivos, su concentración, retención y dinamización y su reacción con los constituyentes orgánicos.
3. Calificación y cuantificación de los efectos patológicos sobre los seres vivos y sus ecosistemas, con las consiguientes implicaciones epidemiológicas.

Es esencial para la ecotoxicología y toxicología convencional, disponer de datos relacionados con:

- La toxicidad aguda (representada por su DL_{50});
- Alteraciones producidas por dosis súbletales;
- La determinación de la dosis del ambiente;
- La evaluación de la situación de un ecosistema; y
- La predicción del riesgo.

Por último, la Ecotoxicología estaría relacionada con otros dos conceptos importantes relacionados con la seguridad, de que el uso de una determinada sustancia química, en dosis y manera determinadas, no causa alteración irreversible del ecosistema, y vigilancia, estando alerta para descubrir procesos subclínicos y preclínicos.

8.9.1.1 Diagnóstico Evaluativo (predicción)

- a. Determinación de dosis
- b. Evaluación de la carga
- c. Predicción del riesgo

8.9.1.2 Parámetros:

- a. Efectos tóxicos
- b. Riesgo
- c. Vías de exposición
- d. Dosis Letal: DL50

8.9.2 Tipos de efectos tóxicos

1. Locales. Los efectos adversos se producen lejos del lugar de entrada del tóxico. Se sucede una absorción y distribución de la sustancia desde el lugar de contacto inicial hasta donde ejerce su acción tóxica.
2. Sistemáticos. Los efectos adversos se producen lejos del lugar de entrada del tóxico. Se sucede una absorción y distribución de la sustancia desde el lugar de contacto inicial hasta donde ejerce su acción tóxica.
3. Reversibles. El efecto tóxico es temporal.
4. Irreversibles. Es un efecto permanente.
5. Inmediatos. El efecto tóxico se manifiesta tras la exposición.
6. Retardados. Los efectos se manifiestan tras un período de tiempo posterior a la exposición.
7. Morfológicos. El efecto tóxico afecta a un órgano.
8. Funcionales. El efecto afecta a una función de un órgano.
9. Bioquímicos. El efecto afecta a las reacciones que tienen lugar.
10. Alérgicos. El efecto tóxico se manifiesta por una reacción.
11. Idiosincrásicos. Los efectos se manifiestan por una predisposición genética. Son propios de cada individuo.

8.9.2.1 Vías de exposición



Figura No. 27: Vía de Exposición – vías de ingreso al organismo humano

8.9.2.1.1 Vía Respiratoria: A través de la nariz, la boca y los pulmones, etc.

8.9.2.1.2 Vía dérmica: a través de la piel

8.9.2.1.3 Vía digestiva: A través de estómago e intestinos

8.9.2.1.4 Vía Parental: A través de heridas, llagas, etc.

Una información muy usada es la denominada dosis letal 50 - DL_{50} , que es la cantidad de una sustancia química que cuando es administrada en una sola dosis por vía oral, expresada en masa de la sustancia por masa de animal, produce la muerte en el 50% de los roedores en experimentación dentro de un período de observación de 14 días (Swanson, 1997). CSEO: (concentración sin efectos observados): concentración de ensayo inmediatamente inferior a la concentración más baja que produce efectos adversos estadísticamente significativos en un ensayo.

Fuentes: Estos criterios se basan en los elaborados en el marco del Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) de las Naciones Unidas, enmendado. Por lo que respecta a las definiciones de las siglas y los términos utilizados en el presente apéndice, véanse los párrafos pertinentes del Código IMDG.

CAPÍTULO IX

9.0 Plaguicidas

La actividad agropecuaria ha experimentado en las últimas décadas importantes progresos en los que se ha potenciado un mayor uso de sustancias químicas, o plaguicidas, ya sean naturales o sintéticos, imprescindibles para el control de plagas principalmente en los procesos de producción intensivos. Los plaguicidas son un variado número de sustancias químicas que se utilizan para proteger a las plantas de los efectos negativos de otros organismos vivos que, por su acción y expansión numérica, se pueden convertir en una plaga.

Desde el punto de vista de su composición química los plaguicidas se clasifican de la manera siguiente:

Grupo I organoclorados,
Grupo II organofosforados,
Grupo III carbamatos,
Grupo IV herbicidas hormonales
Grupo V mezclas de Pesticidas
Grupo VI pesticidas misceláneos con los Subgrupos siguientes:

- Nitrocompuestos aromáticos
- Compuestos de base Bipiridilo
- Ureas sustituidas
- Triazinas
- Derivados de la anilina
- Derivados camaricos y de la indanediona
- Derivados del ácido Benzoico
- Fungicidas cúpricos
- Los más importantes por su toxicidad son: As, Ag, Ta, Pb, Hg

Por el estado físico de la preparación los plaguicidas se clasifican en:

- Líquidos: Malathion
- Polvos: DDT
- Gránulos: Klerat
- Gases y Vapores: Bromuro de Etilo

De acuerdo con su actividad biológica pueden clasificarse:

- Insecticidas
- Acaricidas
- Nematicidas
- Fungicidas
- Herbicidas
- Molusquicidas
- Atrayentes y repelentes de insectos
- Rodenticidas
- Avicidas

Fuente: "Intoxicaciones con Plaguicidas, sintomatología y terapia", Lic. Rosario Blanco de Fermín: toxic. No.1 junio 1981, República Dominicana

La Organización Mundial de la Salud, OMS, clasifica los plaguicidas principalmente en base a su toxicidad aguda en estudios con animales. Los plaguicidas se clasifican en clases:

9.1 Clasificación de riesgos según OMS Toxicidad Aguda

Clasificación de la OMS según los riesgos	Información que debe figurar en la etiqueta			
	Clasificación de peligro	Color de la banda	Símbolo de peligro	Símbolos de palabra
I a Sumamente peligroso	MUY TOXICO			 MUY TOXICO
I b Muy peligroso	TOXICO			 TOXICO
II Moderadamente peligroso	NOCIVO			 NOCIVO
III Poco peligroso	CAUTION			CAUTION
IV Productos que normalmente no ofrecen peligro				CAUTION

Tabla No. 48: Clasificación de riesgos según OMS Toxicidad Aguda

DL 50 1800 mg/kg Vs DL50 0.005 mg/kg

9.2 Información que debe ser tomada en consideración en la evaluación de riesgos

Para entender cómo se comporta un plaguicida en el ambiente se necesita conocer cierta información sobre las propiedades físico-químicas de la molécula y su mecanismo de transporte, así como las características medio ambientales y la geografía del lugar en el que se le encuentra.

9.3 Propiedades físicoquímicas

9.3.1 Volatilización

La volatilidad representa la tendencia del plaguicida a pasar a la fase gaseosa. Todas las sustancias orgánicas son volátiles en algún grado dependiendo de supresión de vapor, del estado físico en que se encuentren y de la temperatura ambiente. La volatilidad se mide a partir de la constante de Henry que depende de la presión de vapor en estado líquido y de la solubilidad en agua (5).

9.3.2 Presión de Vapor

Es una medida de volatilidad de una sustancia química (plaguicida) en estado puro y es un determinante importante de la velocidad de volatilización al aire desde suelos o cuerpos de agua superficiales contaminados. La presión de vapor varía; se incrementa la presión cuando se incrementa la temperatura y disminuye cuando disminuye la temperatura.

La presión de vapor se expresa usando una variedad de unidades, incluyendo los pascales (Pa), milímetros de mercurio (mm Hg equivalente a Torr), libras por pulgada cuadrada (lb/pulg²) y atmósferas (atm).

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg/m}\cdot\text{s}^2$$

$$1 \text{ Pa} = 7.5 \times 10^{-3} \text{ mm Hg (Torr)}$$

$$1 \text{ kPa (kilopascal)} = 1000 \text{ Pa} = 7.5 \text{ mm Hg (Torr)}$$

$$1 \text{ mPa (milipascal)} = 0.001 \text{ Pa} = 7.5 \times 10^{-6} \text{ mm Hg (Torr)}$$

$$1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa (kilopascal)}$$

$$1 \text{ atm} = 14.70 \text{ lb/pulg}^2$$

La unidad del sistema internacional de presión de vapor es en pascales (Newton /m²) o en milipascales (10⁻³ Pa)

Un plaguicida con presión de vapor mayor a 10.6 mm Hg puede fácilmente volatilizarse y tiende a alejarse del lugar donde se aplicó (6). Los plaguicidas con presión de vapor menor a 1.0×10^{-8} (1.0 E-08) tienen bajo potencial para volatilizarse (cuadro 1). Los plaguicidas con una presión de vapor mayor a 1.0×10^{-3} (1.0 E-03) tienen alto potencial para volatilizarse (8)

Algunos plaguicidas son tan tóxicos que la ingestión de solo 5 ml (una cucharada de té) puede ser suficiente para matar a una persona adulta. Esta clasificación está relacionada con la DL50 (Dosis Letal 50%).

En la toxicología, de los plaguicidas, la DL50 que resulta mortal para la mitad de un conjunto de animales de prueba, son usados con frecuencia como un indicador de la toxicidad aguda para un plaguicida específico. Generalmente se expresa en mg de sustancia tóxica por kg de peso del animal, y lo más común es que el dato sea acompañado del animal en el que se probó (ratas, conejos, etc.). De esta forma, puede extrapolarse a los seres humanos.

9.3.3 Degradabilidad

Es importante considerar también las propiedades químico-biológico de degradabilidad de los plaguicidas. Dichas propiedades se refieren a que la actividad de un plaguicida puede ser permanente o bien puede disminuir con el tiempo en función de su descomposición, ya sea química (químico degradabilidad), por acción de la luz (foto degradabilidad), o por acción de sistemas microbianos (biodegradabilidad).

Los plaguicidas contaminan tanto los ambientes terrestres como los acuáticos. En los ambientes terrestres contaminan los suelos y la biota terrestre cuando se aplican directa y deliberadamente o se precipitan de la atmósfera, como consecuencia de las aspersiones aéreas, o bien por el uso para riego de aguas contaminadas. Los plaguicidas en los suelos y en la biota pueden persistir desde unos días hasta años. La persistencia de un contaminante se puede definir como la propiedad de un compuesto para retener sus características físicas, químicas y funcionales en el medio a través del cual es transportado o distribuido por un periodo limitado después de su emisión. Los plaguicidas que persisten más tiempo en el ambiente tienen una mayor probabilidad de interacción con otros elementos del sistema. Por otro lado, si su vida media y su persistencia es mayor a la frecuencia con la que se aplica, el plaguicida tiende a acumularse tanto en los suelos como en la biota.

El agua es contaminada por plaguicidas, ya sea porque se aplican directamente a un cuerpo de agua, o bien porque se encuentran en precipitaciones atmosféricas o en los deslaves de tierras, cultivos, etc. Tanto los plaguicidas solubles en el agua como los insolubles interactúan con la biota acuática. Sin embargo, los hidrosolubles persisten en el medio según sus propias características antes señaladas, y los insolubles se adsorben a las partículas no solubles, a los sedimentos y se concentran en la biota acuática.

En general los plaguicidas organofosforados tienen una solubilidad acuosa mayor a los 25 ppm, en tanto que los plaguicidas organoclorados tienen una solubilidad menor a los 25 ppm.

9.4 Tipos de envenenamiento por plaguicidas

Los plaguicidas son aplicados mediante muchos métodos en actividades de tipo forestal, granjas, hábitats acuáticos, vías carreteras, zonas urbanas, jardines, entre otros. Su amplio uso hace que el contacto con los plaguicidas por parte de personas y animales sea inevitable, dada la amplitud en el uso de estos compuestos químicos. El envenenamiento por plaguicidas puede resultar de exposiciones agudas y crónicas. Adicionalmente, los plaguicidas pueden impactar en poblaciones humanas y animales mediante exposición secundaria o a través de efectos indirectos. Envenenamiento agudo (Cortas exposiciones a algunos plaguicidas), pueden matar o enfermar a la población humana y animales.

9.5 Evaluación de riesgos para los plaguicidas.

La evaluación de riesgos y peligros de un ambiente contaminado tiene como propósito de que el personal de salud sea capaz de: Identificar de forma cualitativa, el nivel en el cual los efectos de los plaguicidas se hacen intolerables para el medio ambiente y de esta manera evitar los daños a la salud humana, en forma proactiva.

9.5.1 Análisis y evaluación de la actividad agrícola

Otro gran paso en este esfuerzo es llevar a cabo un análisis y evaluación de la actividad agrícola dentro de su jurisdicción; asimismo, de la cantidad y variedad de sustancias plaguicidas que se usan y comercializan en su jurisdicción, a fin de plantear el esquema intersectorial de prevención. Para ello deberá llevar a cabo la evaluación de riesgos correspondientes, siendo necesario contar con la siguiente información:

- a. Tipos de plaguicidas usados por cultivos.
- b. Factores ambientales propios de la zona que interactúan con estas sustancias, tales como temperatura, humedad, tipo de suelos, vientos, disponibilidad de agua, etc.
- c. Características físico - químicas y toxicológicas del ingrediente activo de los plaguicidas.
- d. Características físico - químicas que pueden interactuar con el medio ambiente para su posterior dispersión.
- e. Potencial para inducir efectos tóxicos y nocivos sobre el medio ambiente. En las Tablas I y II se relacionan los aspectos que deben incluir la información necesaria

9.5.2 Información para la Evaluación Cualitativa

9.6 Residuos de Plaguicidas

- Operaciones que generan la contaminación por el uso de plaguicidas.
- Volumen y componentes peligrosos de los residuos de plaguicidas.
- Propiedades de los plaguicidas (movilidad, persistencia y peligrosidad).

9.6.1 Medio físico

- Restricciones en el acceso.
- Clima.
- Geología.
- Tipo y profundidad del suelo.
- Extensión de la cubierta vegetal.
- Profundidad del nivel freático.
- Velocidad y dirección de los vientos.
- Velocidad y dirección del flujo de aguas subterráneas.
- Localización de las aguas superficiales.
- Usos de las aguas superficiales y subterráneas.
- Usos actuales y futuros del suelo.
- Poblaciones y seres vivos.

9.6.2 Información sobre las características de los plaguicidas

La finalidad de la evaluación de la actividad agrícola es identificar y determinar un conjunto de indicadores que nos permitan llevar a cabo una evaluación de riesgos derivados del uso de algunos tipos de plaguicidas, por lo que es pertinente tener a mano las informaciones sobre las características de los plaguicidas tales como: Estado físico, solubilidad en agua, presión de vapor, coeficiente de Partición disolvente orgánico – agua, coeficiente de absorción en el Suelo, Constante de disociación, persistencia, bioacumulación, hidrólisis, biodegradabilidad, foto degradabilidad, reactividad, Peligrosidad, Reactividad, toxicidad, Carcinogenicidad, mutagenicidad, Teratogenicidad, Explosividad, inflamabilidad, corrosividad, etc.

El primer paso de la evaluación de la actividad agrícola consiste en la revisión de la historia del suelo, especialmente cuando haya sido utilizado en otro tipo de actividades (botadero o relleno sanitario). A partir de esta revisión se podrá enfocar adecuadamente la investigación analítica y cuantificar de este modo los contaminantes que se esperan encontrar en el emplazamiento.

El segundo paso consiste en evaluar las propiedades físicas y químicas que influyen en su transporte y comportamiento en el entorno, para lo cual se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las características del terreno agrícola.
- La superficie disponible del entorno que podría interactuar directamente con el volumen de plaguicida que se usa en el área de cultivo.

- Las dispersiones de los plaguicidas en el ambiente dependerán en gran medida de la viscosidad, densidad, gránulos del plaguicida utilizado.
- En el caso de los plaguicidas o residuos de envases, es necesario determinar las posibles fugas de los envases, tanto actuales como futuras.
- La solubilidad en agua, con el fin de determinar la posibilidad de lixiviación.
- Las propiedades que afectan a la persistencia de los plaguicidas o residuos, principalmente bioacumulación, biodegradación, foto degradación e hidrólisis.
- La identificación de los riesgos de cada plaguicida requiere de una evaluación cuidadosa de los efectos adversos sobre el medio ambiente, mediante la recogida organización y evaluación de la mayor información toxicológica disponible, para lo cual es necesario elaborar un perfil, listando los efectos

9.7 Evaluación de los mecanismos de dispersión y las formas de exposición

La exposición de los receptores a los plaguicidas puede tener lugar en el propio emplazamiento (on site) o en su entorno (off site). La exposición en el entorno requiere, un mecanismo de transporte de los plaguicidas, por lo que es necesario evaluar tanto estos mecanismos como las formas de exposición, con el fin de identificar aquellos que dan lugar a la interacción de los plaguicidas con los receptores.

Los mecanismos de dispersión se basan en la interacción entre los tres medios (aire, agua y suelo), de modo que la contaminación de uno de ellos suele dar lugar a la contaminación de uno o dos de los otros. Así, las aguas subterráneas contaminadas con plaguicidas pueden surgir a través de aguas superficiales, igualmente los lixiviados.

Los plaguicidas transportados por el viento pueden depositarse en las aguas superficiales, y ser transportados por éstas. Los plaguicidas volátiles pueden desprenderse de las aguas subterráneas y difundirse a través del suelo. La dispersión de los plaguicidas en las aguas subterráneas (éstas alcanzan en forma disuelta, por infiltración directa, disolución /lixiviación y/o como líquido independiente) es generalmente el mecanismo con mayores consecuencias a largo plazo sobre el medio ambiente, por lo que es importante determinar si estas aguas actúan como un mecanismo activo de dispersión, sobre la base de dos factores determinantes: La profundidad del fondo del suelo contaminado en relación con la del nivel freático.

Las aguas superficiales pueden ser un mecanismo de transporte rápido y directo para los plaguicidas en disolución o en suspensión. Este mecanismo actúa bajo la influencia de la escorrentía, debiendo ser capaces de soportar su movimiento, a una velocidad capaz de transportar sólidos en suspensión, tanto la elevación de la superficie como la pendiente.

Los plaguicidas pueden ser transportados mediante el aire si están expuestos y son afectados por corrientes de aire. Este transporte se produce en fase vapor, en forma de polvo o adherido a partículas de suelo, y no suele dar lugar a exposiciones prolongadas. La evaluación de estos mecanismos de transporte se debe realizar de acuerdo con las siguientes etapas:

- a. Primero: Plantear las preguntas y modelos conceptuales que ayuden a determinar la importancia de estos mecanismos.
- b. Segundo: Determinar la presencia de contaminantes en el entorno del suelo contaminado, con el fin de verificar los mecanismos que pueden constituirse una vía de exposición potencial.
- c. Tercero: Evaluar las formas de exposición que puedan tener lugar a través de la inhalación de partículas o vapores, la ingestión de partículas, alimentos vegetales contaminados y aguas contaminadas y la absorción de contaminantes.

9.7.1 Evaluación de los receptores

Se denomina receptor a cualquier persona, población animal, recurso natural o económico que se encuentra dentro del área afectada por el movimiento de los plaguicidas en un suelo contaminado. Por tanto, la finalidad de una evaluación de los receptores es identificar los usos del suelo (actuales y futuros) y los recursos próximos al emplazamiento que puedan ser afectados por la exposición a los plaguicidas.

En una evaluación de receptores hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las características demográficas y culturales, con el fin de determinar los
- segmentos de la población que están expuestos potencialmente a los contaminantes.
- La probabilidad de acceso al emplazamiento.
- Los diferentes usos del suelo contaminado por plaguicidas y su entorno.
- La probabilidad de contacto con la zona contaminada por plaguicidas.

9.8 Propiedades toxicológicas.

Para los casos en que ocurra un accidente con plaguicidas, existe un formulario de registro de intoxicación humana por plaguicidas o incidentes que pongan en riesgo el medio ambiente se debe utilizar el formulario de la Organización para la Agricultura y la Alimentación FAO,

Nota: Localización del formulario: Dirección de Calidad Ambiental, Viceministerio de Gestión Ambiental, Dirección de Sanidad Vegetal y el Ministerio de Salud Pública.

ANEXOS

10.1 Visión general de los instrumentos legales nacionales que abordan la gestión de riesgos de las sustancias peligrosas NBQRE

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
Constitución de la República Dominicana 2015	Los Organismos Oficiales	Garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales, y los convenios internacionales.	<p>Artículo 26.- Relaciones internacionales y derecho internacional. La República Dominicana es un Estado miembro de la comunidad internacional, abierto a la cooperación y apegado a las normas del derecho internacional, en consecuencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Reconoce y aplica las normas del derecho internacional, general y americano, en la medida en que sus poderes públicos las hayan adoptado; 2) Las normas vigentes de convenios internacionales ratificados regirán en el ámbito interno, una vez publicados de manera oficial; 3) Las relaciones internacionales de la República Dominicana se fundamentan y rigen por la afirmación y promoción de sus valores e intereses nacionales, el respeto a los derechos humanos y al derecho.

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
<p>Decreto 244-95: Decreto Reglamento De Protección Radiológica</p> <p>Título XVI Plan De Emergencia, Dado en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana, a los dieciocho (18) días del mes de octubre d l año mil novecientos noventa y cinco, año 152 de la Independencia y 132 de la Restauración.</p>	<p>Viceministerio de Energeia Nuclear</p>	<p>Establecer los criterios para la intervención en caso de una emergencia radiológica.</p>	<p>Artículo 59.- Las instalaciones donde sea concebible una situación accidental que dé lugar a dosis significativas en el público, deberán contar con un plan de emergencia para mitigar las consecuencias del evento.</p>
<p>Ley No. 76-02 que establece el Código Procesal Penal de la República Dominicana internacional;</p>	<p>Poder Judicial y sus organismos</p>	<p>Garantizar el cumplimiento de los compromisos internacionales, y los convenios internacionales.</p>	<p>ARTICULO 1.- Primacía de la Constitución y los Tratados. Los tribunales, al aplicar la ley, garantizan la vigencia efectiva de la Constitución de la República y de los tratados internacionales y sus interpretaciones por los órganos jurisdiccionales creados por éstos, cuyas normas y principios son de aplicación directa e inmediata en los casos sometidos a su jurisdicción y prevalecen siempre sobre la ley.</p>
<p>Ley No. 147-02 sobre Gestión de Riesgos.</p> <p>Decreto No. 874-09 que aprueba el Reglamento de Aplicación de la Ley No.147-02, sobre Gestión del riesgo, y deroga los Capítulos 1, 2, 3, 4 y 5 del Decreto No. 932-03.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consejo Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres. 2. Comisión Nacional de Emergencias: <ol style="list-style-type: none"> a. Comité Técnico de prevención y mitigación de riesgos; b. Centro de operaciones de emergencias, c. Comité operativo nacional de emergencias; d. Equipo consultivo. 3. Comités regionales, provinciales y municipales de prevención, mitigación y respuesta ante desastres. 	<p>Integrar los esfuerzos públicos, privados y comunitarios para garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos, técnicos, administrativos y económicos que sean indispensables para la prevención, mitigación y respuesta, rehabilitación y reconstrucción ante las situaciones de emergencias o desastre.</p>	<p>Instrumento completo</p>

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
Ley 64-2000 Ley General sobre el Medio Ambiente y Recursos Naturales	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adoptar las normas reguladoras para identificar, minimizar y racionalizar el uso de elementos, combinaciones y sustancias químicas, sintéticas o biológicas, que puedan poner en peligro la vida o la salud de quienes los manejan, así como la ocurrencia de accidentes relacionados con su manipulación.	Título II De los instrumentos para la gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Título III De la Protección y Calidad del Medio Ambiente
Ley 64-2000. Título II De los instrumentos para la gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Capítulo XI de las emergencias ambientales y declaración de áreas bajo riesgo ambiental	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Las consecuencias de los desastres ambientales originados por negligencia serán responsabilidad exclusiva de las personas o entidades causantes de los mismos, las cuales deberán reponer o restaurar las áreas o recursos destruidos o afectados, si ello fuese posible, y responder penal y civilmente por los daños causados.	Artículo 76.-
Ley 64-2000. Título II De los instrumentos para la gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Capítulo XI de las emergencias ambientales y declaración de áreas bajo riesgo ambiental	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Todos los organismos del Estado y las instituciones privadas desarrollarán acciones de capacitación para su personal acerca de los planes de contingencia que se adoptarán en caso de desastre ambiental, para lo cual se establecerá la debida coordinación institucional, especialmente con la Defensa Civil.	Artículo 77.-
Ley 64-2000. Título II De los instrumentos para la gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Capítulo XI de las emergencias ambientales y declaración de áreas bajo riesgo ambiental	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	El Poder Ejecutivo, a propuesta de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, podrá declarar como áreas de riesgo ambiental en sus diversos niveles, las zonas cuyo índice de contaminación sobrepase los límites permisibles y que constituyan un peligro real identificado para la salud y el ambiente. En las mismas se aplicarán las medidas de control que sean necesarias.	Artículo 78.-

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
Ley 64-2000. Título III De la Protección y Calidad del Medio Ambiente Capítulo I Normas Generales	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Las personas naturales o jurídicas responsables de una actividad que por acciones propias o fortuitas hayan provocado una degradación ambiental, tomarán de inmediato las medidas necesarias para controlar su efecto y notificarán a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la de Salud Pública y Asistencia Social u otras dependencias oficiales relacionadas.	Artículo 83.-
Ley 64-2000. Título III De la Protección y Calidad del Medio Ambiente Capítulo I Normas Generales	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Las actividades industriales, comerciales o de servicio, y los procesos y productos riesgosos de acuerdo con lo establecido en esta ley y en las listas que emita la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se manejarán de acuerdo con las directrices y procedimientos que ésta emita. Estas directrices incluirán normas sobre la ubicación, construcción, funcionamiento y planes de rescate, para disminuir el riesgo y el impacto de un posible accidente, según el reglamento.	Artículo 85.-
Ley 64-2000. Título III De la Protección y Calidad del Medio Ambiente Capítulo V De los elementos, sustancias y productos peligrosos	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Todo accidente o acontecimiento extraordinario con incidencia ambiental real o probable, pérdida de vidas o lesiones, o el inminente riesgo de su ocurrencia, que tenga lugar o existan probabilidades de ocurrencia, en asentamientos humanos, industrias, instalaciones o en lugares donde existan depósitos de sustancias peligrosas, deberá ser notificado de inmediato a la oficina de la Defensa Civil, al Cuerpo de Bomberos, a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social de la localidad, por los propietarios, directivos o representantes de la comunidad, empresa o instalación generadora del hecho, o por cualquier ciudadano que se percate de ello.	Artículo 102.-
Ley No. 1-12, Que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. Gaceta Oficial No. 10656 del 26 de enero de 2012	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo	Contiene la formulación de la visión de nación de largo plazo, los ejes, objetivos y líneas de acción estratégicas, un conjunto de indicadores y metas que el país se propone lograr en el horizonte temporal de aplicación de la estrategia.	Título I. De la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
<p>Ley No. 1-12, Que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.</p> <p>Capítulo VIII Objetivos Generales, Específicos, Líneas de Acción, Indicadores y Metas del Cuarto Eje Estratégico</p>	<p>Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo</p>	<p>Objetivo Específico 4.2.1.- Desarrollar un eficaz sistema nacional de gestión integral de riesgos, con activa participación de las comunidades y gobiernos locales, que minimice los daños y posibilite la recuperación rápida y sostenible de las áreas y poblaciones afectadas.</p> <p>Líneas de Acción 4.2.1.1 Fortalecer las instituciones que integran el Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres y su coordinación para que puedan desarrollar su labor con eficacia.</p> <p>4.2.1.2 Diseñar e implementar un Plan Nacional de Gestión de Riesgos como principal herramienta para la promoción de la cultura de la prevención en la República Dominicana.</p> <p>4.2.1.3 Promover la aprobación y puesta en marcha de las normas y reglamentos que sean necesarios para una correcta y responsable gestión de riesgos ante desastres.</p> <p>4.2.1.4 Fortalecer la coordinación entre las funciones e instituciones de planificación, protección social y gestión ambiental y de riesgos, para minimizar las vulnerabilidades y propiciar la recuperación rápida y sostenible, en particular en relación a la población más pobre.</p> <p>4.2.1.5 Desarrollar un sistema nacional de información para la vigilancia, evaluación, alerta temprana y respuesta antes desastres, con mecanismos ágiles de flujo de información entre los diferentes niveles y componentes del sistema nacional de gestión de riesgos y con el público.</p> <p>4.2.1.6 Incorporar, sobre la base de un mapeo de riesgos, la gestión de riesgos como componente esencial en los procesos de planificación sectorial, regional, provincial y de inversión pública.</p>	<p>Artículo 27. Objetivos Específicos y Líneas de Acción. Los Objetivos Generales, Específicos y Líneas de Acción correspondientes a cada uno de los Objetivos Generales del Cuarto Eje Estratégico.</p>

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
		<p>4.2.1.7 Implementar las obras prioritarias para la mitigación de riesgo, como protección de presas, puentes, carreteras, entre otras, a fin de reducir la vulnerabilidad y el impacto del cambio climático.</p> <p>4.2.1.8 Descentralizar la gestión de riesgos a nivel regional, provincial y municipal y fortalecer su coordinación con el nivel nacional.</p> <p>4.2.1.9 Dotar a las instituciones del sistema de gestión de riesgos los recursos humanos capacitados, infraestructura física y tecnológica e informaciones necesarias para una efectiva gestión de riesgos y una respuesta rápida y oportuna en la fase de emergencia, que permita proveer de alimentación, albergue temporal y saneamiento y servicios de salud a la población afectada.</p> <p>4.2.1.10 Concienciar y capacitar a la población sobre sus derechos en materia de gestión de riesgos, particularmente a la población más vulnerable, para lograr la actuación responsable de las comunidades antes, durante y después de la ocurrencia de los desastres.</p> <p>4.2.1.11 Adoptar la normativa pertinente para promover la reducción del riesgo sísmico a todos los niveles, familiar, comunitario, local y nacional, y concienciar a la sociedad sobre la necesidad de respetarla.</p> <p>4.2.1.12 Promover la adopción, por parte de los sectores público y privado, de mecanismos de seguro y acceso a recursos financieros para mitigar los efectos de las emergencias y/o desastres a nivel nacional, regional y local.</p>	
Ley General de Salud 42-01. Gaceta Oficial No. 10075	Ministerio de Salud Pública	Regular las acciones que permitan al Estado hacer efectivo el derecho a la salud de la población, reconocido en la Constitución de la República Dominicana.	Libro Segundo Título I. De La Promoción

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
Ley General de Salud 42-01. Sección IX. De La Prevención y Reducción de Los Efectos De Los Desastres Sobre La Salud	Ministerio de Salud Pública	La SESPAS, en coordinación con la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Defensa Civil, la Cruz Roja Dominicana, el Cuerpo de Bomberos, las autoridades municipales y cualquier otra entidad encargada por el Estado para la prevención y enfrentamiento de desastres, llevarán a cabo actividades sobre la prevención o mitigación y preparativos de tratamientos de desastres, a fin de enfrentarlos adecuadamente.	Art. 58.-
Reglamento Técnico Ambiental para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en la República Dominicana	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	El presente reglamento tiene por objeto establecer las responsabilidades legales y los requisitos técnicos esenciales, así como, los procedimientos administrativos, relativos a todas las etapas de la gestión de los desechos y sustancias químicas que presente alguna propiedad, características o condición peligrosa, para garantizar la seguridad y protección de la salud humana y el ambiente.	Título VII. De la Prevención y el Control
Reglamento Técnico Ambiental para la Transportación Terrestre de Sustancias y Materiales Peligrosos	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Establecer los requerimientos técnicos ambientales necesarios para el transporte terrestre de sustancias, materiales y desechos peligrosos, con la finalidad de prevenir y controlar los impactos negativos al medio ambiente y a la salud humana.	Título III. De la gestión ambiental para el transporte de sustancias peligrosas
Reglamento Técnico Ambiental para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en la República Dominicana Capítulo I. Seguridad y Protección Capítulo II. Evaluación de riesgos Capítulo III. Plan de Contingencia y procedimientos en Emergencias	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Este reglamento se encuentra en revisión por la Dirección de Regulaciones e Investigaciones Ambientales	Artículos 68 al 82.
Reglamento Técnico Ambiental para la Transportación Terrestre de Sustancias y Materiales Peligrosos Capítulo II. De la prevención de accidentes y manejo de contingencia	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Este reglamento se encuentra en revisión por la Dirección de Regulaciones e Investigaciones Ambientales.	Artículos 10 al 14.

Instrumento legal, tipo, referencia, año	Cuerpo o ministerio responsable	Objetivo de la ley o reglamento	Artículos o disposiciones pertinentes
Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo Decreto Núm. 522-06, Del 17 de octubre de 2006	Ministerio de Trabajo. Dirección General de Higiene y Seguridad Industrial	El presente Reglamento regulará las condiciones en las que deben desarrollarse las actividades productivas en el ámbito nacional, con la finalidad de prevenir los accidentes y los daños a la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente del trabajo.	El instrumento completo
Convención de armas Químicas: la República Dominicana la firmo el 13-01-1993; la ratifico el 27-03-2009 y entro en vigor el 26-04-2009 (Azul MIDE)	Ministerio de Defensa		
Código de Conducta de La Haya contra la proliferación de misiles balísticos (HCoC) Miembros desde 24 de julio 2017	Países Miembros	El objeto del HCoC es prevenir y reducir la proliferación de misiles balísticos capaces de transportar armas de destrucción en masa y tecnologías relacionadas. El único instrumento universal en esta área.	Información y comunicación Para fomentar la adhesión de todos al HCoC, apoyar su aplicación y aumentar su visibilidad. Presentan el Código. Asimismo, actualiza Lucha contra la proliferación de misiles balísticos sobre temas generales relacionados con la proliferación balística y las medidas para fomentar la confianza, y más especialmente con temas técnicos como el control de las exportaciones y la relación entre el HCoC y el Régimen de Control de la Tecnología de los Misiles (MTCR).
Código Marítimo Internacional CÓDIGO MARÍTIMO INTERNACIONAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS (CÓDIGO IMDG - IMDG CODE). Londres, 2011 INCLUIDA LA ENMIENDA 36-12,	Comandancia de Puertos		Sección 9 de El Código

Tabla No. 49: Instrumentos legales nacionales que abordan la gestión de riesgos de las sustancias peligrosas NBQRE

10.2 Listado de Sustancias Sujetas a Regulaciones por las Leyes Nacionales

	Anexo	Lista	Contenido	Dependencia Responsable	Localización - Dirección de Internet	Año
Convención de Armas Biológicas	Anexo II	Lista de patógenos humanos y animales y toxinas del GA La CAB,	Prohíbe la trasferencia de cualquier agente biológico o toxina que constituya un arma biológica o no tenga un propósito pacífico.	Ministerio de Defensa	https://es.wikipedia.org/	
Decreto 217-91, del Ministerio de Agricultura	–	Listado de 17 sustancias (plaguicidas y productos industriales)	mediante el cual se prohíben 20 plaguicidas y sustancias industriales extremadamente peligrosos	Ministerio de Agricultura y Ministerio de Medio ambiente y recursos Naturales	Ministerio de Agricultura http://agricultura.gob.do/contacto Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales www.ambiente.gob.do	1991
NORDOM 476-1998	–	Control para gasolina con plomo	Establece el contenido de plomo en gasolina por debajo de 0.02 gr/Gal	INDOCAL	Instituto Nacional para la Calidad, INDOCAL. Tel: 809-686-2205 Ext: 310	1998
Rresolución 08/2001 del	–	Control para los PCB y los isómeros	prohíbe la importación de equipos y transformadores con una concentración mayor de 50 ppm	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales, www.ambiente.gob.do	08/2001
Resolución no. 61-2011 del Ministerio de Agricultura	–	Lista de plaguicidas	prohíbe la comercialización y uso	Ministerio de Agricultura	Dirección General de Sanidad Vegetal	2011
Reglamento 522-06 de Seguridad y Salud en el Trabajo.	–	Listado de Sustancias Prohibidas y controladas	proviene de la ley 87-01 la cual crea el sistema de seguro social (SDSS) de la República Dominicana,	Ministerio de Trabajo	https://mt.gob.do/images/docs/Reglamento522-06.pdf	17 de octubre de 2006.
Ley 50-88. Drogas y Sustancias Controladas de la República Dominicana		Listado de sustancias	Restricción severa de uso	Ministerio de Salud publica	https://mip.gob.do	(30) del mes de mayo del 1988

	Anexo	Lista	Contenido	Dependencia Responsable	Localización - Dirección de Internet	Año
Protocolo de Montreal	Anexo AI y All	Grupo I CFC Grupo II Alones	El Protocolo de Montreal exige el control de casi 100 sustancias químicas en varias categorías	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	http://ozone.unep.org	02-2010.
	Anexo B	Lista de otros CFC				
	Grupo I Grupo II					
	Anexo C	Grupo I HCFC Grupo II HBFCs				
	Anexo E	Grupo I				
Convención de Armas Químicas, OPAC	Anexo sobre sustancias químicas	Listas 1, 2, 3,	Prohibición del desarrollo, la producción, el almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción	Misterio de Defensa	OPAQ: media@opcw.org www.opcw.org Anexo sobre sustancias químicas	27-03-2009
Ley nº 262, sobre sustancias explosivas.		Listado Sustancias de Uso Dual como precursores y de uso industrial	Se prohíbe toda persona natural o jurídica, el uso sin custodias de las sustancias incluidas en esta ley.	Ministerio de Defensas	Ministerio de Defensa http://www.consultoria.gov.do/Services/	1962
Constitución de la República Dominicana, Artículo 67.- Protección del medio ambiente.		Enunciado Sustancias toxicas y peligrosas, y armas químicas y nucleares	Se prohíbe la introducción, desarrollo, producción, tenencia, comercialización, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares y de agroquímicos vedados internacionalmente, además de residuos nucleares, desechos tóxicos y peligrosos.	Ministerio de Medio ambiente y recursos Naturales y órganos del estado con competencia	http://www.consultoria.gov.do/Services/Constitutions	2015
Ley 218 -84	enunciado	Aplicable a cualquier Residuo peligros o no, y plaguicida	Prohíbe la introducción de desechos peligrosos por cualquier vía al país, y la compra de plaguicidas prohibidos en el país de origen	Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Agricultura	Senado de la República Gaceta Oficial http://www.consultoria.gov.do/Services/	
Resolución 1540	Lista Operativa de la Republica Dominicana	La guía de Aduanas Verdes sobre productos químicos comúnmente	Prohibiciones de uso y Establece controles para evitar la proliferación de a armas químicas, nucleares	Ministerio de Defensa y Dirección General de Aduanas	http://www.greencustoms.	20017

	Anexo	Lista	Contenido	Dependencia Responsable	Localización - Dirección de Internet	Año
Comenio de Minamata	Anexo A	Listado de Productos con mercurio añadido o compuestos de mercurio		Ministerio de Medio Ambiente	www.mercuryconvention.org	2013
Convenio de Estocolmo Enmendado en el 2009	Anexos A, B, C	Listado de sustancias Restringidas y Prohibidas para su producción y comercialización	Anexo a prohibición Anexo B Restricción Anexo C producción no intencional	Ministerio de Medio Ambiente	Website: www.pops.int	2009
Convenio de Rotterdam				Ministerio de Medio Ambiente		
Convención de Basilea	Anexos I	Lista de desechos que hay que controlar	Control de desechos por sus características	Ministerio de Medio Ambiente	Website: https://www.basel.int/	2000
	Anexo II	Categoría de desechos especiales	Desechos de recogidos hogares			
	Anexo VIII	Lista A	Desechos considerados peligrosos			
	Anexo IX	Lista B	Si contienen materiales el anexo I con caracterizas peligrosas del anexo III			

Tabla No. 50: Listado de Sustancias Sujetas a Regulaciones por las Leyes Nacionales

Nota: Este listado de sustancias, se actualizará de manera continua según las decisiones que sean aprobadas en la conferencia de las partes de los convenios internacionales sobre químicos y desechos, y los cambios o revisiones surgidas de las leyes nacionales que involucre la gestión de sustancias peligrosas y los residuos peligrosos.

BIBLIOGRAFIA

Libros y Documentos de consulta y Referencias

1. A/CONF.206/6 y Corr.1, cap. I, resolución Tema 53 c) del programa Segunda Comisión Desarrollo sostenible: Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres.
2. Accidentes Químicos, Aspectos Relativos a la Salud, Guía para la preparación y respuesta. Version original en el idioma ingles: Health Aspects of Chemical Accidents. Guidance on Chemical Accident Awareness, Preparedness and Response for Health Professionals and Emergency Responders, Paris, 1994.
3. Catálogos: MSA do Brasil - Equipamentos e Instrumento de Segurança Ltda., Catálogo, 0- JUL/00. Duráveis
4. Código marítimo internacional de mercancías peligrosa (código imdg - imdg code). Londres, 2011 incluida la enmienda 36-12,
5. Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA No 1, Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear sobre la Protección Física de los Materiales y las Instalaciones Nucleares (INFCIRC/225/Rev.5)
6. Curso de auto instrucción de prevención y respuesta a desastres por productos químicos, Marco Antonio José Lainha & Edson Haddad Haddad, Roupas, luvas e botas de proteção química, Trabalho Técnico da CETESB, São Paulo, 1995.
7. Curso OPS/OMS en preparación para atención de emergencias en casos de desastres, con sede en CETESB, São Paulo, Brasil, y la Organización Panamericana de la Salud a través del Programa de Preparativos para Casos de Desastres (PED), la División de Salud y Ambiente (HEP) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS).
8. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR) de 2009.
9. Evaluación De Riesgos Ambiental: Plaguicidas En La Actividad Agrícola Documento Técnico Perú/Minsa/Oge – 01/011 & Serie de Herramientas Metodológicas en Epidemiología y Salud Pública.
10. FILHO, L. F. R. Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, FUNDACENTRO, São Paulo, 1981, V. II, p. 399.
11. FUNDACENTRO. Equipamento de proteção individual, São Paulo, 1981, 92 p.
12. Global Chemicals Outlook II Synthesis Report (2019)
13. Guía de respuesta a emergencias con sustancias peligrosas de las Naciones Unidas "Libro Naranja, 2016
14. Guías para el Control de Venenos" (en inglés "Guidelines for Poisons Control") (PISSQ) incluyen una lista de bases de datos utilizada para la respuesta médica a emergencias químicas.
15. Hoyos, Marco de Accion de. «Marco de SANDAI.» Reduccion de Reiegos. JAPON, 2015. 5.
16. INDACAL. «Norma NORDOM 13:2 Sistema Globalmete Armonizado. Parte 3 comunicacion del Peligros. Hoja de datos de Seguridad.» Santo Domingo, 2019. 1-32
17. INFCIRC/274/Rev.1, OIEA, Viena (1980). INFCIRC/225/Rev.4 (corregida), OIEA, Viena (1999). Ver: Capítulo 1.5 – Disposiciones generales relativas a la Clase 7 CÓDIGO IMDG (Enm. 36-12)
18. Ingeniería Química (1998:225) Libro de Consulta para Evaluación Ambiental (Volumen I; II y III). Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial, R. D. 312/2005, Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
19. Manual de transporte del Conductor, Ciudad de Nueva York. Sección 9, Materiales Peligrosos

20. MB .RC/225/Rev.4 (corregida), OIEA, Viena (1999), Capítulo 1.5 Disposiciones generales relativas a la Clase 7 CÓDIGO IMDG (Enm. 36-12)
21. Mc CRAW Hill, Manual de evaluación y administración de riesgos, Mc CRAW Hill, Rao Kolluru. (GHILL, 1998).
22. Metodología de Evaluación de Riesgos para la Gestión de Plaguicidas
23. Ministerio De Salud, Metodología de Evaluación de Riesgos para la Gestión de Plaguicidas, OGE/INAPMAS/ Documento Técnico / 1
24. MINISTERIO DE SALUD, OGE/INAPMAS/ Documento Técnico / 11
25. Norma NORDOM 13:2-040 Sistema globalmente armonizado. Parte 3: Comunicación de peligros. Hoja de datos de seguridad,
26. Norma NORDOM 836-1 Sistema globalmente armonizado — Parte 1: Definición y Clasificación de los productos químicos.
27. OCDE/GD (94)1
28. OECD Environment Monograph No.81
29. OECD. Guidance concerning health aspects of chemical accidents. París: OCDE; 1996. 62 p.
30. OECD. Guiding principles for chemical accident prevention preparedness and response. Environment Monograph N° 51, París: OECD; 1992. 123 p.
31. Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3a ed. 1. Contención de riesgos biológicos 2. Laboratorios normas 3. Infección de laboratorio – prevención y control 4. Manuales. Título: ISBN 92 4 354650 3 (Clasificación LC/NLM: QY 25)
32. PNUMA; OIT; OMS. Programa Internacional de Seguridad sobre Sustancias Químicas (PISSQ). Accidentes químicos: aspectos relativos a la salud. Guía para la preparación y respuesta. Washington, DC: OPS; 1998, 140 p.
33. PNUMA. Un proceso para responder a los accidentes tecnológicos. París: PNUMA; 1989. 70 p.
34. Reglamento sobre seguros de riesgos laborales, como norma complementaria a la ley 87-01, que crea el Sistema Dominicana de Seguridad Social, (SDSS). Pág.1, '6, 17, 18, Decreto 255-07 Del 5 de mayo De 2007.
35. Reglamento De Protección Radiológica, Decreto 244-95: Decreto, Título XVI Plan De Emergencia, Dado en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana,
36. Regulamenta as Normas Regulamentadoras do Capítulo V, do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. BRASIL. Portaria No 3214, de 8 de junho de 1978.
37. Silva, Ronaldo de Oliveira & Texeira, Mauro de Souza, Proteção Respiratoria. Trabajo técnico de la CETESB, São Paulo, 1996.
38. Sistemas Globalmente Armonizado, (SGA). «programa de las Naciones Unidas Pra el Medio ambiente PNUMA.» New York Ginebra: Copyright Naciones Unidas, 2015 , 2015. 7.
39. Training Manual on Safety and Health in the Use of Chemicals at Work” (OIT, 1993). Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
40. UNEP IE/PAC Technical Report No. 19

Bibliografía en línea

1. Agencia de Protección Ambiental, (EPA):<http://www.epa.gov/swercepp/> la prevención, preparación y en la respuesta a accidentes químicos
2. APELL. Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level: Process for responding technological accidents: <http://www.uneptie.org/apell/home.html>
3. CAMEO (Computer-Aided Management of Emergency Operations): <http://www.epa.gov/ceppo/cameo/index.htm>
4. CDC y NIOSH:<http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html>
5. (CÓDIGO IMDG - IMDG CODE). Londres, 2011 INCLUIDA LA ENMIENDA 36-12, <http://gisis.imo.org>
6. Cumplimiento-implementación-guía.aspx de Misiles (MTCR)
7. http://mtcr.info/wordpress/wpcontent/uploads/2016/04/MTCR_Annex_Handbook_ESP.pdf
8. Manual del Régimen de Control de Tecnología de Misiles (MTCR <http://mtcr.info/wordpress/wp-content/uploads/2017/10/MTCR-Handbook-2017-INDEXED-FINALDigital.Pdf>
9. El Manual de sustancias químicas de la Convención sobre Armas Químicas está disponible solo en inglés en: <https://www.opcw.org/our-work/nonproliferation/declarations-adviser/handbook-on-chemicals/>
10. Guía de Implementación del Control de Comercio Estratégico (STCE) de la OMA está disponible en línea en inglés y español en: <http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/>
11. UNEP-Chemical (IRPTC) <http://www.chem.unep.ch/default.htm>
12. Organización Mundial de la Salud: eha@who.int
13. www.oecd.org/ehs/accident.htm
14. www.unep.org www.uneptie.org/apell/home.html
15. www.chem.unep.ch/default.htm
16. www.unep.org/unep/partners/un/imo/home.htm
17. www.iaea.org/worldatom www.unido.org
18. www.epa.gov/swercepp/
19. www.cdc.gov/niosh/ipcs/icstart.html.
20. www.tc.gc.ca/canutec/erg_gmu/erg2000_menu.htm
21. www.ilpi.com/msds/index.html.

