



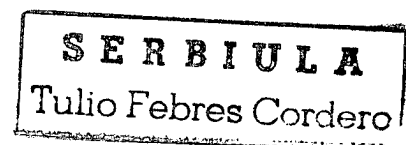
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA
DE PROTECCION INTEGRAL
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA



PDVSA
CIED

T55-3.
H3A5

**FIJACION DE CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO
SOCIAL PARA LOS ESTUDIOS DE ANALISIS
CUANTITATIVO DE RIESGOS EN LOS DISTRITOS
MATURIN Y MORICHAL DE PDVSA EXPLORACION Y
PRODUCCION-ORIENTE**



TUTOR INDUSTRIAL:
ING. EULICE REYES

TUTOR ACADEMICO:
ING. JOSE M. ANDEREZ

AUTORES
ING. ALAMO JOSE
ING. CASTRO JOSE



MÉRIDA, NOVIEMBRE DE 1998

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

PARTICIPACION

Cumpliendo con la reglamentación del Consejo de Estudios de postgrado de la Universidad de Los Andes, a continuación se especifica la distribución del trabajo del Proyecto de Grado titulado: **“Fijación de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social para los Estudios de Análisis Cuantitativo de Riesgos en los Distritos Maturín y Morichal de PDVSA Exploración y Producción – Oriente”**.

	Ing. José Alamo	Ing. José Castro
	%	%
- Revisión bibliográfica	50	50
- Elaboración de matrices y consolidación de información en ellas con estimación de valores.	50	50
- Determinación de los criterios de tolerancia de riesgo social	50	50
- Validación y aplicación de la curva de criterio de tolerancia de riesgo social	50	50
- Elaboración de las bases teóricas para su aprobación e implantación.	50	50
- Redacción del informe	50	50

Hacemos constar que la información arriba indicada es auténtica y refleja nuestra participación en este proyecto de grado, el cual forma parte del programa de Especialización en Ingeniería de Protección Integral.

Integrantes:

Ing. José Alamo

Ing. José Castro

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

DEDICATORIA

A Yrma, mi esposa y mis hijos José Antonio y Johanna, por ser ellos mi fuente de inspiración para asumir los retos de mi vida y cumplirlos a cabalidad y de forma eficiente.

A mis padres María y Francisco, quienes sé que por siempre, me estarán dando su apoyo para abrirme camino en la vida y porque sin la formación que me dieron desde niño, éste y quizás otros logros, no hubiesen tenido cabida para mí.

A mis hermanos Santiago, Jesús, Mary, José Luis y Juan Carlos, por ser quienes están siempre presentes y dispuestos a darme apoyo para seguir adelante.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

DEDICATORIA

A mi esposa María Fernanda quien fue mi apoyo en todo momento, con su paciencia, cariño y ternura, y por quien siento un profundo amor.

A mis dos hijos Andrés Eloy y José Miguel, quienes alegraban mis momentos más difíciles y por ser mi principal motivación.

A mis padres y hermanas, por estar siempre motivándome y apoyándome en todas las actividades que emprendo.

A mi suegra Doña Mariela por brindarnos a mi familia y a mi, parte de su amor incondicional que ayudó a sobrellevar esta nueva etapa de nuestras vidas.

Licencia Creative Commons:

iii

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

AGRADECIMIENTO

Al Personal Supervisorio custodio de las instalaciones y al Personal Técnico de PDVSA Exploración y Producción –Oriente, que nos ayudo a obtener información, especialmente:

Al Ing. Antonio M. Attías R. por su valiosa, desinteresada y oportuna colaboración, en la etapa de fijación de los criterios de tolerancia de riesgos. Por sus comentarios y mensajes alentadores, tal como el de “tenemos que abrir camino”.

Al Ing. Eulice Reyes, por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencia en materia de análisis de riesgos. Por su interés y apoyo en la elaboración de la tesis.

A nuestro compañero Ing. Wilfredo Rodríguez C., por su apoyo y por haber sido el otro integrante de nuestro grupo de estudio, que al igual que nosotros supo imponerse ante todas las adversidades que nos fueron presentadas durante todo el período que duró el post-grado.

A la Universidad de los Andes, especialmente en las personas José M. Anderéz y César Vega, Coordinador General y Académico del Post-grado, respectivamente, por el asesoramiento académico que nos dieron.

Al Ing. José Antonio Rodríguez Z., quien es conocido como el creador de los actuales Criterios de Tolerancia de Riesgo Social usados en PDVSA, por habernos permitido reunirnos con él y por darnos sus observaciones en base a sus conocimientos sobre este tema, los cuales significaron un importante valor agregado para nuestro trabajo de tesis.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:	Categorías de Accidentes	8
Tabla N° 2:	Cantidad de Accidentes por categoría	9
Tabla N° 3:	Indice de Frecuencia de Riesgos por Categoría	10
Tabla N° 4:	Tiempo de Exposición Necesario para Alcanzar el Umbral del Dolor.....	16
Tabla N° 5:	Efectos Observados debido a Radiación Térmica.....	17
Tabla N° 6:	Daños Producidos por Sobrepresión	18
Tabla N° 7:	Data Histórica de Accidentes (COSO/COSPA).....	32
Tabla N° 8:	Relación de ACR realizados.....	36
Tabla N° 9:	Relación de Instalaciones con Costo de Reproducción a Nuevo.....	38
Tabla N° 10:	Estimación de Lucro Cesante y Costo Total	44
Tabla N° 11:	Data Histórica de Accidentes (COSO/COSPA). Consolidada.....	47
Tabla N° 12:	Relación de ACR realizados. Consolidada.....	61
Tabla N° 13:	Relación de Instalaciones con Costo de Reproducción a nuevo Consolidada	64
Tabla N° 14:	Estimación de Lucro Cesante y Costo Total. Consolidada	67
Tabla N° 15:	Matriz de Decisión: Fatalidades.....	78
Tabla N° 16:	Registro de Accidentes con Derrames (COSO/COSPA)	82

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial y Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Tabla N° 17: Estadísticas de Derrames	85
Tabla N° 18: Matriz de Decisión: Volumen derramado	92
Tabla N° 19: Matriz de Decisión: Cercanía a la Población	93
Tabla N° 20: Matriz de Decisión: Nivel de Riesgo	94
Tabla N° 21: Matriz de Decisión: Toxicidad (DL ₅₀)	96
Tabla N° 22: Matriz de Decisión: Sensibilidad Ambiental	98
Tabla N° 23: Matriz de Sumatoria Total	99
Tabla N° 24: Matriz de Decisión Integral: Índice de Severidad Ambiental	100
Tabla N° 25: Instalaciones más y menos costosas	101
Tabla N° 26: Matriz de Decisión: Daños materiales y Lucro Cesante	102
Tabla N° 27: Categoría de Accidentes. Establecida	103
Tabla N° 28: Cantidad de Accidentes por Consecuencias	104
Tabla N° 29: Cantidad de Accidentes por Categoría. Establecida	108
Tabla N° 30: Índice de Frecuencia de Riesgos por Categoría. Establecida	109

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1	Base del Criterio de Tolerancia de Riesgos.....	11
Gráfico N° 2	Criterio de Tolerancia de Riesgos.....	13
Gráfico N° 3	Criterio de Tolerancia de Riesgos (Norma IR-S-01)...	23
Gráfico N° 4	Nueva Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgos...	111
Gráfico N° 5	Curva Criterio de Tolerancia de Riesgo Social. Módulo de Separación IV.....	115
Gráfico N° 6	Curva Criterio de Tolerancia de Riesgo Social. Oleoducto de 24" ACPJ.....	116
Gráfico N° 7	Nueva Curva de Criterio de Tolerancia de Riesgo Social. Estación de Calentamiento Km-43.....	118
Gráfico N° 8	Nivel de Riesgo Según PDVSA- Módulos de Separación IV.....	120
Gráfico N° 9	Nivel de Riesgo Nuevo- Módulos de Separación IV...	121
Gráfico N° 10	Nivel de Riesgo Según PDVSA- Oleoducto de 24" (ACPJ).....	122
Gráfico N° 11	Nivel de Riesgo Nuevo- Oleoducto de 24" (ACPJ)....	123
Gráfico N° 12	Nivel de Riesgo Según PDVSA- Estación de Calentamiento Km-43.....	124
Gráfico N° 13	Nivel de Riesgo Nuevo- Estación de Calentamiento Km-43.....	125

LISTA DE ANEXOS

- Anexo N°1: Teoría de H.W. Heinrich.
- Anexo N°2: Norma PDVSA IR-M-01: Separación entre Equipos e Instalaciones.
- Anexo N°3: Norma PDVSA IR-M-02: Ubicación de Equipos e Instalaciones en Relación a Terceros.
- Anexo N°4: Decreto N° 2635: Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos.
- Anexo N°5: Tabla: Valores de DL_{50} de algunas Sustancias Peligrosas.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

INDICE GENERAL

RESUMEN	
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	
CAPITULO 1 : MARCO TEORICO	1
1.1 INTRODUCCION	2
1.2 JUSTIFICACION	5
1.3 AMBITO DE APLICACIÓN DEL NUEVO CRITERIO DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL	6
1.4 ANTECEDENTES	7
1.5 EL RIESGO SOCIAL Y LOS CRITERIOS DE TOLERANCIA ESTABLECIDOS POR PDVSA	19
CAPITULO 2 : METODOLOGIA	25
2.1 TABLAS PARA CONSOLIDACION DE INFORMACION Y ESTIMACION DE VALORES	28
CAPITULO 3 : ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL	45
3.1 CONSOLIDACION DE INFORMACION EN TABLAS DE DECISION	46
3.2 DETERMINACION DE LOS CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL PARA LA FIJACION DE LOS RANGOS DE LOS TIPOS DE CONSECUENCIAS	76
3.3 DEFINICION DE RANGOS DE CONSECUENCIAS	103
3.4 CALCULO DE LOS INDICES DE FRECUENCIA DE RIESGOS (IFR) Y ELABORACIÓN DE LA NUEVA CURVA DE CRITERIOS DE RIESGO SOCIAL	103

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

3.5 FIJACION DEL CRITERIO DE TOLERANCIA DE RIESGOS	110
CAPITULO 4 : VALIDACION Y APLICACIÓN DE LA NUEVA CURVA DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL.....	113
4.1 COMPARACION DE RESULTADOS. CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL ESTABLECIDOS POR PDVSA VS LOS ESTABLECIDOS EN ESTE TRABAJO	119
CAPITULO 5 : BASES TEORICAS PARA LA APROBACION E IMPLANTACION DE LOS NUEVOS CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL.....	126
5.1 PARA ACR REALIZADOS A INSTALACIONES EXISTENTES.....	128
5.2 PARA NUEVOS ACR A INSTALACIONES EXISTENTES O PROYECTOS.....	129
CAPITULO 6	130
6.1 CONCLUSIONES	131
6.2 RECOMENDACIONES	133
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
8. ANEXOS	138

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado para cubrir una necesidad existente en las organizaciones de ingeniería de proyectos y de protección integral de los distritos Maturín y Morichal de PDVSA Exploración y Producción - Oriente.

La necesidad consistía en disponer de una Curva de Tolerancia de Riesgo Social que representase las características propias de las instalaciones y las realidades operacionales del área, dado que, existe la presunción de que los niveles de riesgo que hasta la fecha se le han asignado a las instalaciones, a través de los estudios de análisis cuantitativo de riesgos (ACR) y usando los criterios de tolerancia de riesgo social vigentes en PDVSA, no representan la realidad local y específicas de dichas instalaciones.

Ante esta situación se estableció una metodología para cumplir con el objetivo general de desarrollar una Curva Característica de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social, para ser usada en la evaluación de los niveles de riesgo de las instalaciones del área.

En términos generales, las acciones que fueron realizadas para el desarrollo del trabajo, se podrían englobar en las siguientes etapas:

- Una primera etapa que consistió en la ubicación, extracción, consolidación y análisis de la información que serviría de base para la fijación de los nuevos criterios y el establecimiento de los rangos de valores de las consecuencias en la curva.
- Una segunda etapa que fue la del cálculo de los índices de frecuencia de riesgos (IFR) en función de la clasificación por consecuencias de todos los

accidentes registrados y consultados en el período de los últimos ocho (8) años.

- Una tercera etapa fue la realización misma de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social, ajustada a los nuevos criterios establecidos.
- Una cuarta etapa que consistió en el uso y validación de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social aplicada a tres (3) estudios de ACR realizados a instalaciones críticas de los distritos.
- Una última etapa, donde se establecieron las bases teóricas para la consecución de la aprobación e implantación de los Nuevos Criterios de Tolerancia de Riesgo Social para PDVSA-Oriente, distritos Maturín y Morichal.

El diseño de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social arrojó resultados que reflejan diferencias significativas entre los valores de rangos actuales y los desarrollados para la evaluación de las consecuencias de Fatalidades, Impacto Ambiental, Daños Materiales y Lucro Cesante. Estos valores de rangos para cada tipo de consecuencia, fueron sustentados en criterios obtenidos de la experiencia operacional, de algunas normas técnicas nacionales e internacionales, así como, de documentos bibliográficos y opiniones de expertos en la materia.

Con la realización del ejercicio de aplicación de los Nuevos Criterios de Tolerancia de Riesgo Social a tres (3) instalaciones consideradas críticas, y que ya habían sido evaluadas con estudios de ACR, se pudo comprobar que los actuales niveles de riesgo social en que se encuentran operando algunas instalaciones, tienden a aumentar su nivel de riesgo si se les evalúa con los nuevos criterios. Esta situación obliga a establecer acciones para reducir el nivel de riesgo de las instalaciones.

Licencia Creative Commons:

xii

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Se espera que con la implantación de la Nueva Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social desarrollada en este trabajo, los niveles de riesgo que vayan a ser asignados a las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal, sean obtenidos de la realidad operacional y características propias de dichas instalaciones, y represente una herramienta para la gerencia para la toma de decisiones. Para esto, en el último capítulo de este trabajo, se establecen ciertas bases teóricas para la obtención de la aprobación e implantación de los Nuevos Criterios y por ende de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una Curva Característica de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social para las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal de PDVSA Exploración y Producción - Oriente, tomando como base las características propias de dichas instalaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Revisar, extraer, consolidar y luego analizar la información relativa a los accidentes con lesiones y fatalidades, ocurridos en los últimos ocho (8) años en los distritos Maturín y Morichal.
- b. Recopilar y analizar los análisis cuantitativo de riesgos (ACR) ya realizados hasta la fecha, para las instalaciones existentes de los distritos de Maturín y Morichal, con el fin de:
 - Identificar el evento de mayor criticidad y más probable de ocurrencia para cada instalación.
 - Identificar el nivel de riesgo de cada instalación según los Criterios de Tolerancia de Riesgo Social de PDVSA, esto es, el índice de frecuencia de riesgos (IFR), consecuencia y nivel de riesgo.
 - Determinar los costos por daños y por inversión, derivados del análisis costo-beneficio, realizado para la instalación y evento evaluado.
 - Evaluar los índices de frecuencia, para desarrollar los nuevos, ajustados a las condiciones de las instalaciones de los distritos mencionados.
- c. Obtener y analizar los costos de reproducción a nuevo de los equipos e instalaciones de los distritos mencionados para el presente año 1998,

partiendo del conocido para el año 1996. Esta información servirá para establecer los rangos de daños materiales y lucro cesante en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

- d. Determinar los costos por daños materiales y lucro cesante, en función de las variables de producción diferida, días cesantes y costos de mercado del producto, dada la ocurrencia del evento indeseado.
- e. Seleccionar las variables representativas y fijar los criterios para su evaluación, para establecer los rangos de consecuencia de Impacto Ambiental.
- f. Calcular los IFR para fijar las zonas de los niveles de riesgos en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.
- g. Evaluar y comparar el nivel de riesgo social de tres (3) de las instalaciones existentes, obtenido de los estudios de análisis cuantitativo de riesgos realizados, utilizándose la Nueva Curva de Criterio de Tolerancia de Riesgo Social desarrollada.
- h. Establecer las bases teóricas para promover la aprobación y el uso de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social para los futuros proyectos a ser desarrollados en los distritos de Maturín y Morichal de PDVSA-Oriente.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

CAPÍTULO 1

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

1. MARCO TEORICO.

1.1 INTRODUCCIÓN.

Los procedimientos de análisis cuantitativo de riesgos, representan una herramienta valiosa para la Industria Petrolera y Petroquímica Nacional (IPPN), por que permite estudiar procesos, sistemas y operaciones en una forma sistemática, lo cual reduce la subjetividad en la identificación de áreas críticas y permite jerarquizar la importancia relativa de cada evento no deseado.

Los métodos de análisis cuantitativo de riesgos han sido concebidos para reforzar la aplicación de la buena práctica de ingeniería, con el fin de obtener elementos de juicio para soportar decisiones gerenciales que permitan incrementar el nivel de seguridad de las instalaciones.

El proceso de análisis cuantitativo de riesgos está constituido por varias etapas. La primera la constituye la identificación de los peligros inherentes al proceso o planta. En esta etapa se evalúan entre otros, los materiales, el inventario, y las condiciones operacionales del proceso que pudiesen ocasionar eventos indeseables.

Habiendo identificado los peligros, se ejecutan las estimaciones de frecuencias de ocurrencia de dichos eventos y las consecuencias que de éstos se derivan.

Seguidamente se procede a la cuantificación del riesgo, expresada en términos de riesgo individual y/o riesgo social, para luego comparar con los Criterios de Tolerancia establecidos en la IPPN.

Licencia Creative Commons:

2

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Por último la decisión sobre las medidas de control a ser adoptadas, es soportada por un análisis de costo-beneficio.

Sobre la base de lo antes expuesto, para decidir si un riesgo es tolerable o no, es necesario disponer de Criterios de Tolerancia de Riesgos, puesto que de otra forma no existe medio absoluto para evaluar el significado de los resultados de un análisis cuantitativo de riesgos, ni tampoco de formular recomendaciones adecuadas.

Los Criterios de Tolerancia de Riesgos establecidos por la IPPN, reflejan el nivel de riesgo tácitamente permisible. Estos criterios fijan el límite hasta donde se podrá disminuir un riesgo a través de medidas de ingeniería, para reducir su frecuencia de ocurrencia y sus consecuencias.

Actualmente, los diversos estudios de análisis cuantitativo de riesgos que han sido realizados en las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal de PDVSA Exploración y Producción - Oriente, han arrojado resultados que las ubican en niveles de Riesgo Mínimo (Tolerable) y Reducible, dentro de la categoría de Accidente Severo, según el Criterio PDVSA de Tolerancia de Riesgo Social.

Ante esta situación y dado que la totalidad de dichos estudios han sido categorizados como accidente severo, según las consecuencias que se derivarían si ocurriese un evento indeseado, ha surgido la necesidad de desarrollar el presente estudio para elaborar una Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social ajustada a las condiciones reales y a las características propias de las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal de PDVSA-Oriente, con el fin

de que sea usada como base para ubicar el nivel de riesgo real en el que se encuentran dichas instalaciones.

Para esto se estableció una metodología la cual contempló una serie de acciones que estuvieron englobadas en varias etapas.

El diseño de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social arrojó resultados que reflejan diferencias significativas entre los valores de rangos actuales y los desarrollados para la evaluación de las consecuencias de Fatalidades, Impacto Ambiental, Daños Materiales y Lucro Cesante. Estos valores de rangos para cada tipo de consecuencias fueron sustentados en criterios obtenidos de la experiencia operacional, de algunas normas técnicas nacionales e internacionales, así como, de documentos bibliográficos y opiniones de expertos en la materia.

Este estudio pretende servir de apoyo en la toma de decisiones para la reducción de los niveles de riesgos en las instalaciones de los distritos de Maturín y Morichal de PDVSA-Oriente, luego de haberse establecidos Criterios de Tolerancia ajustados a las condiciones específicas de esta área operacional de la IPPN.

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Actualmente los niveles de riesgos existentes en las instalaciones de los distritos de Maturín y Morichal, han sido estimados de acuerdo a los Criterios de Tolerancia de Riesgo Social establecido por PDVSA.

Los resultados obtenidos de estos estudios de análisis cuantitativo de riesgos (ACR) realizados para estas instalaciones, han ubicado las consecuencias que se originarían en caso de ocurrir un evento indeseado, como ACCIDENTE SEVERO, con índices de frecuencia distribuidos entre la clasificación de RIESGO REDUCIBLE Y MINIMO (TOLERABLE).

Aún cuando los resultados de los estudios antes descritos, se ubican en un nivel de riesgo aceptable por PDVSA, ha surgido, para las gerencias de Proyectos y de Protección Integral PDVSA-Oriente, la necesidad de evaluar el nivel de riesgo social en que se encuentran las instalaciones de dichos distritos, basado en unos criterios ajustados a las características propias de dichas instalaciones, desde el punto de vista de fatalidades, impacto ambiental, daños materiales y lucro cesante, así como, de los índices de frecuencias de ocurrencia de eventos.

Bajo este esquema se podrá conocer si los actuales niveles de riesgo social en los que se encuentran las instalaciones de los distritos antes indicados, corresponden realmente a las condiciones reales de seguridad deseadas y permisibles para el desarrollo de las operaciones del área. Esto permitirá, de ser necesario, revisar las acciones requeridas para ubicar dichas instalaciones dentro de un riesgo aceptable, que corresponda a las características que estas presentan.

Por lo antes expuesto, con el presente trabajo se pretende desarrollar una Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social ajustada a las características

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

propias de las instalaciones de los distritos abarcados, con el fin de que sirva de apoyo para la toma de decisiones en la reducción del nivel de riesgo de las mismas.

1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL NUEVO CRITERIO DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL.

La Nueva Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social, se elaborará para ser usada en los nuevos proyectos de los distritos de Maturín y Morichal, así como, para ajustar los niveles de riesgos de aquellas instalaciones existentes consideradas de mayor criticidad e importancia para el negocio, a los resultados obtenidos de la aplicación de criterios basados en las características propias de dichas instalaciones. Con esto se pretende que la toma de decisiones para el control del riesgo a través de medidas de ingeniería y/o administrativas, se realice con un mayor grado de precisión dado que estaría soportada en criterios cónsonos a las características de las instalaciones.

No se pretende que esta Nueva Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social reemplace el carácter obligatorio de aplicación de la curva de PDVSA, sino que, su utilización deberá estar ajustada a criterios establecidos de acuerdo a la realidad operacional de la zona y no a criterios generales como los que sustentan la establecida por PDVSA. Hay que hacer notar que esta última está regida principalmente por las experiencias derivadas de todas las instalaciones que componen a PDVSA y especialmente las de refinerías, que no representan las características de las instalaciones de los distritos de Maturín y Morichal de PDVSA Exploración y Producción - Oriente.

Por razones de no disponibilidad de acceso directo e inmediato a la

Licencia Creative Commons:

6

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

información y por limitaciones de tiempo, no fue extendido el estudio hacia los otros distritos de PDVSA Exploración y Producción - Oriente, los cuales son: Distrito Punta de Mata, Distrito San Tomé y el Distrito Anaco

1.4 ANTECEDENTES.

Conscientes de que existía una gran cantidad de variables y metodologías para determinar el nivel de tolerancia de riesgos, en 1989 Petróleos de Venezuela (PDVSA)⁽¹⁾ desarrolló y estableció, una metodología para determinar dicho nivel, basándose en un conjunto de estudios de análisis de riesgos llevados a cabo en esta industria y la fijación de ciertos criterios. Dichos criterios estuvieron basados en el concepto de riesgo social, el cual refleja la posibilidad de ocurrencia de accidentes con consecuencias múltiples, que pueden afectar tanto al hombre, como a las instalaciones y al ambiente.

1.4.1 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA FIJAR EL CRITERIO.

El criterio de tolerancia de PDVSA, fue desarrollado en base a las estadísticas de accidentes ocurridos en esta industria, en un período de quince (15) años. En esta base de datos se estimaron las frecuencias y consecuencias de los peligros identificados y se desarrolló la curva de frecuencia-consecuencia, también llamada F-N.

Base de Medición.

Con el fin de recolectar la experiencia de la industria en materia de accidentes que involucran, tanto al hombre como al ambiente y a los activos, se fijaron tres categorías de accidentes, clasificándose los mismos en: severo, mayor y catastrófico, dependiendo de las consecuencias que acarrear, dadas, en

un principio, por: cantidad de fatalidades, cantidad de lesionados, impacto ambiental y monto de las pérdidas.

El rango de cada categoría quedó establecido tal y como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA N° 1. CATEGORÍAS DE ACCIDENTES

TIPO DE ACCIDENTE TIPO DE CONSECUENCIA	SEVERO	MAYOR	CATASTRÓFICO
Fatalidades	Entre 1 y 10	Entre 11 y 50	Más de 50
Lesionados	Entre 30 y 300	Entre 301 y 1500	Más de 1500
Impacto Ambiental	Entre 1 y 5 años de recuperación	Más de 5 años de recuperación	Irreversible
Monto de pérdidas	Entre 10 y 40 MMBs.	Mayor de 40 y menor de 50 MMBs.	Más de 50 MMBs.

Fuente: Tratado sobre Aplicación de Criterios de Tolerancia de Riesgos y Costo-Beneficio en los ACR de la IPPN (Ing° José A. Rodríguez-PDVSA)

Para que un accidente fuese considerado como clasificable, se requirió que fuese proveniente del proceso en sí, y, además, se clasificó en una categoría determinada, si acarreaba una sola o varias de las consecuencias establecidas en la tabla anterior. Obviamente, cada accidente se clasificó por su consecuencia más adversa.

Así mismo, los límites de las categorías obedecían a criterios ya fijados,

como es el caso del monto de las pérdidas, que se basaba en el límite que se tenía establecido para reportar accidentes a Petróleos de Venezuela y en el deducible del seguro que amparaba las instalaciones. Por otro lado, la relación entre fatalidades y lesionados estuvo basada en la comprobada tesis de Heinrich⁽²⁾.
(Ver Anexo n° 1).

Experiencia de Petróleos de Venezuela y sus Filiales.

Tomando como referencia las bases de medición señaladas en el punto anterior, se procedió a llevar a cabo un análisis de las estadísticas de accidentes de la industria petrolera y petroquímica, con el fin de ubicar cada uno de ellos en su categoría correspondiente. Los resultados de éste análisis se muestran en la siguiente tabla:

TABLA N° 2. CANTIDAD DE ACCIDENTES POR CATEGORÍA

AÑOS	CANTIDAD DE EVENTOS		
	SEVERO	MAYOR	CATASTRÓFICO
82	23		
83	15		
84	17		
85	18		
86	26		
87	26		No hay
88	28	6 en 15 años	Registros

Fuente: Tratado sobre Aplicación de Criterios de Tolerancia de Riesgos y Costo-Beneficio en los ACR de la IPPN (Ing° José A. Rodríguez-PDVSA)

Con la información mostrada en la tabla anterior se calculó el índice de frecuencia de riesgos (IFR) por planta. Para ello se consideró un total de 165

plantas riesgosas en toda la industria y se aplicó la siguiente fórmula:

$$IFR = \frac{\text{Nº de eventos}}{\text{Nº de plantas} \times \text{Nº de años}}$$

Así para el año 1982, el IFR de accidentes severos estaba dado por:

$$IFR = \frac{23}{165 \times 1} = 0.14$$

Para el período de 15 años, el IFR de accidentes mayores estuvo dado por:

$$IFR = \frac{6}{165 \times 15} = 2.4 \times 10^{-3}$$

Los resultados de estos cálculos se muestran en la tabla siguiente:

TABLA N° 3. ÍNDICE DE FRECUENCIA DE RIESGOS POR CATEGORÍA

AÑOS	ÍNDICE DE FRECUENCIA POR RIESGOS (IFR)		
	SEVERO	MAYOR	CATASTRÓFICO
82	0.14		
83	0.09		
84	0.10		
85	0.11		
86	0.16		
87	0.15		No hay
88	0.17	2.4×10^{-3}	Registros

Fuente: Tratado sobre Aplicación de Criterios de Tolerancia de Riesgos y Costo-Beneficio en los ACR de la IPPN (Ing° José A. Rodríguez-PDVSA)

Como se puede notar en la tabla anterior, el IFR para la categoría severo

Licencia Creative Commons:

10

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

se mantenía bastante estable y en un orden de magnitud de 10^{-1} . Por otro lado, para la experiencia de la industria en accidentes mayores correspondía un orden de magnitud de 10^{-3} , o lo que es lo mismo, un accidente de este tipo por planta cada 1000 años.

Para el caso de accidentes catastróficos, donde no se tenían registros, se consideró conveniente estimarlo en el orden de magnitud de 10^{-5} , puesto que coincidía con la extrapolación de la experiencia en la industria y con la experiencia internacional, reflejada en la investigación llevada a cabo en informes publicados a nivel mundial.

En base a los datos antes mencionados, se elaboró la curva F-N que refleja la experiencia de la industria petrolera y petroquímica venezolana, la cual se muestra en el siguiente gráfico:

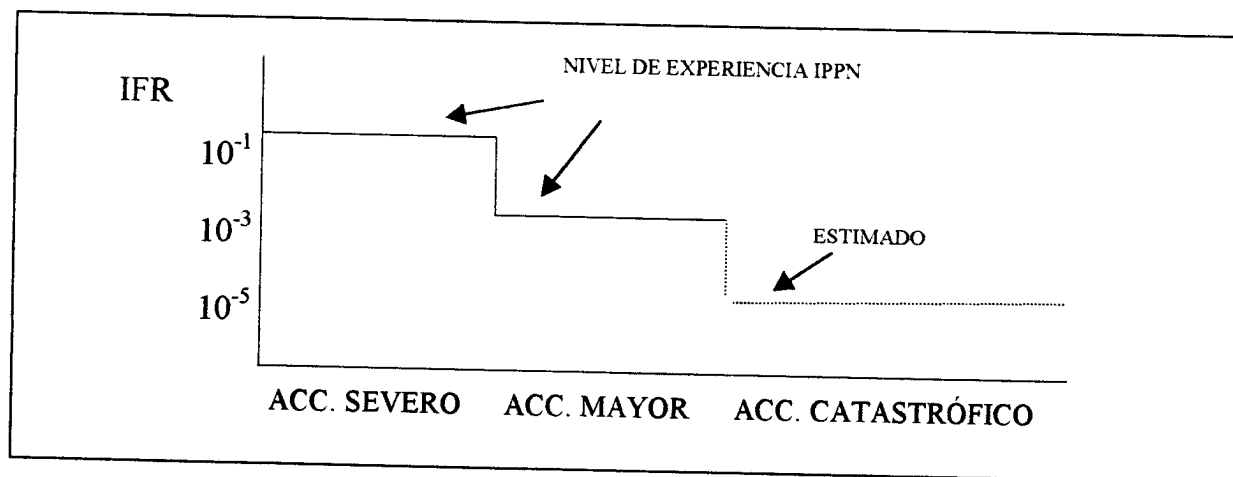


GRAFICO N° 1. BASE DEL CRITERIO DE TOLERANCIA DE RIESGOS

FUENTE: Tratado sobre Aplicación de Criterios de Tolerancia de Riesgos y Costo-Beneficio en los ACR de la IPPN (Ing° José A. Rodríguez-PDVSA)

1.4.2 FIJACIÓN DEL CRITERIO DE TOLERANCIA DE RIESGOS.

En vista de la dificultad para decidir si un riesgo era tolerable o no, se decidió adoptar márgenes de riesgo, ante que límites fijos, lo cual era en ese

Licencia Creative Commons:

11

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

entonces, la tendencia a nivel mundial, tal como lo demostraron informes e investigaciones consultadas. Para ello se decidió fijar tres áreas bien demarcadas como eran:

- a. Una superior en la cual el nivel de riesgos era intolerable, y por lo tanto, debía ser minimizado.
- b. Un área intermedia entre la superior y la inferior, donde era deseable una reducción adicional en el nivel de riesgo, pero sujeta a un análisis costo-beneficio.
- c. Una inferior, en la cual el nivel de riesgo era mínimo, o tolerable, y por lo tanto no preocupante.

Por otro lado, ante la evidencia de que la experiencia mostrada por el gráfico anterior estaba sesgada por las plantas menos eficientes en materia de seguridad, se fijó como criterio una necesidad de mejoramiento de este nivel de riesgo. Para determinar hasta donde debería llegarse en cuanto a mejoramiento, se efectuó un análisis estadístico planta por planta, concluyendo con el hecho de que el IFR de las plantas más eficientes, era superior al de las demás, en un orden de magnitud comprendido entre 10^8 y 10^{10} .

Por esta razón, el criterio de tolerancia de riesgos fue establecido, basados en una mejora de la experiencia estadística, del orden de magnitud de 10. Este criterio se muestra en el siguiente gráfico:

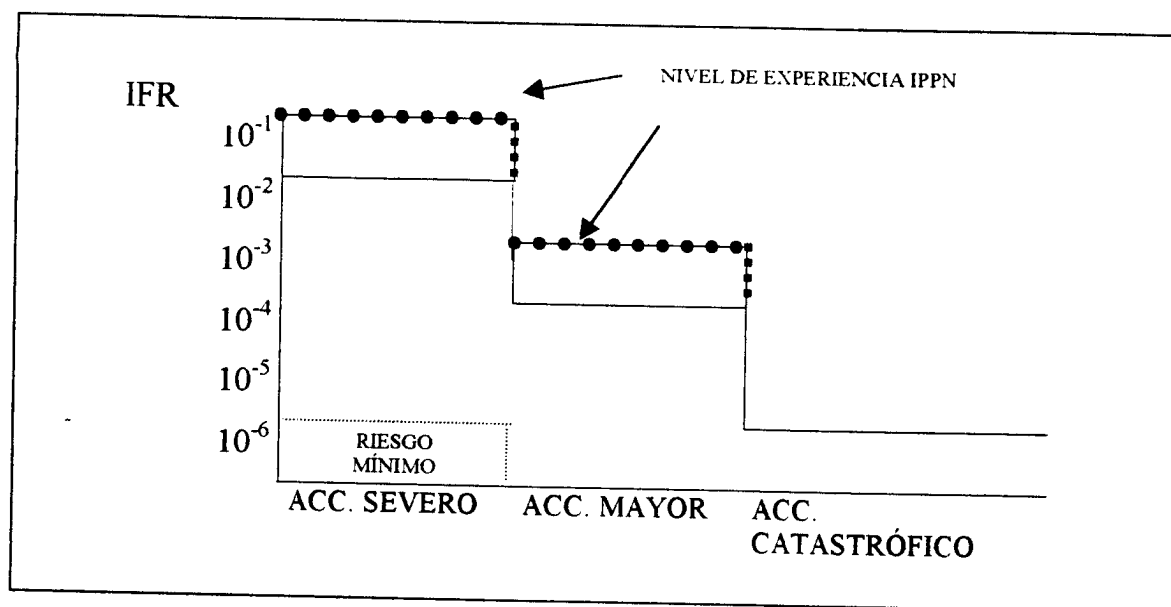


GRAFICO N° 2. CRITERIO DE TOLERANCIA DE RIESGOS

FUENTE: Tratado sobre Aplicación de Criterios de Tolerancia de Riesgos y Costo-Beneficio en los ACR de la IPPN (Ing° José A. Rodríguez-PDVSA)

Para obtener resultados significativos al usar la técnica del análisis cuantitativo de riesgos, es necesario establecer criterios de daños relacionados con el nivel de peligro de interés para el propósito del estudio. Los criterios de daños están referidos a los efectos de productos tóxicos, incendios y explosiones generados por los escenarios de accidentes que podrían desarrollarse en cada una de las unidades de proceso bajo estudio.

Para evaluar los efectos sobre personas, equipos y ambiente como consecuencia de ocurrencia de accidentes, se requiere la adopción de criterios de daños los cuales representan un cierto nivel conocido de consecuencias para una determinada exposición y duración.

Un método para evaluar la consecuencia de una resultante de un accidente es el modelo de efecto directo, el cual predice efectos sobre personas o

Licencia Creative Commons:

13

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

estructuras basado en criterios predeterminados (por ejemplo, si un individuo es expuesto a una cierta concentración de gas tóxico, entonces se supone la muerte del mismo).

Los criterios de daños adoptados para la Industria Petrolera y Petroquímica se expresan en las siguientes secciones:

a) Efectos Tóxicos.

Entre las diversas razones que dificultan evaluar en formas precisa los efectos causados por exposiciones agudas a sustancias peligrosas, se mencionan:

- Los seres humanos experimentan un amplio rango de efectos adversos a la salud cuya severidad varía con la intensidad y duración de la exposición.
- Existe un amplio grado de variación de la respuesta entre individuos de una población típica: adultos, niños, ancianos, enfermos, etc.
- No hay suficiente información sobre respuestas de seres humanos a exposición tóxica para permitir una evaluación acertada o precisa del peligro potencial de cada sustancia.
- Algunas descargas envuelven componentes múltiples haciendo más compleja la obtención de su comportamiento y efectos sobre seres humanos.

El criterio de daños para exposición de personas a productos tóxicos adoptado por la industria Petrolera y Petroquímica Nacional para efectos de planeamiento de emergencia y contingencia es el establecido por las guías de planeamiento de respuestas a emergencias o ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) elaborado por la Asociación Norteamericana de Higienistas

Licencia Creative Commons:

14

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Industriales (AIHA) ⁽³⁾.

Tres rangos de concentración han sido definidos para consecuencias de exposición a una sustancia específica en base a las concentraciones máximas por debajo de las cuales se cree que casi todos los individuos pudieran estar expuestos hasta una (1) hora sin:

ERPG 1: Experimentar más que un leve efecto y transitorio a la salud, o percibir un olor desagradable claramente definido.

ERPG 2: Experimentar o desarrollar efectos o síntomas irreversibles, o serios a la salud que le impidan al individuo tomar acción.

ERPG 3: Experimentar o desarrollar efectos amenazadores a la salud.

Los ERPG publicados por AIHA, han sido concebidos como criterios para exposición accidental a productos tóxicos, y por lo tanto, difieren de los criterios de valor límite umbral y límites de exposición de corta duración que deben seguir siendo utilizados para exposición en condiciones de operación normal de las instalaciones, durante una jornada laboral normal y exposiciones de corta duración hasta (15 o 20 minutos).

b) Efectos de Radiación Térmica.

Los modelos de efectos de radiación térmica son bastante simples y están sólidamente basados en trabajos experimentales sobre seres humanos, animales y estructuras. Su principal debilidad surge cuando la duración de la exposición no es considerada. Los criterios de daños para radiación sobre seres humanos consideran los efectos sobre la piel descubierta.

Licencia Creative Commons:

15

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Dada la gran cantidad de información sobre el tema los modelos de efectos térmicos son fáciles de aplicar para estimar lesiones en humanos. No obstante, los efectos térmicos sobre estructuras son más difíciles de calcular, ya que debido a la radiación y conducción térmicas es necesario estimar perfiles de temperatura como consecuencia de un balance de calor neto a través de la estructura.

Los criterios de daños más comúnmente utilizados se muestran en las Tablas N° 4 y 5. Para la estimación de los efectos de la radiación sobre personas, se debe incluir los efectos de radiación solar, la cual en días soleados y claros es aproximadamente de 1 KW/m^2 (320 BTU/hr ft^2).

TABLA N° 4. TIEMPO DE EXPOSICIÓN NECESARIO PARA ALCANZAR EL UMBRAL DEL DOLOR

INTENSIDAD DE RADIACIÓN		TIEMPO ANTES DE ALCANZAR EL UMBRAL DE DOLOR (S)
KW/m²	BTU/hr ft²	
1,74	500	60
2,33	740	40
2,90	920	30
4,73	1500	16
6,94	2200	9
9,46	3000	6
11,67	3700	4
19,87	6300	2

FUENTE: NORMA PDVSA IR-S-01

TABLA N° 5. EFECTOS OBSERVADOS DEBIDO A RADIACIÓN TÉRMICA

INTENSIDAD DE RADIACIÓN KW/m²	EFFECTO OBSERVADO
1,6	Tolerable para largo tiempo de exposición
4	Energía suficiente para causar dolor a personal que no pueda protegerse en 20 segundos; ampollas en la piel (quemaduras de segundo grado) son posibles; 0% de letalidad.
9,5	Umbral de dolor alcanzable en 6 segundos; quemaduras de segundo grado después de 20 segundos.
12,5	Energía mínima requerida para encender madera expuesta a una radiación dirigida. Fusión de tubos plásticos
13,5	Energía mínima requerida para dañar materiales de bajo punto de fusión (aluminio, soldaduras, etc.). Este valor es el criterio usado para separar tanques de techo cónico.
25	Energía mínima requerida para encender madera expuesta indefinidamente a una radiación no dirigida
31,5	Suficiente para causar daños a equipos de proceso.

FUENTE: NORMA PDVSA IR-S-01

c) Efectos de Explosiones

Las explosiones de gases o vapores inflamables, sean deflagraciones o detonaciones, generan un frente de llama que se mueve a través de la nube desde la fuente de ignición, provocando una onda de choque, o frente de presión. Después que el material combustible es consumido, aunque el frente de llama cesa, la onda de presión continua su movimiento hacia fuera.

Una onda expansiva está conformada por la onda de presión y el viento, siendo la onda de presión la que causa mayor daño. El daño está basado en una sobrepresión pico resultante del impacto de la onda expansiva sobre una estructura, siendo también función de la tasa de incremento de presión y de la duración de la onda. La Tabla N° 6 muestra estimados de daños por

sobrepresiones.

TABLA N° 6. DAÑOS PRODUCIDOS POR SOBREPRESIÓN

Presión (psig)	Daños
0,02	Ruido molesto (137 dB, baja frecuencia 10-15 Hz).
0,03	Rotura ocasional de grandes ventanales de vidrio, realmente sometido a esfuerzos.
0,04	Nivel de ruido alto (143 dB), falla de vidrio por golpe sónico.
0,1	Rotura de ventanales pequeños bajo esfuerzo.
0,15	Presión típica para roturas de vidrio.
0,3	“Distancia segura” (probabilidad 0,95 de que no existan daños serios por debajo de este valor) límite de “proyectiles; algunos daños a techos de viviendas; 10% de vidrios de ventanas rotos.
0,4	Límite de daños estructurales menores.
0,5-1,0	Ventanales de vidrios grandes y pequeños usualmente fragmentados; daños ocasionales a marcos de ventanas.
0,7	Daños menores a estructuras de viviendas.
1,0	Demolición parcial de paredes y techos de viviendas.
2,0	Colapso parcial de paredes y techos de viviendas
3,0	Acero estructural de edificios, distorsionado y sacado de las fundaciones
3,0-4,0	Rotura de tanques de almacenamiento de crudo
5,0	Derrumbamiento de postes telegráficos de madera
5,7	Destrucción completa de vivienda
7	Volcamiento de vagones de tren cargados
10	Probable destrucción total de edificios-desplazamiento y daños serio a máquinas herramientas pesadas (3000 kg)
300	Límite de abertura de cráteres

FUENTE: NORMA PDVSA IR-S-01

1.5 EL RIESGO SOCIAL Y LOS CRITERIOS DE TOLERANCIA ESTABLECIDOS POR PDVSA.

1.5.1 CRITERIOS DE DAÑOS ⁽³⁾

Los modelos de estimación de consecuencias se basan en el principio general de que la severidad de una consecuencia es función de la distancia a la fuente de descarga.

La consecuencia es también dependiente del objeto de estudio, ya que si el propósito es por ejemplo, evaluar efectos sobre el ser humano, las consecuencias pueden ser expresadas como fatalidades o lesiones, mientras que si el objeto es evaluar daño a la propiedades tales como estructuras y edificios, las consecuencias pueden ser pérdidas económicas. La mayoría de los estudios cuantitativos de riesgos consideran simultáneamente diversos tipos de incidentes (por ejemplo, daños a la propiedad y exposiciones a sustancias inflamables y/o tóxicas). Para estimar riesgos, se debe usar una unidad común de medida de consecuencias para cada tipo de efectos (muerte, lesión o pérdida monetaria). La dificultad en comparar diferentes tipos de efectos, ha conducido al uso de las fatalidades (muertes) como el criterio de comparación predominante.

Así, los riesgos estimados que caen en la región superior (riesgo intolerable) deben ser minimizados a través de medidas de ingeniería, en general tendentes a minimizar su frecuencia; mientras que los riesgos contenidos en la región intermedia deben ser minimizados a través de la aplicación de criterios de análisis costo-beneficio para determinar las medidas más económicas. Normalmente, estas últimas son una combinación entre medidas de ingeniería y administrativas, tendentes a reducir las consecuencias del accidente.

1.5.2 RIESGO SOCIAL.

El riesgo social es una relación entre la frecuencia y el número de personas de una población sometido a un nivel específico de lesiones y daños debido a la ocurrencia de un accidente.

En caso de accidentes mayores con potenciales para afectar a grupos de personas, el riesgo social constituye una medida del riesgo a un grupo de personas y es expresado frecuentemente en términos de distribución de frecuencia de eventos de resultantes múltiples. Sin embargo, el riesgo social también puede ser expresado en términos similares a los riesgos individuales.

El cálculo del riesgo social requiere la misma información de frecuencia y consecuencias que el riesgo individual, pero adicionalmente requiere una definición de la población en riesgo alrededor de la instalación. Esta definición puede incluir el tipo de población (por ejemplo, residencial, industrial, escolar, etc.), la posibilidad de personas presentes, o los factores de mitigaciones existentes.

El riesgo social para un nivel específico de daño se calcula tomando en consideración los siguientes factores:

- a. Frecuencia del evento
- b. La probabilidad de que el evento llegue a una ubicación específica, considerando variables climáticas y la dirección del viento, con el consiguiente cambio de dispersión.
- c. La probabilidad de que una o varias personas estén en el lugar

Licencia Creative Commons:

20

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

- d. La probabilidad de que una o varias personas lleguen a un refugio, o escapen de los efectos nocivos
- e. El número de personas afectadas por el evento

1.5.3 CRITERIOS DE TOLERANCIA.

Decidir si un riesgo es tolerable o no es siempre un tema delicado y subjetivo, que depende en gran parte de la opinión particular de cada persona. Sin embargo, es necesario disponer de Criterios de Tolerancia de Riesgos, puesto que de otra forma no existe medio absoluto para evaluar el significado de los resultados de un análisis cuantitativo de riesgos, ni tampoco de formular recomendaciones adecuadas.

Los Criterios de Tolerancia de Riesgos definidos en esta sección, reflejan el nivel de riesgo tácitamente permisible, el cual viene dado por un balance entre la buena práctica de diseño, la operación y el mantenimiento, y los recursos disponibles para reducir los riesgos.

Estos criterios fijan el límite hasta donde se podrá disminuir un riesgo a través de medidas de ingeniería, para reducir su frecuencia de ocurrencia y sus consecuencias, el cual lógicamente coincidirá con el límite a partir del cual se deberá invertir en la elaboración de planes de contingencia tendentes a reducir las consecuencias de tales riesgos.

La tolerancia de un riesgo es una cuestión sumamente delicada, dado que está asociada con la percepción de la severidad de las consecuencias potenciales de un accidente, especialmente cuando afecta al público en general. Los riesgos multidimensionales que involucran a personas, ambiente y activos requieren de

consideraciones adicionales en el análisis costo-beneficio. Reconociendo las dificultades implícitas en juzgar la tolerabilidad de riesgos, se decidió adoptar un enfoque de región de riesgo, antes que valores límite estrictos, lo cual es la tendencia hoy en día a nivel mundial, tal como lo demuestran informes e investigaciones recientes ⁽³⁾.

1.5.4 CRITERIO DE TOLERANCIA DEL RIESGO SOCIAL.

El Criterio de Tolerancia del Riesgo Social formulado a continuación considera la experiencia de varios años de operación de PDVSA y sus Filiales, acumulando tanto las estadísticas de accidentes con consecuencias de lesiones y fatalidades a personal propio y terceros, como las consecuencias de daños ambientales, pérdidas materiales y de producción.

Tales consecuencias han sido categorizadas de acuerdo a su severidad en los rangos de Severas, Mayores y Catastróficas, como se especifica en el gráfico N° 3. Así mismo, un análisis de las frecuencias de tales accidentes, considerando el total de instalaciones de PDVSA y sus Filiales para un período de aproximadamente 15 años, ha permitido establecer los órdenes de magnitud o rangos de frecuencia típicas para cada una de las categorías de accidentes antes indicadas.

En base a este análisis, se ha establecido la Curva de Tolerancia del Riesgo Social mostrada también en el gráfico N° 3 siguiente, la cual define los rangos de accidentes en diferentes categorías que pueden considerarse como: INTOLERABLES, MÍNIMOS (TOLERABLES) Y LA ZONA INTERMEDIA en la cual la reducción del riesgo es deseable.

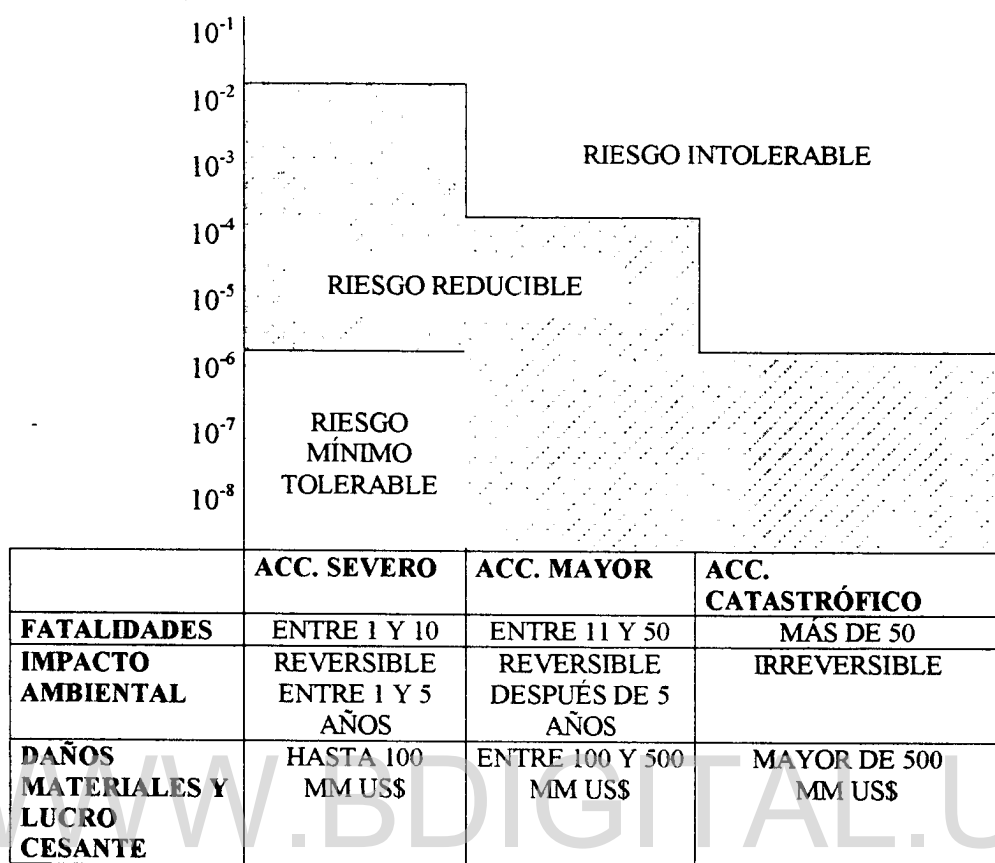


GRAFICO N° 3. CRITERIO DE TOLERANCIA DE RIESGOS
FUENTE: NORMA PDVSA IR-S-01

1.5.5 APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE TOLERANCIA.

La comparación de un riesgo con los criterios antes definidos, puede ubicar el nivel de riesgo analizado en cualquiera de los siguientes casos:

1. Riesgo intolerable.

En este caso, la condición existente es inaceptable y resulta obligatorio la adopción de medidas que reduzcan la probabilidad de ocurrencia y la severidad de los potenciales accidentes. Es sumamente importante destacar que, si bien una reducción del riesgo puede ser obtenida mediante la opción de disminución de la frecuencia, o de la atenuación de las consecuencias, o una combinación de

ambas, para una situación de riesgo intolerable, es imperativo agotar en primera instancia todas las medidas de ingeniería conducentes a reducir la frecuencia de ocurrencia del accidente, siendo inaceptable pretender únicamente la adopción de medidas dirigidas a la reducción de consecuencias.

2. Riesgo reducible.

Cuando el nivel de riesgo analizado, se ubica en esta región, no puede objetarse el sostenimiento de la condición operacional en tales circunstancias, pero es aconsejable visualizar todas las opciones posibles de reducción del riesgo, a través de la combinación de medidas de ingeniería y/o administrativas que permitan la reducción de la probabilidad de ocurrencia y/o minimización de consecuencias de los posibles accidentes. En este caso, resulta aconsejable dar prioridad a las medidas de ingeniería dirigidas a la reducción de probabilidades de ocurrencia de eventos indeseables, y luego complementar las mismas con las medidas administrativas que reduzcan o atenúen las consecuencias de los mismos. Finalmente, deben valorarse las medidas individuales o asociadas mediante la aplicación de un análisis costo-beneficio, que soporte la justificación económica de las propuestas a efecto de facilitar la toma de decisiones.

3. Riesgo Mínimo.

En este caso el riesgo es tolerable y no es imperativo aplicar medidas de reducción del riesgo. No obstante, si se visualizan medidas obvias que contribuyan a reducir aún más el riesgo y la aplicación del análisis costo-beneficio favorece la implantación de tales medidas, las mismas deberían ser adoptadas.

CAPITULO 2

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

2. METODOLOGIA

Los aspectos que a continuación se describen, representan las acciones que se decidieron realizar para la elaboración de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social, ajustada a las características de las instalaciones evaluadas, la cual debería ser sometida a aprobación para la implantación en los distritos Maturín y Morichal de PDVSA Exploración y Producción - Oriente.

1. Recopilación de la información.

- Obtención de información sobre las bases teóricas que se usaron para la selección de los Criterios de Tolerancia de Riesgo Social y su aplicación en los estudios de análisis de riesgos de la IPPN.
- Obtención de estadísticas de accidentes industriales personales con fatalidades, daños al ambiente y pérdidas en las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal en los últimos ocho (8) años.
- Procura de los costos de reproducción a nuevo de los equipos e instalaciones de los distritos Maturín y Morichal.
- Procura de información bibliográfica y de Internet, así como experiencia y opinión de expertos relacionada con la materia de Impacto Ambiental.
- Ubicación de todos los estudios de análisis cuantitativo de riesgos elaborados hasta la fecha para las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal.

2. Análisis y aplicación de la información recopilada.

- Elaboración de tablas para:
 - a. Estimación de accidentes con lesiones y fatalidades.
 - b. Evaluación de los análisis cuantitativo de riesgos (ACR) realizados hasta la fecha.
 - c. Estimación del costo de reproducción a nuevo (CRN) de las instalaciones para 1998.
 - d. Calcular el valor del costo total (lucro cesante más daños materiales) por instalación.
- Fijación de criterios y establecimiento del rango de cada categoría de accidentes (accidente severo, accidente mayor y accidente catastrófico), establecida por PDVSA, de acuerdo al tipo de consecuencias (fatalidades, impacto ambiental, daños materiales/lucro cesante).
- Cálculo del índice de frecuencia de riesgos (IFR) por instalación o planta, para fijación de zonas de tolerancia de riesgo.
- Elaboración de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social (CTRS) soportada en la experiencia de las instalaciones de los distritos de Maturín y Morichal.

3. Uso de Nueva Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social para la comparación del nivel de riesgo de tres instalaciones actuales ya

Licencia Creative Commons:

27

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

estudiadas, con los nuevos criterios de tolerancia establecidos para los distritos Maturín y Morichal.

4. Análisis de resultados.

5. Establecimiento de las bases teóricas para adelantar la aprobación y luego la implantación de la nueva CTRS.

2.1 TABLAS PARA CONSOLIDACIÓN DE INFORMACIÓN Y ESTIMACIÓN DE VALORES.

Las tablas fueron elaboradas para la:

- Determinación del número de accidentes con lesiones y fatalidades, incluyéndose otras consecuencias, tales como el daño ambiental y los daños materiales y lucro cesante.
- Evaluación de los ACR elaborados hasta la fecha, identificación de eventos más críticos y probables, así como, el nivel de riesgo para cada instalación.
- Obtención del costo de reproducción a nuevo (CRN) llevado al presente (1998), a partir de un valor base del año 1996.
- Estimación del valor del lucro cesante y del costo por daños materiales.

2.1.1 Estimación de Lesiones y Fatalidades.

Uno de los renglones que define el tipo de consecuencias que se derivarían de la ocurrencia de un evento y que está establecido en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social, lo representan las Fatalidades y las Lesiones.

Licencia Creative Commons:

28

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Este aspecto que se ha considerado como el de mayor relevancia en el momento de evaluar efectos de un accidente, se abarcó para el área de los distritos de Maturín y Morichal, mediante la recopilación y posterior análisis de la data histórica de los accidentes ocurridos en estas áreas en un período de ocho (8) años contados a partir del año 1991.

Desde el principio, se seleccionó, como fuente de mayor importancia y de mayor veracidad, los informes de accidentes presentados durante dicho período, al Comité de Operaciones Seguras (COSO), que luego pasó a ser el Comité de Operaciones Seguras y de Protección Ambiental (COSPA), de la División de Oriente de PDVSA.

De acuerdo al objetivo propuesto, se determinaron aquellos atributos que contribuirían en mayor grado a la fijación de ciertos criterios en el establecimiento de los rangos, que para este aspecto, se definirían en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

Como premisa, se fijó el hecho de que, de todos los accidentes investigados se seleccionarían aquellos donde como consecuencia resultaron lesionados con disposición médica de pérdida de tiempo y/o fatalidades. Adicionalmente, y aprovechando la revisión del récord histórico de accidentes para el período evaluado, se extrajo la información relativa al impacto ambiental, si es que lo hubiera, y los daños materiales y lucro cesante asociados al accidente ocurrido.

Para la consolidación de la información investigada, se diseñó la tabla N° 7 que más adelante se muestra, compuesta por los atributos que se describen a

continuación:

- **Fecha:** En este renglón se indica cuando ocurrió el accidente. Con esta información se estableció un orden cronológico de ocurrencia de los accidentes seleccionados.
- **Distrito (Dtto.):** Este atributo serviría para fijar la ubicación geográfica de la instalación y/o equipo donde ocurrió el accidente.
- **Instalación/Equipo:** En este atributo se indica la instalación y/o equipo involucrado en la ocurrencia del accidente, y nos permite identificar las instalaciones/equipos donde se han producido la mayor cantidad de accidentes. Con esta última información se podrían orientar ciertas acciones de mejoras para disminuir la accidentalidad en las mismas, sin desmejorar las otras menos afectadas.
- **Tipo de Accidente:** Simplemente para clasificar los accidentes ocurridos, se estableció este atributo, pensando en que esta clasificación permitiría asociar el tipo de efecto o impacto que se derivaría de la ocurrencia del accidente. Así, se podría hablar, por ejemplo, de diferimiento de la producción y daños materiales, como consecuencia de una explosión ocurrida en la instalación.
- **Breve Descripción:** Este espacio se seleccionó para dar al lector una breve narrativa del suceso o accidente ocurrido para la fecha, la información aquí reseñada permitiría asociar el impacto con lo ocurrido y conocer o tener una idea de cuán tan severo fue el accidente.
- **Fatalidades / Lesionados:** Este atributo indica el número de fatalidades y/o lesionados, así como una breve descripción de las lesiones sufridas por el

accidentado. Esta información es importante, dado que servirá para desarrollar la curva de frecuencia-consecuencia, y así determinar luego, la escala de valores que definirá esta consecuencia en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

– ***Impacto Ambiental:*** Tal como se indicó al principio, con la revisión de la data histórica de accidentes, no sólo se prestó atención a las consecuencias de fatalidades y lesiones, sino también al impacto ambiental que pudo haberse generado, si el tipo de accidente así lo reflejaba, de tal manera que se pudiese obtener cierta descripción del nivel y área de afectación y el costo que representaba, para resarcir los daños y restaurar la zona afectada. Esta información se consideró importante consolidarla, porque la misma servirá como insumo para el establecimiento posterior de los niveles de impacto ambiental que se fijará en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

– ***Daños materiales y Lucro Cesante:*** Al igual que para el impacto ambiental, aquí se indicará el valor del costo por daños y por producción diferida como consecuencia de la ocurrencia del accidente. Estos costos servirán para tener una visión global de la magnitud de los daños y su repercusión que ha generado la ocurrencia de accidentes en los últimos ocho (8) años en PDVSA, en los distritos Maturín y Morichal. Con esta información se pretende saber en un principio, en qué orden de magnitud han estado las consecuencias de los accidentes, información ésta que permitirá orientar el establecimiento de los rangos por daños materiales y lucro cesante, necesarios para la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES(COSO/COSPA)

TABLA N° 7

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.

Fuente: Elaboración Propia

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

2.1.2 Evaluación de los Análisis Cuantitativos de Riesgos (ACR) realizados.

Para conocer principalmente el evento más crítico y de mayor probabilidad de ocurrencia en cada instalación existente o en proyecto, se realizó una evaluación de los ACR realizados hasta la fecha en los distritos Maturín y Morichal. El interés también fue enfocado hacia la identificación del nivel de riesgo en la que se ubicaba cada instalación y así, corroborar lo que de antemano se conocía, que según los estudios de ACR, todas las instalaciones se encuentran operando en un nivel de riesgo entre mínimo y reducible, con un nivel de consecuencia de accidente severo, de acuerdo a la curva de tolerancia de riesgo social de PDVSA vigente hasta la fecha.

Esta información era importante tenerla porque en caso de querer realizar un ejercicio de validación, usándose la Curva de Tolerancia de Riesgo elaborada para PDVSA - Oriente, permitiría seleccionar aquellas instalaciones que representaban un mayor impacto desde el punto de vista de costos por daños e inversión y según su índice de frecuencia de riesgo asignado.

Para tal fin se elaboró la Tabla N° 8 que más adelante se muestra, la cual se estructuró con los atributos que a continuación se describen:

- **Fecha de Elaboración:** Se refiere a la fecha en la cual se elaboró el estudio ACR. La intención de introducir este dato fue la de poder establecer un orden cronológico de los ACR realizados hasta la fecha en los distritos mencionados.

- ***Instalación/Proyecto:*** La idea de este renglón fué de indicar la instalación o proyecto a la cual se le había realizado el estudio de ACR. Esta información serviría para asociarla con la otra dada por la organización de Finanzas, sobre el costo de reproducción a nuevo (CRN) de las instalaciones, y que más adelante se tratará. Por otra parte, permitiría conocer, qué otras instalaciones de las que se considerarían críticas, no estaban sustentadas en un estudio de ACR.
- ***Existente Si / No:*** En este renglón simplemente se indicaría si el estudio de ACR se había realizado a una instalación existente, o si se trataba de un proyecto.
- ***Evento de mayor Probabilidad de Ocurrencia y su Impacto:*** Una información importante para conocer el alcance o ámbito de acción de algún efecto derivado de la ocurrencia de un evento crítico, lo representaba la identificación misma de dicho evento. De la gama de eventos posibles de ocurrencia evaluados para cada instalación o proyecto, se consideró aquel identificado en los ACR, como el de mayor impacto.
- ***Nivel de Diseño Obtenido:***
- **IFR:** En este renglón se indicarían los valores de Índice de Frecuencia de Riesgos obtenidos para cada evento crítico identificado.
- **Consecuencia:** En este espacio, se identificaría el nivel de consecuencia correspondiente al evento. Este nivel podrá ser severo, mayor o catastrófico, según la clasificación establecida para la Curva de PDVSA de Tolerancia de Riesgo Social.

- Riesgo: Aquí se indicaría el nivel de riesgo obtenido; ésto es: mínimo, reducible o intolerable.
- *Costo - Beneficio*:
- Costo por daños: Este atributo se refiere a la indicación del costo que por daños se alcanzaría en la instalación, una vez sucedido el accidente.
- Costo por inversión: Este renglón representa el desembolso que habría que hacerse para restaurar o reponer los daños identificados, así como para establecer mecanismos de control operacionales y administrativos, para asegurar la integridad de la instalación.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

RELACION DE ACR REALIZADOS

FUENTE: Elaboración Propia

2.1.3 Estimación de Reproducción a Nuevo.

Otro de los aspectos evaluados, fue el de conocer, a partir de un valor base, lo que costarían las instalaciones, incluyendo los diversos equipos de cada una, en el presente mes de septiembre de este año 1998. Este costo fue denominado costo de reproducción a nuevo (CRN) de las Instalaciones, para las situaciones en que se presentase o pensase reproducir exactamente la misma instalación en caso de perderse la actual. La base del cálculo estuvo ajustada a la información sobre el valor de las instalaciones para el año 1996, haciéndose uso de los índices promedios para el consumidor (IPC), tanto el suministrado por el Banco Central de Venezuela, para el caso del cálculo en bolívares, como el de los E.E.U.U. para el cálculo en dólares.⁽⁴⁾

Los valores obtenidos del costo de reproducción al presente de las instalaciones, permitiría conocer y ubicar en qué nivel o rango de valores se encontraría cada instalación en caso de pérdida por daños derivados de un accidente, y así saber cuáles podrían ser los valores de los rangos a establecer, por Daños Materiales que sumados al valor de Lucro Cesante, definiría este tipo de consecuencia, en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

Para obtener el CRN 1998, se ideó la tabla N° 9 que a continuación se muestra, en la que se detallarían las diferentes instalaciones que componen los distritos Maturín y Morichal y el CRN 1996.

TABLA N° 9

[illegible]

Calculado usando el Índice Promedio para el consumidor (IPC) del Banco Central de Venezuela y el Consumer Price Index (CPI) de USA IPC= 1,95 - CPI= 1,04.

Como se observa, la tabla está compuesta por varios atributos, los cuales se definen a continuación:

- **Instalación:** En este, se quiso generalizar en un sólo renglón las mismas instalaciones (desde el punto de vista de constitución física y función) existentes en diversas zonas geográficas pertenecientes a los distritos Maturín y Morichal. Se quiso con este atributo clasificar el tipo de instalación y agrupar todas aquellas pertenecientes a un mismo tipo.
- **Identificación de la Instalación:** En este renglón, se identificará en forma más específica la instalación considerada. Con esta identificación se podría ubicar en qué zona geográfica estaría la instalación y que nombre recibe o tiene asignado.
- **Costo de Reproducción a Nuevo 1996:** En esta columna se muestran los valores de los costos de reproducción a nuevo en MUS \$ y en MBs para el año 1996 de todas las instalaciones. Este costo para el año 1996 fue obtenido del informe de Laudo de Evaluación N° 0996/11813 sobre máquinas, equipos e instalaciones realizado para Lagoven, S.A.⁽⁵⁾ ese mismo año por la American Appraisal Associates. Esta información se utilizó como base de cálculo para la estimación del CRN en 1998.
- **Costo de Reproducción a Nuevo 1998:** En este renglón se muestran los valores de costo para cada instalación obtenidos de la multiplicación del CRN-1996 por el IPC y el CPI, siendo estos últimos calculados según las siguientes expresiones:

$$\text{IPC (Bs)} = \frac{\text{IPC}_{98}}{\text{IPC}_{96}}$$

$$\text{CPI (US \$)} = \frac{\text{CPI}_{98}}{\text{CPI}_{96}}$$

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

2.1.4 Estimación del Valor del Lucro Cesante y Costo Total.

Uno de los aspectos importantes considerado dentro de la clasificación de las consecuencias en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social, es el valor del lucro cesante. Este valor fue estimado para cada una de las instalaciones consideradas para el estudio, en función de una serie de atributos que fueron definidos y asociados a cada instalación. Dichos atributos se describen a continuación y también así se indica en la tabla N° 10 que mas adelante se muestra.

- **Distrito (Dtto):** Corresponde a la ubicación de la instalación según el distrito al cual pertenecía o estaba ubicada.
- **Evento Crítico:** En este atributo se definió el evento de mayor impacto en caso de presentarse, con razonable probabilidad de ocurrencia en la instalación. Para la determinación del evento, se consideró la experiencia operacional y los estudios de análisis cuantitativos de riesgo (ACR) elaborados para la instalación. En algunos casos se consideró como evento crítico, la pérdida total de la instalación dado su particular diseño y su capacidad en estructura y producción. Tal es el caso, por ejemplo, de los múltiples de flujo.
- **Producción Diferida:** Como elemento necesario para la estimación del lucro cesante de la instalación, se definió la producción en barriles, o millones de pies cúbicos, según fuese crudo o gas que en caso de ocurrir un evento crítico, se dejase de producir o de colocar a la venta en la instalación.
- **Días Cesantes:** En este atributo se quiso establecer el tiempo que se requeriría para poner a producir la misma cantidad o restablecer la normalidad en la instalación afectada por el evento. Para la definición y fijación de este tiempo se

recurrió a la experiencia operacional y a sucesos similares ocurridos en años pasados. Tal es el caso de una estación de flujo en el distrito Morichal que al fallar el separador general, el flujo se derivó hacia el separador de prueba, disminuyéndose así, el nivel de producción o colocación de crudo desde esta estación. Un aspecto que privó para la fijación del tiempo cesante, fue la información presentada en los ACR elaborados para algunas instalaciones, en donde se definían las áreas y elementos de afectación en caso de ocurrir el evento más crítico.

– **Costo del Producto:** Este atributo está referido al valor o precio de mercado del crudo y del gas. En lo que respecta al precio del crudo, se hicieron las siguientes consideraciones.

a. Para el Area Norte de Monagas y para la fecha 30-09-98, el precio fijado para el Crudo Liviano Furrial-30, fue de 12,60 US \$ /Bl. Se seleccionó este crudo por ser el más representativo del Area Norte de Monagas.

b. En relación con el crudo del Area Sur, específicamente del Area de Morichal, se consideraron dos tipos de crudo: uno llamado Crudo Pílon Asfáltico y otro Crudo Pílon de Conversión; teniendo estos un precio para la misma fecha de 9,90 US \$/Bl. y 8,90 US \$/Bl., respectivamente. Para efecto de uso de un valor único para el crudo de esta última zona, se acordó usar el valor promedio de ambos, el cual alcanzó los 9,40 US \$/Bl.

c. En lo que respecta al gas, se consideraron dos precios, según la calidad o poder calorífico del gas. Estos valores correspondieron a la siguiente consideración:

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

“Gas Pobre” del Area de Morichal:

0,3 US \$/MM BTU = Precio de mercado en MMBTU

1,075 BTU/pie³ = Poder calorífico

Al multiplicar 0,3 US \$/MM BTU x 1,075 BTU/pie³ = 0,32 US \$/MM pie³.

Siendo 0,32 US \$/MMpie³ = Precio en MMpie³ del gas pobre.

“Gas Pobre” del Area de Orocuai:

0,4 US \$/MM BTU = Precio de mercado en MMBTU

1,075 BTU/pie³ = Poder calorífico

Al multiplicar 0,4 US \$/MM BTU x 1,075 BTU/pie³ = 0,43 US \$/MM pie³.

Siendo 0,43 US \$/MMpie³ = Precio en MMpie³ del gas pobre.

“Gas Rico” del Area de Jusepín:

0,4 US \$/MM BTU = Precio de mercado en MMBTU

1,228 BTU/pie³ = Poder calorífico

Al multiplicar 0,4 US \$/MM BTU x 1,228 BTU/pie³ = 0,49 US \$/MM pie³.

Siendo 0,49 US \$/MMpie³ = Precio en MMpie³ del gas rico.

Lucro Cesante: En este atributo se determinó el valor esperado del lucro cesante para cada instalación, calculados en función de la producción diferida, los días cesantes, y los costos del producto en el mercado.

– *Costo por Daños Materiales 1998:* De acuerdo al valor del costo de reproducción de las instalaciones y equipos calculados para el año 1998, en este atributo se fijó el valor-costo de los daños ocasionados en cada instalación por la ocurrencia del evento crítico, considerándose el nivel de afectación parcial o total. La razón de establecer este costo, estuvo sustentada en el hecho de que, este valor es necesario para estimar el costo total de daños materiales y lucro cesante; valor éste requerido para orientar la fijación de los criterios y la definición de los rangos de consecuencias para este aspecto en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

– *Lucro Cesante más Daños Materiales:* Este como último atributo, se estableció para determinar el costo total que agrupaba el costo de los daños materiales más el valor del lucro cesante. Este valor o la globalidad de estos valores serviría para fijar los criterios y los rangos que definirían el renglón de consecuencias en este aspecto en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

W
DÍAS
CESANTES
WWW.BDIGITAL.ULA.VE

[illegible]

FUENTE: Elaboración Propia
MBLD = Miles de barriles diarios.
MUS\$ = Miles de dólares de U.S.A.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

CAPÍTULO 3

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

3. ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL.

3.1 CONSOLIDACIÓN DE INFORMACIÓN EN TABLAS DE DECISIÓN.

Una vez definidos los diferentes atributos para cada una de las tablas de decisión indicadas en el capítulo anterior, en este capítulo, se muestran, en las páginas siguientes, dichas tablas con la información consolidada correspondiente a cada tipo de aspecto evaluado. Las mismas están clasificadas de la forma siguiente:

Tabla N° 11: Data histórica de accidentes (COSO/COSPA). Consolidada.

Tabla N° 12: Relación de ACR realizados. Consolidada.

Tabla N° 13: Relación de instalación con costo de reproducción a nuevo.
Consolidada.

Tabla N° 14: Estimación de lucro cesante y costo total. Consolidada.

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
22-03-91	MUN	Pozo ORC-25 Campo Orocuai	Ruptura de línea	Al apagar el quemador, cerrar el estrangulador y parado el bombeo, el produjo la ruptura de la línea de venteo.			290 MBs. Deformación de tubos y válvulas de 3", reconstrucción de línea y reemplazo de válvulas.
27-05-91	MUN	Taladro LGV-005 Pozo FN-2	Cortado	Mientras se bajaba el bloque, se precipitó el bloque viajero, desde una altura de 90 pies impactando contra la mesa rotaria.	1 lesionado. Cortadura en antebrazo izquierdo.		598 MBs. Lucro cesante reparación
31-07-91	MUN	Pozo CI-106 I-21	Falla Mecánica	Cuando descendía la cabria se precipito bruscamente sobre el camión, cayendo hacia el lado izquierdo de la cabina.			403.550 \$ Daño plataforma camión, deformación gatos hidráulicos y cabria.
17-12-91	MUN	Taladro LGV-004 en pozo FUL-26 I	Golpeado por	Al caer el tubo sobre la mesa, produjo la caída de los trabajadores sobre la plataforma.	2 lesionados. Politraumatismos, trauma craneo cervical, torácico abdominal y lumbar pelviano.		
18-04-92	MUN	Múltiple Jusepin	Golpeado por	Realizando prueba hidrostática en tubería 16", se produjo una sobrepresión, desconectándose la válvula de bloqueo de 2" / 1500 PSI, golpeo a un trabajador en la pierna, luego a un vehículo golpeando a un 2do trabajador y por ultimo la manguera golpeo a otro trabajador.	3 lesionados: 1 Fractura pierna 2 Herida cortante cara 3 Politraumatismo		18 MBs.
31-05-92	MUN	Taladro LGV-004	Aprisionado	Al momento de apratar con la llave de fuerza se desconecto el tapón cayendo este sobre la planchada y la B.H.A.	1 lesionado. Hombro izquierdo fractura abierta		400 MBs.
16-08-92	MUN	Taladro HP-116	Aprisionamiento	Al destrabarse el elevador que se había atascado en la caja del tubo de 20", y el encuellador tener la mano en el área de contacto entre el elevador y los brazos de suspensión.	1 lesionado. Lesión dedo medio de la mano izquierda.		

Fuente: Elaboración Propia.

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
14-09-92	MUN	Múltiple de succión de la Estación de Bombas N° 2 del Terminal de Embarque de Caripito	Explosión	Un trabajador de la Empresa Proyca, realizaba la operación de corte en caliente de una brida de 36" del múltiple de succión, utilizando equipo de oxígeno.	1 lesionado. Quemaduras de 1er. Grado		
26-03-93	MUN	Patio de tanques de la estación de bombeo principal de Quiriquire (QE-1)	Derrame e incendio	Derrame de crudo con posterior incendio, que causo pérdida total de la estación de bombeo. daños severos en la Planta de Inyección de Aguas Efluentes (PIAE) y daños de menor cuantía en la estación de flujo QE-14.	1 lesionado. Contusión leve abdominal y asfixia parcial.	Afectación de 2 hectáreas de vegetación alta, mediana y baja. Derrame de crudo en un área de 1 hectárea al margen de la quebrada de Querepe. Derrame de 21.200 bl.	212. 5 MMBs.
03-03-93	MUN	Taladro HP 11S en pozo FUL 361A	Descarga de lodo a alta presión.	Desprendimiento violento de un tapón de 4" del manifold de descarga de las bombas de lodo.	1 lesionado. Traumatismo craneo-facial severo, fracturas maxilar inferior, superior y fosas nasales. Fractura en órbita derecha y tabique nasal. Quemaduras de 2do. Grado en región dorsal y glúteo derecho.		6.0 MBs. Costo Hora/Taladro 34.3 MBs.
06-03-93	MUN	Homo F-351. Estación de calentamiento Km 43 EPT-1/Caripito	Incendio	Incendio en horno F-351 mientras operaba normalmente.			11,7 MMBs. Reducción transferencia de crudo pilón en 4,1 MBLs. Limitación capacidad de transferencia oleoducto de 100 a 75 MBs.
04-08-93	MUN	Taladro LGV-004	Golpeado por	Pierde el control de una barra metálica la cual golpea el pie derecho.	1 lesionado. Fractura del 1ro. a 5to. Metatarsiano del pie derecho.		
03-11-93	MUN	Buque tanque Neapolis. Terminal de embarque Caripito	Golpe contra el delfín 13	El buque se recostó y deslizo sobre defensa metálica no protegida del delfín.			Rotura de casco del buque en la amara de estribor, en tanque de lastre segregado N° 1, \$ 14.500

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
25-01-94	MUN	Motor Miniplanta Jus N° 4	Descarga eléctrica	Electricista trató de efectuar una medición de corriente en los cables de alta tensión (13-8 Kv)	1 lesionado. Quemaduras 2do. y 3er. Grado		
30-01-94	MUN	Turbo-compresor de gas Acogas	Incendio	Se inició el incendio en la cabina por desplazamiento del tubing que transporta aceite de sello.			364. MBs.
05-06-94	MUN	Horno F-451 Estación de calentamiento y rebombeo de Veladero	Incendio	Incendio e el interior del horno.			Afectación de caudal de bombeo de 16,908 BLs. 1.610 MBs.
03-08-94	MUN	Muelle N° 1 Terminal de Caripito	Incendio	Generación de incendio en sala de maquinas con hundimientos por popa de la draga.		Trazas de aceite de motor alrededor de la draga.	Demora en entrada de tanquero de 62 Hrs. Retraso de salida de embarque de crudo. 6.616 toneladas métricas de flete muerto. 30.96 MMBs. De costos incurridos.
21-08-94	MUN	Pozo QQ-281 Sector Paraiso Norte de Monagas	Reventón	Comenzó a fluir gas y petróleo del pozo sin control.		Afectada un área de 16 Ha. Costo de control de 59 MMBs.	
03-11-94	MUN	Pozo Full-48	Aprisionado	Al pasar la batea entre 2 Low Boy aprisionando al trabajador.	1 Fatalidad		
25-12-94	MUN	Taladro HP-115 El Furril Pozo FUL-50	Golpeado contra	Cayó al piso de la plataforma golpeándose el maxilar con la mesa rotatoria.	2 lesionados. Fractura maxilar inferior Politraumatismos generalizados.		42.0 MMBs.
18-01-95	MUN	Motocompresor N° 5 Planta Jusepin	Explosión e incendio	Fuga de gas por conexión incendiada por contacto con superficie a alta temperatura.			10.0 MMBs.
26-04-95	MUN	Muelle Caripito	Caída	En los pilotes del buque de amarre # 11 producto de los esfuerzos generados por el deslizamiento de la cuña de falla.	1 fatalidad. Caída al agua		

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCROS.
04-07-95	MUN	QE-14 Quirquire	Derrame	Accidente causado por asfálticos que obstruyeron válvulas de control, 1 Ha. De vegetación baja-mediana y tierra circundante.		Daño suelo bajo. El viento y vegetación circundante, incluyendo bordes del río "Bateo" o río "Pérola".	
15-07-95	MUN	Taladro LGV-005 Pozo Ful-53	Golpeando contra	Resbalo y cayo sobre la corredera, siendo atropellado por los tubos.	1 fatalidad.		
14-07-95	MUN	Taladro LGV-104 Campo El Pílon Pozo PM-61	Deslizamiento vertical de pieza	Deslizamiento brusco vertical descendente de la segunda sección de la cabria.			8.5 MMBs. Hubo atraso en el pozo y un tiempo perdido de 5,3 días.
04-09-95	MUN	Campo 23 de Enero	Aprisionamiento	Colocó una llave de cadena en la tubería que se venía empalmando y al torsionar con la llave, la tubería se desplazó aprisionándole la pierna.	1 lesionado. Fractura de tibia y peroné.		
12-02-96	MUN	Recuperadora de vapor N° 1 Complejo Josepin	Expulsión de piezas por presión	Expulsión violenta de tapa asiento y válvula del cilindro por acción de la presión del gas acumulado.	1 lesionado. Contusiones múltiples Traumatismos		254.0 MMBs.
07-03-96	MUN	Oleoducto de 30" de diámetro	Derrame de Crudo	Falla en parte inferior del tubo por corrosión interna al incrementarse la presión		Derrame de 1860 BLS. de crudo. Afectada ½ Ha. En área de sabana, sin contaminación de plantación.	23.5 MMBs. Rotura de oleoducto. Paro de bombeo de 46 Hrs. Retenidos 220 MBLs. de crudo en la EPT-1.
23-03-96	MUN	Planta de tratamiento de aguas efluentes Josepin	Ruptura de tanque	Ruptura cordón de soldadura entre el techo y la pared del tanque T-1250.			
24-06-96	MUN	TK'S N° 10002 y 10004 del patio de tanques N° 2 del Complejo Josepin	Rotura de TK'S y derrame de crudo.	El incremento de nivel en los tanques de estabilización de ruido, originó la rotura de la costura del techo de los tanques, formándose una nube de gas y un derrame dentro del dique.			43,0 MMBs.

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECH A	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
16-08- 96	MUN	Muelle N° 3 del terminal de embarque de Caripito	Caída de pluma de grúa.	Caída de grúa-pluma por falla en pieza de inyección de la guaya que mueve la grúa.			7.8 MMBs. Daños escalera de B/T. Escalera móvil del muelle. Daños en pluma de grúa. Reparación de la pluma.
30-10- 96	MUN	Muelle de Carga Caripito	Derrame	Se produce la separación del buque del muelle, trayendo como consecuencia la ruptura de las mangueras de carga.		4 barriles. Río San Juan	32.315 MBs. Manguera de carga y picos, saneamiento.
07-11- 96	MUN	Estación QE-1 Azagua	Derrame	Sobrellenado del tanque y descarga de crudo al sistema colector de la estación para luego llegar al río Batea. (7 BLs)		Afectación de vegetación y riberas del río (200 m del río). Fauna y flora acuática. Limitación transitoria de uso del agua del río.	
07-11- 96	MUN	Estación QE-1 Azagua	Derrame	Sobrellenado del tanque y descarga de crudo al sistema colector de la estación para luego llegar al río Batea. (7 BLs)		Afectación de vegetación y riberas del río (200 m del río). Fauna y flora acuática. Limitación transitoria de uso del agua del río.	
11-11- 96	MUN	Rehervidor de glicol PC- JUS-8	Incendio	Al remover el tapón de la cámara inferior del rehervidor, salieron vapores de hidrocarburos que alcanzaron un punto caliente en el horno.			300 MBs. Cableado, instrumentos, pintura, revestimiento.
19-11- 96	MUN	Nueva estación de válvulas. Sistema de transmisión Josepin- Criogénico.	Desprendimiento de pieza. Golpeado por	Golpeado en la cabeza por arreglo mecánico roscado soldado a la tubería.	1 fatalidad		
21-11- 96	MUN	Válvula de compuerta 18" múltiple de descarga Resor.	Golpeado	Cuando retiraba el noveno perno ocurrió el desprendimiento de la parte superior de esta válvula, golpeando al trabajador.	1 lesionado. Dislocación hombro izquierdo.		
16-12- 96	MUN	Línea 16" EP-JUS-2/Ful- 1	Derrame	Realizando trabajos de excavación impacto una pieza accesorio conectada a un codo de ¾" ubicada sobre la línea de 16".		5 barriles. Leve	988 MBs. Material, crudo y saneamiento.

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
30-03-97	MUN	Container # 5 Resor	Incendio	Detecta el incendio en el interior del container que contenia repuestos de turbo-bombas de Resor.			12,500 MBs.
28-04-97	MUN	Estación de Flujo PTL-1	Derrame de crudo	Salida de crudo a través del mechero de la estación, venteo, incendiado y esparcido.		Afectación de 5000 m ² de maleza interna de la estación y 30 m ² de un potrero adyacente a la estación (área destinada a la cría de ganado vacuno). Presencia de hidrocarburo por encima de lo permisible en agua de la alguna del tomadero de agua para las vacas. 2,2 MMBs. (0,7 MMBs. Por saneamiento y 1,5 por inutilización del potrero).	30 MMBs. Acondicionamiento de equipos /accesorios y área afectada. Limpieza gasoducto. Limpieza de horno y equipos. Afectación de pozos y producción de 500 BLs.
06-06-97	MUN	Pozo ORC-13 Campo Orocuai	Incendio	Incendio calentador de crudo.			12,5 MMBs. Deterioro completo del quemador.
13-10-97	MUN	Taladro LGV-106 Pozo JW-23 Jusepin	Golpeado por	Completado el flejado del cable de potencia a la tubería. la patecia ubicada en la cabria se desprendió.	1 lesionado. Perdida de conocimiento		
23-03-98	MUN	Línea 6" Pozo Ful-13-1 Furril	Derrame	Reemplazo tramo de 112 Mts.		400 Bls.	
13-06-98	MUN	Sala de Bombas N° 2 Jusepin	Incendio/ Explosión	En motor y cabina de vacuum que alcanzo el exterior de unidad estacionada al lado, mientras realizaban achique de tanquillas con condensado.	1 lesionado		

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
26-07-98	MUN	Pozo ORS-31 Campo Orocuai	Derrame	Influjo de gas y crudo con afectación de 2 Ha. Por aspersión		Afectación de 2 Ha. Por aspersión de arboles, arbustos y gramínea.	
28-07-98	MUN	Estación de calentamiento Km 43 del oleoducto de 30" de diámetro.	Derrame	Producida contrapresión en sistema, originando rebose del tanque y tanquilla.		Afectación de 100 m2 de la estación y 50 m2 fuera de la misma. 30 BLS derramados.	
21-08-98	MUN	Pozo ORS-63 Campo Orocuai	Caída de pieza	Se produjo balanceo de carga, golpeando el pavimento y líneas de salidas.			Rotura de línea de producción de la sarta superior y deformación del bajante 2.5 MMBs.

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
02-04-91	MOR	Gasoducto Jobo-Pilón	Ruptura de gasoducto	Estallido del gasoducto en tramo en servicio			1.76 MMBs. Cierre de operación de 11 pozos de gas lift. Dejado de producir 6.15 MBLs. de crudo, equivalente a 4.7 MMBs.
14-05-91	MOR	Pozo MOR-23 Taladro LGV-101	Quemadura	Desprendió manguera de 4" del vacuum desde la parte superior del tanque 500 Bls, el cual se estaba llenando con agua salada caliente.	1 lesionado. Quemadura de 2do. grado espalda y brazos.		
28-05-91	MOR	Taladro FCO-06 Pozo JOC-477	Aprisionamiento	En la mesa rotaría una parte del adaptador, había sido sacado de su base, cuando lo retiraba del área de trabajo y al colocar los dedos medio y anular, resbalo y la parte inferior cayó a su base.	1 lesionado. Perdida de la tercera falange de los dedos medio y anular mano derecha.		
31-07-91	MOR	Pozo Cl-106 Bloque de producción J-21 Cerro Negro	Caída de cabria	Precipitación brusca de cabria sobre el camión			\$ 403.550
13-08-91	MOR	Taladro LGV-104 Pozo Cl-21 Faja bituminosa del Orinoco	Caída de cabria sin control	La cabria descendió bruscamente sin control			653.0 MBs.
02-11-91	MOR	Pozo JOC-46 JOBO	Caída de sección de cabria	Cuando se levantaba la sarta de la tubería, la misma se desprendió.			300.0 MBs.
02-11-91	MOR	Pozo JOC-46 JOBO	Desprendimiento y caída de sección de cabria	Desprendimiento brusco de segunda sección de la cabria			300 MBs.
22-12-91	MOR	Taladro FLINCO-34 en pozo Cl-131 Cerro Negro	Caída de bloque viajero del taladro	Descenso sin control del bloque viajero.			

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCROS CES.
27-12-91	MOR	TK-96002 EPM-1	Caída desde otro nivel	Caída desde una altura de 10 m.	1 lesionado Politraumatismo severo		Atrazo de las labores en 18 Hrs.
11-02-92	MOR	Estación de flujo JOC-8 Línea eléctrica N° 2	Contacto con línea eléctrica	Durante mudanza del taladro la antena del trailer hizo contacto con la línea eléctrica.		Incendio de 50 m ² de vegetación silvestre.	459,6 MBs.
15-03-92	MOR	EPM-2 T-201	Golpeado por	Se encontraba dentro de la torre T-201 maniobrando una grúa portátil, fallando y golpeándolo	1 lesionado. Traumatismo craneo encefálico.		
15-03-92	MOR	EPM-2 Torre de destilación T-201	Golpeado por y contra	La grúa portátil se desprendió y las cadenas originaron que golpeara su cabeza contra un saliente del andamio.	1 lesionado. Traumatismo craneo-encefálico. Herida contusa en cuero cabelludo.		
09-04-92	MOR	Pozo CI-145	Aprisionamiento	Cuando se encontraba la operación de remover la tapa protectora del cardán que acopla el malacate con la mesa rotaria. En ese momento dicha tapa se movió hacia abajo y por efecto del movimiento, el trabajador sufrió aprisionamiento.	1 lesionado Amputación traumática de la falange distal del dedo.		
03-05-92	MOR	Horno F-103	Explosión	Cuando aumentaba desde el tablero de control la apertura de la válvula de gas combustible desde 55% a 60%, inmediatamente después de haber aumentado el flujo de gas combustible.			31,9 MMBs. Pérdida total Horno
05-05-92	MOR	Area de JN-4 JOBO	Aprisionado	Soldando tubería 8" Ø, la tubería se fractura y aprisiona al trabajador contra otras tuberías.	1 lesionado Fractura de pelvis, ruptura vesical por estallido		
05-05-92	MOR	Area JN-4 JOBO	Golpeado contra	El trabajador es aprisionado contra otras tuberías paralelas a la fracturada.	1 lesionado. Traumatismo abdominal pélvico izquierdo. Lesión del tracto urinario inferior y fractura de columna lumbar.		
20-05-92	MOR	Pozo PC-138 Taladro Flint	Golpeado por	Cuando se disponía a soltar el tensor tirante de la carga tipo palanca, estando la cadena tensada, éste se soltó en forma violenta.	1 lesionado Traumatismo craneo encefálico severo		
07-07-92	MOR	Patio de almacenamiento de cabillas N° 11. Campo Morichal	Golpe contra	Al retroceder tropezó con una de las mesas y fue golpeado en el pie	1 lesionado. Fracturas en pie derecho		

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCROS CES.
05-08-92	MOR	Pozo JOM-57 Area de JOBO	Cortocircuito	Al introducir las manos en el tablero de control, se produjo un corto circuito	1 lesionado. Quemaduras de 1ero. y 2do. Grado en rostro y manos.		
01-09-92	MOR	Pozo CI-01 Cerro Negro Morichal	Aprisionamiento	La mano quedó aprisionada entre el gancho y la base del boom de la grúa.	1 lesionado. Amputación parcial de dedos medio y anular de mano izquierda.		
05-09-92	MOR	Pozo JOC-572 Campo JOBO-1	Explosión	Explosión en la chimenea de la caldera.			675, 9 MBs. Retardada activación del pozo JOC-572, dejando de producir 4.8 MBIs.
05-09-92	MOR	Pozo JOC-572 Campo Jobo -1	Explosión	Explosión en generador móvil de vapor N° 11			675, 9 MBs. Producción diferida = 4.8 MBIs.
16-09-92	MOR	Taladro LGV-101 Pozo JOC-540	Aprisionado con guaya	Operación descarga B.O.P. de la batea de transportación. El operador creyó que el próximo paso era enrollar la guaya, preparó el equipo para ello y cuando recibió la señal de soltar más guaya, se olvidó de lo anterior y al accionar el equipo, enrolló la guaya violentamente.	1 lesionado. Herida complicada mano derecha. Amputación parcial falange distal dedo meñique. Fractura expuesta intermedia dedo anular.		
21-11-92	MOR	Lado Norte del horno N° de la EPT-1	Quemadura	Al resbalar con movimiento involuntario de la pierna izquierda, abrió la válvula de toma-muestras de una de las líneas de descarga de la cual salió agua caliente.	1 lesionado. Quemadura en ambas piernas.		
18-12-92	MOR	Poste N° 6675	Arco con descarga eléctrica	Cuando el trabajador estiró su brazo izquierdo para colocar el conector en la línea se produjo un arco eléctrico y una descarga inmediata a través del cuerpo.	Quemaduras de II y III grado en un 20% de extensión en brazo derecho, hemitorax derecho anterior y muslo izquierdo (1 trabajador)		

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
06-01-93	MOR	Patio de Materiales	Explosión	Cuando el soldador se disponía a cortar un tubo de 4", ocurrió una exposición con combustión de la manguera de acetileno aproximadamente a 0,5 metros de distancia del soplete.	1 lesionado. Quemadura mano derecha y parte antebrazo.		
19-03-93	MOR	TK-5001 EF-JOM-4	Golpeado contra	Al colocar el pie sobre la línea resbaló y cayó sentado sobre dicha línea.	1 lesionado. Fractura en la base del coxis.		
07-11-93	MOR	Intercambiador de calor E-206-3 de la EPM-2	Incendio	Incendio de vapores de una mezcla de diluyente.			Quema parcial de aislamiento. (No se registró costo). Interrupción de operaciones por 26 Hrs. Con producción diferida de 40 MBL.S.
14-11-93	MOR	TK-109002 MPE-1	Electrocución	Formación de arco eléctrico entre una de las guayas de la grúa y una línea de alta tensión al retirar balancín de grúa.	1 muerto. Paro Cardio - respiratorio.		
25-11-93	MOR	Calentador 1 de la estación UM-2 de Uracoa	Explosión e incendio	Explosión del calentador con posterior incendio.			16,0 MMBs. Interrupción de operaciones de producción por 22 días, 1000 BL's/día.
08-12-93	MOR	Calentador sabanero EPJ-II	Quemaduras por incendio	Luego de abrir la válvula de paso de gas combustible al quemado, se produjo un fuego.	1 lesionado. Quemaduras de 2do. Grado.		
18-02-94	MOR	Transformador	Golpeado por	Desconexión eléctrica de los transformadores, la estructura superior de la pluma de camión cesta colapso, cayendo el trabajador sobre la plataforma metálica.	1 lesionado. Lesión cara y hombro.		
04-12-94	MOR	Toma de Agua caliente EPT-1	Quemadura	Se soltó manguera del lado del tanque	1 lesionado.		

TABLA N° 11

FECH A	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
04-03-94	MOR	Pozo JOC-460 Campo JOBO Taladro de rehabilitación LGV-100	Desprendimiento y caída de pieza.	La sección superior de la cabria se desprendió violentamente, arrastrando al trabajador junto con ella, para quedar luego aprisionado.	1 fatalidad Polifracturas		6,0 MMBs. 62,0 MBs. Diferimiento por 45 días de la producción del pozo.
05-03-95	MOR	TK-N° 268.003 Terminal embarque de Punta Cuchillo.	Deformación de Tanque	Deformación severa en el lecho y parcial en dos (2) anillos superiores.			130 MMBs. Deformación severa del primer anillo superior.
05-03-95	MOR	Tanque de Almacenamiento # 268003	Deformación de Tanque	Al desplazar con aire orimulsión, deformó el tanque.			50.000 MBs.
08-03-95	MOR	Taladro Bitor II Pozo CI-172 Estación J- 20 Cerro Negro	Caída de equipo	Caída de última sección de la grúa, que golpeó al trabajador.	1 lesionado. Fractura múltiple del hemitorax izquierdo		
18-09-95	MOR	TK-268003 Patio almacenamiento Terminal de embarque Pia. Cuchillo	Caída desde otro nivel	Caída al vacío junto con otro trabajador	1 lesionado. Politraumatismos generalizados, Fracturas		
09-06-96	MOR	Pozo UM-21 Estación de flujo UM-2	Reventón de pozo.	El pozo fluyó gas y petróleo a través de una válvula lateral del cabezal.		Contaminación con petróleo de un área aprox. de 8 Ha. Adyacente a la localización conformada por vegetación tipo sabana y morichal. Costo de restauración de \$110.000	\$ 1.900.000 Pérdida total del pozo, distribuidos en \$1000000 en costos de control de pozo y \$ 900000 en costo de reposición.

Licencia Creative Commons:

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
28-07-96	MOR	Pórtico en construcción nueva estación de bombeo de Orimulsión	Descarga eléctrica	Al subir al pórtico, recibe una descarga eléctrica quedando suspendido de la estructura amarrado del cabo de vida.	1 fatalidad.		
05-03-97	MOR	Pozo JOM-27 (Talladro LGV-105)	Electrocución	Mientras se izaba la cabria del talladro esta hizo contacto con una línea eléctrica de 13.8 Kv.	1 fatalidad.		
24-03-97	MOR	Pozo Um-92	Golpeado y aprisionado tubos	Desplazamiento de la carga, el supervisor giró dándole el frente a la carga, trato de esquivarla agachándose.	1 fatalidad		
27-08-97	MOR	Localización N 30.7, W 35.2, Pílon					379 MBs. Abolladura, rotura de tubería de gas.
10-09-97	MOR	Tanque de agua contra incendio EPT-1	Derrame	Se observa que el tanque del sistema de agua contra incendio estaba derramando crudo por el rebose.	50 BLs. Impregnando área aprox. 60 m ² .		300 MBs. Recuperación de 1.700 BLs. de Crudo del tanque
06-02-98	MOR	Oleoducto de 14" Area de Oritupano	Derrame	Derrame de crudo en el oleoducto de 14" por corrosión de tubería.		Derramados 700 BLs. afectando 3000 m ² .	
21-04-98	MOR	Talladro LGV-100	Falla equipo	Procedió a elevar la 2da. Sección de la cabria del talladro utilizando gato hidráulico, el embolo y cilindro del gato fallaron.			54 MBs.
19-10-97	MOR	Entrada Pozos CI-02 y CI-03 J-20	Falla eléctrica	Durante mudanza talladro Bitor 3, una lámpara del Skit de la bomba, engancho uno de los conductores de alta tensión de la EF-J-20 generando falla a tierra.			770030 MBs. Paro 168 pozos reparación instalación eléctrica.
11-05-98	MOR	Oleoducto de 14" Estación LED-17	Derrame	Derrame de crudo por falla en junta soldada de dos tubos.		Derramados 800 BLs. con afectación de 15 Ha. de vegetación morichal.	

Fuente: Elaboración Propia

DATA HISTORICA DE ACCIDENTES (COSO/COSPA). CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 11

FECHA	DTTO	INSTALACION/ EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCION	FATALIDADES/ LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
21-05-98	MOR	Pozo Pc-40 entre las estaciones de flujo EF-PM-2 y EF-PC-1	Derrame	Filtración de crudo y gas en área adyacente al pozo PC-40		Derrame de 2 BLs. con afectación de 500 m ² de vegetación de sabana.	
76-06-98	MOR	Estación de flujo OREF-2 Campo Oritupano	Derrame	Rotura de línea de 8" a la salida de bomba de transferencia.		Derramados 200 BLs.	
29-06-98	MOR	Estación de flujo OREF-1 Campo Oritupano	Derrame	Desbordamiento de dos fosas.		Derramados 200 BLs.	
10-08-98	MOR	Estación PM-2 Campo Pilón	Derrame	Rotura de línea de 6" por corrosión.		Derramados 44 BLs. con afectación de 300 m ² de suelo y maleza.	

Fuente: Elaboración Propia

RELACION DE ACR REALIZADOS CONSOLIDADA

TABLA N° 12

FECHA ELABORAC.	INSTALACION/PROYECTO	EXISTENTE		EVENTOS DE MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA Y SU IMPACTO	NIVEL DE RIESGOS OBTENIDO			COSTO BENEFICIO	
		SI	NO		IFR	CONSECUENC (1)	RIESGO (2)	COSTO POR DAÑOS (MMBs.)	COSTO POR INVERSION (MMBs.)
Jul-93	Estación de calentamiento del Km 43 del Dto Sur (MOR)	X		Derrame de crudo con posterior incendio	$3,1 \times 10^{-4}$	Severo	Reducible	773,0	6,3
23/09/94	Sistema de venteo de la estación de flujo Orocuai 3 (MUN)	X		Escape de gas en el sistema de venteo de la estación Derrame de crudo en la succión del sistema de venteo que maneja condensado	16×10^{-4} 12×10^{-4}	Severo	Reducible	Escape de liquido Derrame -0,4 Incendio - 6,4 Escape de gas UVCE - 36,3 Flash-Fire - 8,3 Rad. Térmica 36,7	Escape de liquido Severo -0,2 Incendio - 3,5 Escape de gas UVCE - 0,2 Flash-Fire - 0,2 Rad. Térmica 1,5
Ago-95	EF-M-19 y J-22		X	Flash -Fire, Depurador alta	$2,8 \times 10^{-4}$	Severo	Reducible	3642,9	36,8
May-96	Subestación eléctrica Josepin II con respecto al venteo Resor (MUN)	X		Nivel de radiación térmica de la llama de venteo	$1,1 \times 10^{-6}$	Severo	Mínimo	N/I	N/I
Jun-96	EF-Piedritas 1 (MUN)		X	Chorro de Fuego y V.C.E.	1×10^{-7}	Severo	Mínimo	341,3 MMBs.	N/I
Jun-96	Sistema de gas Combustible de la Planta Resor (MUN)	X		Chorro de Fuego Fogonazo	$2,8 \times 10^{-9}$ $2,0 \times 10^{-9}$	Severo Severo	Mínimo Mínimo	3,6 MMU\$ 3,6 MMU\$	0,26MMU\$ 0,26 MMU\$
Jul-96	Planta Compresora Josepin 6 (MUN)	X		Fuga de gas y liquido en line que interconecta los depuradores de succión y descarga, con posterior incendio, ocurrido en el motocompresor N° 3	$1,4 \times 10^{-4}$	Severo	Reducible	3,7 (MMU\$)	N/I
Jul-96	Módulo VI de separación del Complejo Josepin	X		Fuga de Gas - Dispersión - Fogonazo - VCE - Chorro de fuego Derrame de Crudo: - Piscina incendiada Contaminación / Derrame - Fogonazo	2×10^{-6} $1,06 \times 10^{-6}$ $1,1 \times 10^{-6}$ $1,3 \times 10^{-7}$ $8,0 \times 10^{-8}$ $1,5 \times 10^{-5}$ $1,5 \times 10^{-6}$ $1,3 \times 10^{-6}$	Severo	Mínimo	76,97 MMU\$ 40,0 76,97 MMU\$ 33,4 MMU\$	N/I

(1) SEVERO/MAYOR/CATASTROFICO, (2) MÍNIMO/REDUCIBLE/INTOLERABLE

(N/I) NO HAY INFORMACION

FUENTE: Elaboración Propia

RELACION DE ACR REALIZADOS CONSOLIDADA (CONTINUACION).

TABLA N° 12

FECHA ELABORAC.	INSTALACION/PROYECTO	EXISTENTE		EVENTOS DE MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA Y SU IMPACTO	NIVEL DE RIESGOS OBTENIDO			COSTO BENEFICIO	
		SI	NO		IFR	CONSECUENC (1)	RIESGO (2)	COSTO POR DAÑOS (MMBs.)	COSTO POR INVERSION (MMBs.)
Ago-96	Múltiple La Toscana	X		- Fuga de Gas Rotura 10% - Fuga de Gas Rotura 50% - Fuga de Gas Rotura 100% - Derrame de Crudo rotura 10% - Derrame de Crudo rotura 50% - Derrame de Crudo rotura 100%	2,35 x 10 ⁻⁵ 5,88 x 10 ⁻⁵ 8,4 x 10 ⁻⁶ 8,9 x 10 ⁻⁶ 1,56 x 10 ⁻⁵ 2,23 x 10 ⁻⁶	Severo Mayor Severo Severo Severo Mayor	Reducible Reducible Reducible Reducible Reducible Reducible	220 220 220 849 849 849	26,65
Sep. 96	Oleoducto de 24" Múltiple 2 del Furril hasta la Estación principal de Josepin (MUN)		X	Derrame de Crudo con posterior incendio.	3,6 x 10 ⁻³	Severo	Reducible	26,0 (MMUS\$)	N/I
24/10/96	Planta Deshidratadora Orocuai 1 (MUN)	X		Chorro de fuego en el Rehervidor (Planta Deshidratadora)	7,4 x 10 ⁻⁷	Severo	Minimo	0,5 MMUS\$	0,106 MMUS\$
Dic-96	Patio de Tanques de Josepin (MUN)	X		- Derrame No incendiado contenido en el Dique - Derrame No incendiado no contenido en el Dique - Derrame incendiado contenido en el Dique - Derrame incendiado no contenido en el Dique	2,7 x 10 ⁻³ 3,91 x 10 ⁻⁴ 3,76 x 10 ⁻⁵ 1,28 x 10 ⁻⁵	Severo Severo Severo Severo	Reducible Reducible Reducible Reducible	77 108 196 275	
Abr-97	Tanques de Almacenamiento de diluyente "OSO" en TEPC (MOR)		X	- Derrame - Incendio Piscina/Tanque incendiado	1 x 10 ⁻³ 1,9 x 10 ⁻⁴	Severo Severo	Reducible Reducible	N/I N/I	N/I
Jun-97	Oleoducto de 20" Estación Principal de Josepin hasta Patio de Tanques de Travieso.		X	Derrame de crudo: - Piscina incendiada Contaminación/Derrame - Fogonazo	4,5 x 10 ⁻⁴ 1,2 x 10 ⁻⁵ 1,2 x 10 ⁻⁴ 2,8 x 10 ⁻⁶	Severo Severo Severo Severo	Reducible Reducible Reducible Reducible	11,5 (MMUS\$) 3,93 (MMUS\$) N/I	N/I

(1) SEVERO/MAYOR/CATASTROFICO, (2) MINIMO/REDUCIBLE/INTOLERABLE

(N/I) NO HAY INFORMACION

FUENTE: Elaboración Propia

RELACION DE ACR REALIZADOS CONSOLIDADA (CONTINUACION)

TABLA N° 12

FECHA ELABORAC.	INSTALACION/PROYECTO	EXISTENTE		EVENTOS DE MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA Y SU IMPACTO	NIVEL DE RIESGOS OBTENIDO			COSTO BENEFICIO	
		SI	NO		IFR	CONSECUENC. (1)	RIESGO (2)	COSTO POR DAÑOS (MMBs)	COSTO POR INVERSION (MMBs)
Jul-97	Gasoducto de 3" desde Planta Compresora Paraiso hasta Alfarrería y Campo residencial Quiriquire		X	Fuga de Gas - Dispersión - Fognazo - Chorro de fuego	7×10^{-3} $4,2 \times 10^{-4}$ $3,36 \times 10^{-5}$ $1,2 \times 10^{-2}$	Severo	Reducible	N/I	N/I
May-98	Estación de Flujo Orocuai 4 (MUN)		X	- Piscina incendiada Contaminación/Derrame - Fognazo - Chorro de fuego	$6,9 \times 10^{-4}$ $1,4 \times 10^{-5}$ $1,3 \times 10^{-6}$ $1,6 \times 10^{-6}$	Severo Severo Severo Severo	Mínimo Reducible Mínimo Mínimo	N/I	12MMBs
Ago-98	PC-JUS-2	X		-Chorro de Fuego	$1,4 \times 10^{-5}$	Severo	Reducible	6 MMUS\$	-
Ago-98	PC-JUS-8	x		-Chorro de Fuego	$1,4 \times 10^{-5}$	Severo	Reducible	16,4 MMUS\$	-

(1) SEVERO/MAYOR/CATASTROFICO, (2) MÍNIMO/REDUCIBLE/INTOLERABLE

(U/I) NO HAY INFORMACION

FUENTE: Elaboración Propia

RELACION DE INSTALACIONES CON COSTO DE REPRODUCCION A NUEVO-CONSOLIDADA

TABLA N° 13

INSTALACION	IDENTIFICACION DE LA INSTALACION	COSTO DE REPRODUCCION NUEVO (CRN) 1998			COSTO DE REPRODUCCION A NUEVO (CRN) 1998*		
		INSTALACION		MBs.	INSTALACION		MBs.
		MUS\$	MUS\$		MUS\$	MUS\$	
MULTIPLES DE FLUJO	MF EL FURRIAL 1	1.354	636.381	1.408	1.408	1.240.943	
	MF EL FURRIAL 2	2.597	1.220.359	2.701	2.701	2.379.700	
	MF EL FURRIAL 3	469	215.514	488	488	420.252	
	MF EL FURRIAL 4	459	215.514	477	477	420.252	
	MJ 4	1.998	939.123	2.078	2.078	1.831.290	
	JOB 1	640	300.654	666	666	586.275	
	JOB 5	1.199	563.550	1.247	1.247	1.098.923	
	MJ 2	799	375.764	831	831	732.740	
	MJ 6	4.395	2.065.843	4.571	4.571	4.028.394	
	MJN 8	440	206.756	458	458	403.174	
	MF EL FURRIAL 5	31	14.545	32	32	28.363	
	MF CHAGUARAMAL 1	171	80.226	178	178	156.441	
	EF-BOQ 1	3.165	1.487.720	3.292	3.292	2.901.054	
	EF-ORC 1	2.873	1.350.529	2.988	2.988	2.633.532	
	EF-ORC 3	3.665	1.722.446	3.812	3.812	3.358.770	
	EF-ORC 4	2.873	1.350.529	2.988	2.988	2.633.532	
ESTACIONES DE FLUJO	EF-ORC-2	1.896	891.082	1.972	1.972	1.737.610	
	EF-JN-10	921	432.801	958	958	843.962	
	EF-MOR-1	3.665	1.722.446	3.812	3.812	3.358.770	
	EF-MOR-2	3.665	1.722.446	3.812	3.812	3.358.770	
	EF-MOR-3	1.251	587.959	1.301	1.301	1.146.520	
	EF-MOR-4	921	432.801	958	958	843.962	
	EF-MOR-5	1.176	552.746	1.223	1.223	1.077.855	
	EF-JN 7	921	432.801	958	958	843.962	
	EF-JOC 6	1.972	926.614	2.051	2.051	1.806.897	
	EF-JOC 8	921	432.801	958	958	843.962	
	EF-JOC 5	1.896	891.082	1.972	1.972	1.737.610	
	EF-JOC 3	1.251	587.959	1.301	1.301	1.146.520	
	EF-JOM 04	1.896	891.082	1.972	1.972	1.737.610	
	EF-PICV	4.355	2.046.921	4.529	4.529	3.991.496	
	EF-JOC 9	1.658	779.444	1.724	1.724	1.519.916	
	EF-JOC 11	1.658	779.444	1.724	1.724	1.519.916	
	EF-PC 1	2.219	1.042.966	2.308	2.308	2.033.784	
	EF-PM-1	1.176	552.746	1.223	1.223	1.077.855	
	EF-PM-2	1.896	891.082	1.972	1.972	1.737.610	
	EF-PM-3	1.896	891.082	1.972	1.972	1.737.610	
	EF-TY 08	1.176	552.746	1.223	1.223	1.077.855	
	EF-TY 23	1176	552.746	1.223	1.223	1.077.855	

Calculado usando el Índice Promedio para el Consumidor (IPC) - Banco Central de Venezuela y el Consumer Price Index (CPI) - USA
 IPC= 1,96 - CPI= 1,04 FUENTE: Elaboración Propia con Laudo de Evaluación N° 0996-11813.PDVSA

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial 3.0 Venezuela
 (CC BY-NC-SA 3.0 VE)

TABLA N° 13

INSTALACION	IDENTIFICACION DE LA INSTALACION	COSTO DE REPRODUCCION NUEVO (CRN) 1986		COSTO DE REPRODUCCION A NUEVO (CRN) 1988*	
		MUS\$	MBs.	MUS\$	MBs.
PLANTA COMPRESORA	PC ORC-1	16.952	7.967.286	17.630	15.536.208
	RV-1	1.748	821.500	1.818	1.601.925
	RV-2	1.441	677.235	1.499	1.320.608
	RV-3	1.473	790.094	1.532	1.540.683
	RV-4	1.681	790.094	1.748	1.540.683
	JUSEPIN-3	18.382	8.639.450	19.117	16.846.928
	JUSEPIN-4	14.716	6.916.169	15.305	13.486.530
	JUSEPIN-5	14.716	6.916.169	15.305	13.486.530
	MP-JOBO-2	25.338	11.908.527	26.352	23.221.628
	MP-JOBO-3	25.338	11.908.527	26.352	23.221.628
	MP-PILON-1	25.338	11.908.527	26.352	23.221.628
	JUSEPIN-1	4.803	2.257.251	4.995	4.401.639
	JUSEPIN-2A	6.862	3.224.690	7.136	6.288.146
	JUSEPIN-2B	9.743	4.578.993	10.133	8.929.036
	JUSEPIN-6	30.938	14.540.516	32.176	28.354.006
	JUSEPIN-2	51.944	24.413.454	54.022	47.606.235
	CARIPITO	19.356	9.097.302	20.130	17.739.739
	MORICHAL	36.646	17.223.263	38.112	33.585.363
	RESOR	23.619	11.100.710	24.564	21.646.385
	EPT-1	806	378.707	838	738.479
	JOBO-2	59	27.395	61	53.420
SISTEMA CONTRA INCENDIO	MOR-1	77	35.957	80	70.116
	PUNTA CUCHILLO	466	218.957	485	426.966
ESTACION RELEVO BOMBEO DE CRUDO	VELADERO	8.978	4.219.262	9.337	8.227.561
	CARIPITO	4.942	2.322.555	5.140	4.528.982
TERMINAL FLUVIAL DE EMBARQUE	PUNTA CHUCHILLO	1.141	536.060	1.187	1.045.317
	1, 2 Y 3 CARIPITO	3.678	1.728.621	3.825	3.370.811
MUELLES	ESTAC. PRINC. JOBO II	11.600	5.451.665	12.064	10.630.747
	JUSEPIN-600 MBLs			0	0
PATIO DE TANQUES	4 TANQUES-127500 BLS	8.084	3.799.436	8.407	7.408.900
	OTROS EQUIPOS	6.521	306.432	6.782	597.542
PATIO DE TANQUES	275 MBLs JUSEPIN			0	0
	5 TANQUES 55000 BLS	5.580	2.622.905	5.803	5.114.665
PATIO DE TANQUES	OTROS EQUIPOS	6.631	3.116.226	6.896	6.076.641
	TERMINAL CARIPITO	98.799	46.435.471	102.751	90.549.168
PATIO DE TANQUES	TODOS LOS TANQUES			0	0

Calculado usando el Índice Promedio para el Consumidor (IPC) - Banco Central de Venezuela y el Consumer Price Index (CPI) - USA
IPC= 1,95 - CPI= 1,04 FUENTE: Elaboración Propia con Laudo de Evaluación N° 0996-11813.PDVSA

TABLA N° 13

INSTALACION	IDENTIFICACION DE LA INSTALACION	COSTO DE REPRODUCCION NUEVO (CRN) 1996		COSTO DE REPRODUCCION A NUEVO (CRN) 1998*	
		MUS\$	MBS.	MUS\$	MBS.
PATIO DE TANQUES	PL. PROC. CR CARIPITO (TODOS LOS TANQUES)	24.590	11.557.108	25.574	22.536.361
PATIO DE TANQUES	PUNTA CUCHILLO (TODOS LOS TANQUES)	4.106	19.299.205	4.270	37.633.450
PATIO DE TANQUES	OROCUAL-1 (TODOS LOS TANQUES)	5.853	2.751.013	6.087	5.364.475
PATIO DE TANQUES	EST. PRINC. MORICHAL (TODOS LOS TANQUES)	17.669	8.304.563	18.376	16.193.898
PATIO DE TANQUES	EST. PRINC. TEMPLADOR (TODOS LOS TANQUES)	26.331	12.375.435	27.384	24.132.098
EDF. BOMBAS BOMBEROS-JUSEPIN	SALA DE BOMBAS	827	388.858	860	758.273
LABORATORIOS	LABORATORIO CARIPITO	172	80.694	179	157.353
	LABORAT. TEMPLADOR	751	352.778	781	687.917
	LAB. PETR. MORICHAL	848	398.573	882	777.217
	LABORATORIO JOBO	2	1.022	2	1.993
	LAB. OROCUAL-3	57	26.710	59	52.085
TALLER	LAB. ING. CORROSION Y MATERIALES MORICHAL	367	172.491	382	336.357
	TALLER MECAN. CPTO	529	248.430	550	484.439
	TALLER ELECT. QQ	39	18.363	41	35.808
	TALLER INSTRUM. QQ	165	77.740	172	151.593
	TALLER MECAN. QQ	875	411.276	910	801.988
	TALLER SOLDADUR. MORICHAL	333	156.448	346	305.074
	TALLER REPARAC. DE EQUIPOS MORICHAL	1.536	722.089	1.597	1.408.074
	TALLER MAQUINAS/ HERRAMIENTAS MOR.	603	283	627	552

Calculado usando el Índice Promedio para el Consumidor (IPC) - I Banco Central de Venezuela y el Consumer Price Index (CPI) - USA
 IPC= 1,96 - CPI= 1,04 FUENTE: Elaboración Propia con Laudo de Evaluación N° 0996-11813.PDVSA

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
 (CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ESTIMACION DE LUCRO CESANTE Y COSTO TOTAL, CONSOLIDADA

TABLA N° 14

INSTALACION	DTTO	EVENTO CRÍTICO	PRODUCCIÓN DIFERIDA MBLD	DÍAS CESANTES	COSTO PRODUCTO US \$/Bis	LUCRO CESANTE M US \$	COSTO DE DAÑOS MATERIALES '98 M US \$	LUCRO +DAÑOS M US \$
MÚLTIPLES DE FLUJO								
MF- El Furrial-1	MUN	Pérdida Total	97	10	12,6	12.222	1.404	13.630
MF- El Furrial-2	MUN	Pérdida Total	225	10	12,6	28.350	2.701	31.051
MF- El Furrial-3	MUN	Pérdida Total	43	10	12,6	5.418	488	5.906
MF- El Furrial-4	MUN	Pérdida Total	33	10	12,6	4.158	477	4.635
MF- El Furrial-5	MUN	Pérdida Total	380	10	12,6	47.880	32	47.912
MJ-4	MOR	Pérdida Total	2,5	10	8,40	210	2.087	2.297
JOBO-1	MOR	Pérdida Total	0,8	10	8,40	67	666	733
JOBO-5	MOR	Pérdida Total	1,5	10	8,40	126	1.247	1.373
MJ-2	MOR	Pérdida Total	0,1	10	8,40	8	83	91
MJ-6	MOR	Pérdida Total	5,5	10	8,40	462	4.571	5.033
MJ-N-8	MOR	Pérdida Total	0,6	10	8,40	50	458	508

FUENTE: Elaboración propia

MBLD = Miles de barriles diarios

MUS\$ = Miles de dólares de USA

ESTIMACION DE LUCRO CESANTE Y COSTO TOTAL. CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 14

INSTALACION	DTTO	EVENTO CRÍTICO	PRODUCCIÓN DIFERIDA	DÍAS CESANTES	COSTO PRODUCTO US \$/Bls	LUCRO CESANTE M US \$	COSTO DE DAÑOS MATERIALES '98 M US \$	LUCRO +DAÑOS M US \$
ESTACIONES DE FLUJO								
EF-BOQ-1	MUN	Pérdida separador general	10	90	12,60	11.340	3.292	14.632
EF-ORC-1	MUN	Pérdida 2 Separadores generales de 3.	2	90	12,60	2.268	2.988	5.256
EF-ORC-2	MUN	Pérdida de 1 separador general (1 separador prueba igual).	16	90	12,60	18.144	1.972	20.116
EF-ORC-3	MUN	Pérdida de separador general- baja.	12	90	12,60	13.608	3.812	17.420
EF-ORC-4	MUN	Pérdida de separador general-alta.	0,6	90	12,60	680	2.988	3.668
EF-Piedritas-1	MUN	Pérdida 2 separadores generales.	4	90	12,6	4.536	1.972	6.508
EF-MOR-1	MOR	Pérdida 2 separadores generales.	14	90	8,40	10.584	3.812	14.396
EF-MOR-2	MOR	Pérdida 1 separador general	10	90	8,40	7.560	3.812	11.372
EF-MOR-3	MOR	Pérdida 1 separador general	5	90	8,40	3.780	1.301	5.081

FUENTE: Elaboración Propia

MBLD = Miles de barriles diarios MUS\$ = Miles de dólares de USA

ESTIMACION DE LUCRO CESANTE Y COSTO TOTAL. CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 14

INSTALACION	DTTO	EVENTO CRÍTICO	PRODUCCIÓN DIFERIDA MMPCND	DÍAS CESANTES	COSTO PRODUCTO US\$/MMPC	LUCRO CESANTE M US \$	COSTO DE DAÑOS MATERIALES '98 M US \$	LUCRO +DAÑOS MUS \$
RV-1	MUN	Pérdida total	25	7	0,49	0,0857	1.818	1.818
RV-2	MUN	Pérdida total	25	7	0,49	0,0857	1.499	1.499
RV-3	MUN	Pérdida total	5	7	0,49	0,0172	1.320	1.320
RV-4	MUN	Pérdida total	5	7	0,49	0,0172	1.748	1.748
JUSEPIN-3	MUN	Pérdida total compresor	50	7	0,49	0,0172	8.562	8.562
JUSEPIN-4	MUN	Pérdida total compresor	50	7	0,49	0,0172	8.562	8.562
JUSEPIN-5	MUN	Pérdida total compresor	50	7	0,49	0,0172	8.562	8.562
JUSEPIN 8	MUN	Pérdida de un compresor	60	7	0,49	0,205	16.400	16.400
Orocual -2	MUN	Pérdida de un compresor	103	7	0,43	0,310	8.815	8.815
Orocual-3	MUN	Pérdida de un compresor	95	7	0,43	0,285	8.815	8.815
Orocual-4	MUN	Pérdida de un Compresor	25	7	0,43	0,075	8.815	8.815

FUENTE: Elaboración Propia

MBLD = Miles de barriles diarios. MUSS = Miles de dólares de USA. MMPCND = Millones de pié cúbicos nomales por día.

ESTIMACION DE LUCRO CESANTE Y COSTO TOTAL CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 14

INSTALACION	DTTO	EVENTO CRÍTICO	PRODUCCIÓN DIFERIDA MMBLD	DÍAS CESANTES	COSTO PRODUCTO US\$/Bls	LUCRO CESANTE MM US \$	COSTO DE DAÑOS MATERIALES '98 M MUS \$	LUCRO +DAÑOS MMUS \$
Patio de tanques 275 Mbls JUSEPIN	MUN	1 tanque incendiado (hay 5 tanques techo cónico 550.000 Bls).	-	-	-	-	1.161	1.161
Patio de tanques Estación Principal Jobo II	MOR	Pérdida de sistema de gas combustible.	34	5	8,4	1.428	800	2.228
Patio de tanques terminal Caripito	MUN	1 tanque incendiado (150.000 Bls. techo cónico).	-	-	-	-	1.500	1.500
Planta procesamiento de crudo Caripito	MUN	1 tanque incendiado (96.000 Bls. techo cónico).	-	-	-	-	8.541	8.541
Punta Cuchillo	MOR	1 tanque incendiado 268.000 Bls. techo cónico).	-	-	-	-	1.521	1.521
Orocual-1	MUN	1 tanque incendiado (50.000 Bls. techo cónico).	-	-	-	-	1.521	1.521
Estación principal Morichal	MOR	Incendio de tanque de carga.	60	2	8,4	1.008	1.300	2.308

FUENTE: Elaboración propia

MBLD = Miles de barriles diarios

MUS\$ = Miles de dólares de USA.

MMPCND = Millones de pié cúbico normales por día.

ESTIMACION DE LUCRO CESANTE Y COSTO TOTAL, CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 14

INSTALACION	DTTO	EVENTO CRITICO	PRODUCCIÓN DIFERIDA MBLD	DÍAS CESANTES	COSTO PRODUCTO US \$/Bls.	LUCRO CESANTE MUSS	COSTO DE DAÑOS MATERIALES '98 MUS \$	LUCRO +DAÑOS MUSS
Estación Principal Temblador	MOR	Rotura línea 24"	160	2	8,4	2.688	500	3.188
Múltiple de Llenado y Vaciado TANQUES 150 M Bls JUSEPIN	MUN	Pérdida total.	460	10	12,6	57.960	2.080	60.040
PLANTA DE PROCESAMIENTO								
Caripito	MUN	Desalador. Pérdida Total.	30	90	8,4	22.680	20.130	42.810
JUSEPIN-1	MUN	Pérdida Total.	50	180	12,6	113.400	54.022	167.422
JUSEPIN-2	MUN	Pérdida Total.	35	180	12,6	79.380	54.022	133.402
JUSEPIN-3	MUN	Pérdida Total.	35	180	12,6	79.380	54.022	133.402
JUSEPIN-4	MUN	Pérdida Total.	80	180	12,6	181.440	54.022	235.462
JUSEPIN-5	MUN	Pérdida Total.	80	180	12,6	181.440	54.022	235.462
JUSEPIN-6	MUN	Pérdida Total.	80	180	12,6	181.440	54.022	235.462
JUSEPIN-7	MUN	Pérdida Total.	80	180	12,6	181.440	54.022	235.462
Planta de inyección de agua RESOR	MUN	Pérdida total de turbina – bomba.	-	-	-	-	2.963	2.963

FUENTE: Elaboración Propia

MBLD = Miles de barriles diarios.

MUS\$ = Miles de dólares de USA.

MMPCND = Millones de pié cúbico normales por día.

ESTIMACION DE LUCRO CESANTE Y COSTO TOTAL. CONSOLIDADA. (Continuación)

TABLA N° 14

INSTALACION	DTTO	EVENTO CRÍTICO	PRODUCCIÓN DIFERIDA MBLD	DÍAS CESANTES	COSTO PRODUCTO US\$/Bis	LUCRO CESANTE M US \$	COSTO DE DAÑOS MATERIALES '98 MUS \$	LUCRO +DAÑOS MUS \$
Estación de relevo de bombeo de crudo Veladero	MUN	Pérdida total de 1 horno.	22	90	8.4	16.632	934	17.566
Terminal Fluvial de embarque Caripito	MUN	Incendio en brazos de carga.	-		-		5.140	5.140
Planta deshidratación JUSEPIN	MUN	Pérdida total.	80	90	12,6	90.720	20.000	110.720
Muelles 1,2 3 Caripito	MUN	Pérdida total del muelle 2.	180	90	8,4	136.080	2.190	138.270
Terminal Fluvial de embarque Punta Cuchilla	MOR	Pérdida Muelle.	50	90	8.4	37.800	1.187	38.987
Estación de Calentamiento Km-43	MOR	Pérdida total del horno.		90	8,4		934	
SALA DE BOMBAS								
			MBLD		US\$/Bis			
Bombas N° 2 JUS	MUN	Paralización total del bombeo.	60	5	12.6	3.780	548	4.328
Bombas N° 3 JUS	MUN	Paralización de 500 Mbls (todo).	500	5	12.6	31.500	225	31.725

FUENTE: Elaboración propia

MBLD = Miles de barriles diarios MUS\$ = Miles de dólares de USA. MMPCND = Millones de pié cúbico normales por día.

3.2 DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL PARA LA FIJACIÓN DE LOS RANGOS DE LOS TIPOS DE CONSECUENCIAS.

TIPO DE CONSECUENCIAS

3.2.1 Fatalidades

Para la determinación de los criterios y fijación de los rangos, para este renglón de consecuencias, se hizo, en primer lugar, una recopilación y análisis de todos los accidentes con lesiones significativas (exceptuando los provenientes de accidentes vehiculares) y fatalidades ocurridos en los últimos ocho (8) años en los distritos Maturín y Morichal de PDVSA-Oriente. La fuente desde donde se extrajo la información y que se consideró como la de mayor relevancia y credibilidad fueron los informes de accidentes presentados al Comité de Operaciones Seguras de Oriente (COSO), que luego pasó a ser el Comité de Operaciones Seguras y de Protección Ambiental (COSPA).

En segundo lugar, y como otra fuente importante de información, se realizó una evaluación y análisis de los estudios de ACR que hasta la fecha se habían realizado para las instalaciones de los distritos indicados.

En un principio se pensó en considerar, además de los casos de accidentes con consecuencias de fatalidades, incluir aquellos, en los cuales las consecuencias fueron lesiones con clasificación médica de pérdida de tiempo. Sin embargo, esta última consideración no fue incluida para la fijación de los rangos que definirían este tipo de consecuencias en la Curva de Tolerancia de Riesgos.

La razón por la cual no se consideraron los casos con lesiones para fijar

los rangos, estuvo basada en la consideración de que, aún cuando se conocía la experiencia de casos de accidentes con lesionados en los últimos ocho (8) años, iba a ser casi imposible determinar con exactitud en un estudio de ACR, el número de personas que saldrían lesionadas, en caso de ocurrir el evento más crítico y probable evaluado en la instalación. Por otra parte se planteó como otra limitante para incluir las lesiones, la dificultad para determinar, con certeza cuántas personas que no habiendo presentado ningún síntoma para el momento de la ocurrencia del accidente, estarían con potencialidades de sufrir cierta lesión con el transcurrir del tiempo (efecto crónico).

Por lo antes expuesto, se enfocó la atención hacia los casos con fatalidades. La evaluación realizada a la base estadística de accidentes de los últimos ocho (8) años de los distritos Maturín y Morichal, arrojó como resultado, que en ninguno de los casos con consecuencias fatales, se superó el de una persona. Lo que demuestra que durante este período considerado, en todos los accidentes analizados, no hubo ninguno en donde se superó la cifra de un muerto.

Por otra parte, y de acuerdo al análisis realizado a los estudios de ACR desarrollados hasta la fecha y de acuerdo a las características de diseño y ubicación de las instalaciones consideradas se pudo comprobar que al calcular la densidad poblacional que ocupacionalmente estaría expuesta en condiciones normales a los efectos derivados de un accidente crítico evaluado, el resultado sería el de una sola persona afectada.

Otra consideración asumida es la condición que para el momento de ocurrir el evento, los efectos de éste pudieran alcanzar a una “cuadrilla” de trabajadores realizando mantenimiento preventivo, lo cual la experiencia indica

que no serían más de 4 ó 5 personas. Adicionalmente, se fijó el criterio de que una *afectación* por encima de 5 personas ubicadas fuera de los límites de la instalación (terceros) se consideraría un accidente catastrófico. Esto se realizó considerándose las características y ubicación de las instalaciones y de acuerdo al análisis hecho a los ACR que han sido realizados.

Estos razonamientos conllevaron a determinar los rangos, para la consecuencia de fatalidades, según como es mostrado en la matriz de decisión siguiente:

TABLA N° 15. MATRIZ DE DECISIÓN: FATALIDADES

Tipo de consecuencia	Tipo de accidente	Severo	Mayor	Catastrófico
	Fatalidades	Hasta 2	Entre 3 y 5	Más de 5

FUENTE: Elaboración Propia.

Como se puede observar, se fijó como valor para un accidente severo hasta dos (2) fatalidades, debido a la experiencia de accidentes en los últimos ocho (8) años y a la evaluación de los estudios de ACR realizados.

Se consideró un rango entre 3 y 5 para clasificar el accidente como mayor, suponiendo que el efecto abarcara algún área mayor que la de la propia instalación evaluada, y como catastrófico con un nivel de más de 5 fatalidades, por considerar que un número mayor a éste, tendría que generar una situación en la que el (los) efecto (s) del accidente alcanzara más de una instalación, o sobrepasase los límites de la instalación con relación a terceros.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

3.2.2 Impacto Ambiental

La fijación de criterios para establecer los rangos de valores para este renglón en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social, se hizo pensando en que los mismos representasen para el analista de riesgos una herramienta capaz de guiarlo en la ubicación de un determinado riesgo en un rango de valores representativo de la realidad que estuviese analizando en el estudio de ACR. Es así que para lograr este objetivo, se establecieron una serie de variables las cuales, cada una de ellas, requeriría una evaluación y análisis por separado para que al sumar sus efectos parciales, se llegase a una conclusión definitiva para fijar la ubicación del nivel de riesgo en la escala correspondiente.

La conclusión definitiva iba a estar enmarcada en tres niveles de decisión a saber:

- Un primer nivel 1, que representaría un Impacto Bajo,
- Un segundo nivel 2, que representaría un Impacto Medio, y
- Un tercer nivel 3, que representaría un Impacto Alto.

Con este trabajo sistemático, se pretendía lograr darle al analista una opción que le permitiese soportar la evaluación de su estudio en lo referente al Impacto Ambiental, que determinado evento estudiado pudiese generar en caso de ocurrir.

Las variables que se seleccionaron fueron: Volumen Derramado, Cercanía a la Población, Toxicidad, Nivel de Riesgo y Sensibilidad Ambiental. Cada una de estas variables fue seleccionada en función de su grado de relevancia para la evaluación de los efectos de un accidente sobre el ambiente, considerándose el grado de afectación posible a los cuerpos de agua, al aire, la

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial 79 Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

flora y fauna, a los trabajadores y a la población externa; esto de acuerdo a un volumen de sustancia derramada o fugada.

Para cada variable seleccionada se fijó un criterio de evaluación y análisis distinto. Estos criterios son los que se describen a continuación:

3.2.2.1 Volumen Derramado

Un alto porcentaje de eventos catastróficos que han ocurrido a nivel mundial, han estado asociados principalmente con fugas y derrames de hidrocarburos y sus productos. Otra consideración es el hecho de que esas situaciones han ocurrido mayormente en lugares poblados y fuera de las instalaciones de la industria ⁽⁶⁾. Es por esto que se seleccionó esta variable de volumen derramado como necesaria para la determinación, sumadas a otras, de los rangos de Impacto Ambiental en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

El criterio para fijar los rangos de valores que definirían la variable de volumen derramado se sustentó, en primer lugar, en los volúmenes de derrames fijados en el Plan Nacional de Contingencia contra derrames masivos de hidrocarburos en aguas (PNC), Decreto Presidencial N° 1164 del 09-07-1986 ⁽⁷⁾ para los niveles de su activación. Esto es: hasta 100 barriles es controlado por el Plan Local de Contingencia; mayor de 15.000 barriles, debe ser activado el Plan Regional de Contingencia; hasta 69.000 barriles, se debe activar el Plan Nacional de Contingencia y mayor de esta cifra, se activaría el Plan de Ayuda Internacional, el cual está regido por acuerdos suscritos con países y organismos internacionales. En segundo lugar, en el alcance y premisas básicas del PNC, donde se establece, entre otras, que:

1. El PNC se aplicará en caso de derrames de petróleo que ocurran en todo el territorio nacional
2. Las actividades petroleras contempladas en el diseño del Plan son las de exploración, producción, transporte terrestre, refinación y transporte acuático.

Adicionalmente, en la estadística de derrames ocurridos en los últimos ocho (8) años en las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal, la cual indica, según se muestra en las tablas N° 16 y 17 siguientes, que el máximo valor reportado de barriles de crudo derramado fue de 21.200, ocurrido en el Patio de Tanques de la Estación de Bombeo Principal de Quiriquire (QE-1), el cual afectó un área de 2 ha. de vegetación alta, mediana y baja, y el mismo ocurrió en un área al margen de la quebrada Querepe; y que el menor volumen derramado fue de 0,5 barriles, el cual ocurrió en el muelle N° 3 del Terminal de Embarque de Caripito, sin afectación significativa al ambiente.

Esta base de información permite además, concluir que del total de derrames reportados hasta la fecha y con afectación significativa al ambiente (34 casos), el 76,5% (26) de los casos, están comprendidos entre 0,5 y 50 barriles derramados y el restante 23,5% (8), se ubica entre los 160 y 21.200 barriles. Adicionalmente, se puede afirmar que del total de barriles de crudo derramados para el período evaluado (25.540 Bls.), el 0,86% corresponde al 76,5% de los casos y el restante 99,14%, al 23,5% de los casos.

REGISTRO DE ACCIDENTES CON DERRAMES (COSO/COSPA)

TABLA N° 16

FECH A	DTTO.	INSTALACIÓN /EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCIÓN	FATALIDADES /LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
26-03-93	MUN	Patio de tanques de la estación de bombeo principal de Quiriquire (QE-1)	Derrame e incendio	Derrame de crudo con posterior incendio, que causó pérdida total de la estación de bombeo, daños severos en la Planta de Inyección de Aguas Efluentes (PIAE) y daños de menor cuantía en la estación de flujo QI-14	1 lesionado Contusión leve abdominal y asfixia parcial	Afectación de 2 Ha. De vegetación alta, mediana y baja. Derrame de crudo en un área de 1 Ha. Al margen de la Quebrada de Quenepe. Derrame de 21 200 Bls.	212,5 MMBs.
09-03-93	MUN	Taladro HP-118 en pozo	Descarga de lodo a pozo	Desprendimiento violento de un tapón de 4"	1 lesionado		6.0 MBs.
04-07-95	MUN	QE-14 Quiriquire	Derrame	Accidente causado por asfaltenos que obstruyeron válvulas de control, a 1 Ha de vegetación baja-mediana y tierra circundante			
07-03-96	MUN	Oleoducto de 30" de diámetro	Derrame	Falla en parte inferior del tubo por corrosión interna al incrementarse la presión		Derrame de 1860 Bls. de crudo. Afectada ½ Ha en área de sabana, sin contaminación de plantación	23.5 MMBs. Rótura de Oleoducto. Paro de bombeo de 46 Hrs. Retenidos 220 Mbls. De crudo en la EPT-1
30-10-96	MUN	Muelle de Carga Caripito	Derrame	Se produce la separación del buque del muelle, trayendo como consecuencia la ruptura de las mangueras de carga.		4 Bls.. Río San Juan	32.315 MBs. Mangueras de carga y picos saneamiento
07-11-96	MUN	Estación QE-1 Azagua	Derrame	Sobrellenado del tanque y descarga de crudo al sistema colector de la estación para luego llegar al río Batea (7 Bls.)		Afectación de vegetación y riberas del río (200 m del río). Fauna y Flora acuática. Limitación transitoria de uso del agua del río.	
16-12-96	MUN	Línea de 16" EP-JUS 2/Ful-1°	Derrame	Realizando trabajos de excavación impactó una pieza accesorio conectada a un codo de ¾" ubicada sobre la línea de 16"		5 Bls. leve	988 MBs. Material, crudo y saneamiento

FUENTE: Elaboración Propia

REGISTRO DE ACCIDENTES CON DERRAMES (COSO/COSPA). (CONTINUACION).

TABLA N° 16

FECH A	DTTO.	INSTALACIÓN /EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCIÓN	FATALIDADES /LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
28-04-97	MUN	Estación de flujo PTL-1	Derrame de crudo	Salida de crudo a través del mechero de la estación, venteo, incendiado y esparcido.			3,0 MMBs. Acondicionamiento de equipos accesorios y área afectada. Limpieza gasoducto, limpieza horno y equipos. Afectación de pozos y producción de 500 Bls.
12-09-97	MUN	Tanque de agua contra incendio EPT-1	Derrame	Se observó que el tanque del sistema de agua contra incendio estaba derramando crudo por el rebose		50 bls. impregnando área aprox. De 60 m²	300 MMBs. Recuperación de 1700 bls. de Crudo del tanque
06-02-98	MUN	Oleoducto de 14" área de Oritupano	Derrame	Derrame de crudo en el oleoducto de 14" por corrosión de tubería		Derramados 700 Bls. afectando 3000 m²	
25-03-98	MUN	Línea 6" Pozo Ful 13-1 Furril	Derrame	Reemplazo tramo de 112 mts.		400 Bls.	
11-05-98	MUN	Oleoducto de 14" Estación LED-17	Derrame	Derrame de crudo por falla en junta soldada de dos tubos		Derramado 800 Bls. con afectación de 15 ha. De vegetación morrichal	
21-05-98	MUN	Pozo Pc-40 entre las estaciones de flujo EF-pm-2 y EF-PC-1	Derrame	Filtración de crudo y gas en área adyacente al pozo PC-40		Derrame de 2 Bls. con afectación de 500 m² de vegetación de sabana	
26-06-98	MUN	Estación de flujo OREF 2 Campo Oritupano	Derrame	Rotura de línea de 8" a la salida de bomba de transferencia		Derramado 200 Bls.	
29-06-98	MUN	Estación de flujo OREF 1 Campo Oritupano	Derrame	Desbordamiento de dos fosas		Derramado 200 Bls.	

FUENTE: Elaboración Propia

REGISTRO DE ACCIDENTES CON DERRAMES (COSO/COSPA). (CONTINUACION).

TABLA N° 16

FECHA	DTTO.	INSTALACIÓN /EQUIPO	TIPO DE ACCIDENTE	BREVE DESCRIPCIÓN	FATALIDADES /LESIONADOS	IMPACTO AMBIENTAL	DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CES.
26-07-98	MUN	Pozo ORS-31 Campo Orocuai	Derrame	Influjo de gas y crudo con afectación de 2 Ha por aspersión		Afectación de 2 Ha por aspersión de arboles, arbustos y gramínea	
28-07-98	MUN	Estación de calentamiento Km-43 del oleoducto de 30" de diámetro	Derrame	Producida contrapresión en sistema originando rebose del tanque y tanquilla		Afectación de 100 m ² de la estación y 50 m ² fuera de la misma. 30 Bls. derramados	
10-08-98	MOR	Estación PM-2 Campo Pílon	Derrame	Rotura de línea 6" por corrosión		Derramados 44 Bls. Con afectación de 300 m ² de suelo y maleza.	

FUENTE: Elaboración Propia

ESTADÍSTICAS DE DERRAMES

TABLA N° 17

#	TIPO	EMPRESA	LUGAR	DTTO.	DESCRIPCIÓN	FECHA	RESULTADOS Y CONSECUENCIAS	ÁREA AFECTADA	BLS. DERRAMADOS
1	Menor	PDVSA		MUN	Grampa filtrado a 2 Km. de Veladero	05-Fen-98	Se derramaron 1 Bls. de crudo pesado	2 Km	1
2	Menor	PDVSA	Patio de tanques de Caripito en la estación de bombeo	MUN	Crudo derramado en los canales de drenaje por válvula abierta	05-Fen-98	Se derramaron 2 Bls. de crudo pesado	NI	2
3	Mayor	PDVSA	Distrito Morichal, área Oritupano, vía La Colmena, Las Juntas-12, Oleoducto de 14" ORED-4/ec-17	MOR	Derrame de crudo en el oleoducto de 14" por corrosión de la tubería	06-Feb-98	Se derramaron 700 Bls. afectando 3000 m ²	3000 m ²	700
4	Menor	PDVSA	Campo Pilon, a 30 m. del pozo PC 131, Oleoducto de 6". Pozo PC-128 a EF-PM-3	MOR	Derrame de crudo en la línea de 6" del pozo PC-128 por corrosión de la tubería	10-Feb-98		180 m ²	5
5	Mayor	PDVSA	Línea 6" pozo FUL-131-El Furrial	MUN	Filtración de crudo en línea 6" corregida mediante la instalación de grapa pemedada	25-Mar-98		NH	400
6	Menor	PDVSA	Campo El Furrial. Pozo FUL-45	MUN	Durante su recorrido el revisor a las 2:40 am detectó válvula de agua ½ abierta a nivel de la línea de flujo	05-Abr-98		NI	NI

FUENTE: Base de Datos. Estadísticas. Protección Integral-Oriente

NH: no hubo

NI: no hay información

ESTADÍSTICAS DE DERRAMES (CONTINUACION)

TABLA N° 17

#	TIPO	EMPRESA	LUGAR	DTTO.	DESCRIPCIÓN	FECHA	RESULTADOS Y CONSECUENCIAS	AREA AFECTADA	BLS. DERRAMADOS
7	Menor	PDVSA	Múltiple 1 El Furrial	MUN	Cuando se conectaba línea de 6", que viene del pozo FUL-12 al múltiple 1 en El Furrial, dicha línea se fracturó produciéndose rocio de crudo en el área del múltiple. El pozo FUL-2 estaba cerrado, no hubo impacto ambiental, ni daños materiales	21-Abr-98		NH	NH
8	Menor	PDVSA	Línea de 8". Nivel del Múltiple en el módulo 1 de producción. Jusepin	MUN	Filtración de rudo derramado 15 bls. Corregida mediante instalación de grampa.	29-Abr-98		NH	15
9	Menor	PDVSA	Tanque 80002. Patio de tanques Caripito	MUN	Desborde de crudo por la boca de aforo del tanque al quedarse abierta válvula de producción	05-myo-98	Derramados 20 Bls. de crudo los cuales quedaron confinados dentro del muro de tanques.	NH	20
10	Mayor	PEREZ COMPANC	Oleoducto de 14" SECTOR Miss Aidas, tramo estación ORED-4 a estación LED-17. Convenios operativos PEREZ COMPAC. Distrito Morichal	MOR	Derrame de crudo por falla en junta soldada de dos tubos, fatiga	11-may-98	Volumen derramado 800 Bls. afectación de 15 Ha. De vegetación de Morichal.	15 ha	800

FUENTE: Base de Datos. Estadísticas. Protección Integral-Oriente

NH: no hubo

NI: no hay información

Licencia Creative Commons.

TABLA N° 17

#	TIPO	EMPRESA	LUGAR	DTTO.	DESCRIPCIÓN	FECHA	RESULTADOS Y CONSECUENCIAS	AREA AFECTADA	BLS. DERRAMADOS
11	Mayor	PDVSA	Muelle N° 3. Terminal Caripito B/T "SPIRIT"	MOR	Filtración de crudo (1/2 barril) al río San Juan mientras realizaba la descarga de lastre en B/T "SPIRIT" efectuando recorrido por el río San Juan hasta el faro 32.	26-may-98	No se observó impacto significativo sobre el ecosistema de manglares (solo restos vegetales en suspensión en el agua impregnado de crudo a lo largo de muelle)	NH	1/2
12	Menor	PDVSA	Pozo PC-40, entre EF-PM-2 y EF-PC-1, Distrito Morichal, zona 3	MOR	El supv. Orlando Silva observa filtración de crudo u gas en el área adyacente al pozo PC-40, notificando al Sr. Luis Tocuyo y al Supv. Nelson Ramírez, al cerrar y asegurar el pozo observa que la caja de choke está desprendida debido a la abrasividad que presenta la línea de 3" del pozo, lo cual permitió la salida de aproximadamente 2 bls de crudo, afectando 500 m² de vegetación de sabana	27-may-98	Derrame de aproximadamente 2 Bls. de crudo. Afectación de 500 m² de vegetación de sabana	500 mts	2
13	Mayor	PDVSA	Sector Caratal, estación de Flujo OREF-2. Campo Oritupano	MUN	Rotura de línea de 8" a la salida de bomba de transferencia estación de flujo OREF-2	26-jun-98	Se derramaron 200 Bls netos	NI	200
14	Menor	PDVSA	Estación Principal /Aguasay	MUN	Se disparó la válvula de seguridad de un calentador de crudo, provocando fuga de producto y filtración en línea de descarga	28-jun-98	No hubo lesionados afectando un tramo de aprox. 1500 mts de una quebrada.	1500 m²	NI

FUENTE: Base de Datos. Estadísticas. Protección Integral-Oriente

NH: no hubo

NI: no hay información

ESTADÍSTICAS DE DERRAMES (CONTINUACION)

TABLA N° 17

#	TIPO	EMPRESA	LUGAR	DTTO.	DESCRIPCIÓN	FECHA	RESULTADOS Y CONSECUENCIAS	AREA AFECTADA	BLS. DERRAMADOS
15	Mayor	PDVSA	Sector Caratal. Estación de Flujo OREF-1, Campo Oritupano	MOR	Desbordamiento de dos fosas una por las lluvias y la otra por un drenaje	29-jun-98	Se derramaron 200 Bls. netos	NI	200
16	Menor	PDVSA	Pozo ORS-31 ubicado en el campo Orocual a 300 mts. de la estación de flujo Orocual	MUN	Durante operaciones de rehabilitación del pozo ORS-31 con el taladro PDV-103 ocurrió un influjo de gas y crudo que afectó un área aprox. De 2 Ha por aspersión	26-jul-98	Afectó un área de aprox. 5 Has por aspersión, daños materiales en evaluación, no hubo daños personales, daños ambientales de 2 has. de arboles	2 Has	
17	Menor	PDVSA	Estación de calentamiento KM-43 de Oleoducto de 30" de Diámetro, entre la Estación Principal Temblador y el patio de tanques Caripito.	MOR	Por falla eléctrica se apagan hornos de la estación, al reinicio de la corriente se produce una contrapresión en el sistema (hornos fríos) actuando las válvulas de seguridad transfiriendo el flujo hacia un tanque de 500 bls., el cual rebosa y cae en una tanquilla de recolección la cual también rebosa, afectando área de 100 m² de la estación y 50 m² fuera de la misma.	28-jul-98	Afectación en área de 100 m² de la estación y 50 m² fuera de la misma, se estimó un volumen derramado de 30 Bls.	150 m²	30
18	Menor	PEREZ COMPAN C	Pozo ORL-338. Oritupano. Convenio PEREZ COMPAN C	MOR	Rotura de línea de 6" del pozo ORL-338 por corrosión, ocasionando derrame de 4 bls afectando drenaje de agua de lluvia (sin afectación a terceros) completados trabajos de saneamiento.	06-ago-98	Derramado 4 Bls.	NI	4

FUENTE: Base de Datos. Estadísticas. Protección Integral-Oriente

NH: no hubo

NI: no hay información

ESTADÍSTICAS DE DERRAMES (CONTINUACION)

TABLA N° 17

#	TIPO	EMPRESA	LUGAR	DTTO.	DESCRIPCIÓN	FECHA	RESULTADOS Y CONSECUENCIAS	AREA AFECTADA	BLS. DERRAMADOS
19	Menor	PDVSA	Campo Pilón. Detrás estación PM-2. Dtto. Morichal	MOR	Rotura línea de 6" pozo PM-138 por corrosión derramado 3 bls se colocó grampa, se procederá a desplazar y reemplazar línea se saneó área con Patrol y Payloader. Poca afectación de suelo y de maleza, área afectada 100 m ²	10-ago-98	Derramado 3 Bls. poca afectación de suelo y de maleza. Área afectada 100 m ²	100	3
20	Menor	PDVSA	Campo Pilón a 500 mts de la Estación PM-2 Dtto Morichal	MOR	Rotura línea de 6" pozo PM-138 por corrosión derramado 44 bls se colocó grampa, se procederá a desplazar y reemplazar línea se saneó área con Patrol y Payloader. Poca afectación de suelo y de maleza, área afectada 300 m ² . No hay afectación de terceros	10-ago-98	Derramado 44 Bls. afectación de suelo y de maleza de 300 m ²	300	44
21	Menor	PEREZ COMPANC	Estación OREF-2 Oritupano. Dtto Morichal	MOR	En operación normal, línea de 8" viene de OREF-1 a OREF-2. Sufrió rotura derramándose 30 barriles de crudo (70% de agua) impactó 80 mts ² de área afectada al sur de OREF	24-ago-98	Rotura de línea de 8" Derramen de 30 Bls. de crudo (70% de agua) impacto en 80 mts ² de área afectada. No hubo afectación a terceros	80	30
22	Menor	PEREZ COMPANC	Pozo ORI-338. Oritupano. Convenio PEREZ COMPANC	MOR	Desbordamiento de fosa de 60 m x 20 m x 3 m, ocasionando la salida de unos 20 bls de crudo, producto de las continuas lluvias caídas en esta zona, se inició el saneamiento del área afectada.	02-sep-98	Derramen de 20 Bls. de crudo	150 m ²	20

FUENTE: Base de Datos. Estadísticas. Protección Integral-Oriente

NH: no hubo

NI: no hay información

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ESTADÍSTICAS DE DERRAMES (CONTINUACION)

TABLA N° 17

#	TIPO	EMPRESA	LUGAR	DTTO	DESCRIPCIÓN	FECHA	RESULTADOS Y CONSECUENCIAS	AREA AFECTADA	BLS. DERRAMADOS
23	Menor	CORPOR. IMATACA	Campo Jobo. Línea de Flujo del pozo JN-27 Oleoducto 6" a la altura de localización JN-384. Dtto Morichal.	MOR	Derramen de 22 bls de crudo y afectación de aproximadamente 700 m ² (550 m ² de sabana y 150 m ² de plantación de pinos) producto de rotura de línea de flujo de 6" de diámetro por corrosión externa.	02-sep-98	Derramen de 22 barriles de crudo con afectación de 550 m ² de sabana y 150 m ² de plantación de pinos	700 m ²	22
24	Menor	PEREZ COMPANC	Pozo ORI-514 Oritupano. UE. Mediano Dtto. Morichal	MOR	Derramen de crudo de 10 bls afectando un área aproximada de 1500 m x 2 m, cayendo por una quebrada intermitente, producto de rotura de empacadura del cabezal del pozo.	03-sep-98	Derramen de crudo con afectación de 1500 m x 2m	3000 m ²	10
25	Menor	PDVSA	Pozo 22-0-36 Oritupano norte	MOR	Derrame de agua con restos aceitosos de 2 bls afectando un área aproximada de 70 m ² producto del desborde de la fosa de perforación asociada al pozo.	19-sep-98	Derrame de agua con restos aceitosos de 2 Bls. afectando área de 70 m ²	70 m ²	2
26	Menor	PDVSA	Zona alrededor del venteo de gas, estación de flujo ORC-4	MUN	Derrame de crudo proveniente del venteo de la estación a consecuencia de traslado de líquido a través de la línea de venteo de gas del separador de lata. La falla ocasionó que el crudo se dispersara en forma atomizada y lograra desplazarse junto con el gas hasta afectar un área estimada de 800 m ² , incluyendo 100 m ² perteneciente a finca propiedad de tercero.	21-sep-98	Derrame sobre 600 m ² de maleza y arboles silvestres, afectación de 100 m ² en finca propiedad de tercero.	800 m ²	4
27	Menor	PDVSA	Vía de acceso al pozo LG-315	MOR	Rotura de línea presuntamente por disparo de arma de fuego en la tubería, reemplazo de 6 mts de tubería, pérdida por paro de producción aprox. 160 bls.	21-sept-98	Afectación vegetación baja en área aprox. de 20 m ² a 30m ²	20 m ²	160

FUENTE: Base de Datos. Estadísticas. Protección Integral-Oriente

NH: no hubo

NI: no hay información

ESTADÍSTICAS DE DERRAMES (CONTINUACION)

TABLA N° 17

#	TIP O	EMPRESA	LUGAR	DTTO	DESCRIPCIÓN	FECHA	RESULTADOS Y CONSECUENCIAS	AREA AFECTADA	BLS. DERRAMADOS
28	Meno r	PDVSA	Línea de flujo de 6" del pozo PC-140. Campo Pilon. Dito Morichal.	MOR	Derrame de crudo producto de la rotura de la línea de flujo del pozo PC-140 afectando un área de aprox. 50 m ² de maleza baja. Volumen derramado de 3 bls.	26-sep-98	Se colocó grapa, afectado 50 m ² derramado 3 Bls.	50 m ²	3
29	Meno r	PDVSA	Pozo JOM-81. Campo Morichal	MOR	Derramen de diluyente, pozo JOM-81 afectando pequeña área de la localización y quedando el resto confinado en el cellar del pozo. Volumen derramado 12 bls se presume hurto de válvula en línea de inyección de diluyente al pozo.	26-sep-98	Derramado 12 Bls. presuntamente hurto de válvula en diluyente al pozo	NI	12
30	Meno r	PEREZ COMPANC	Línea de 6" múltiple 6TK de prueba ORED-4	MOR	Filtración en línea de 6" consecuencia de corrosión externa de la tubería, derramado 10 bls de crudo-agua afectando 40 m ² de maleza	08-oct-98	Derramen de 10 Bls. con afectación aproximada de 40 m ²	40 m ²	10
31	Meno r	PDVSA	Línea de 8" JOC-353 Campo JOBO-2	MOR	Filtración en línea de 8" por corrosión externa de la tubería, derramado 1,5 bls de crudo afectando 125 m ² de maleza	09-oct-98	Derramen aprox. 1,5 Bls. con afectación de 125 m ²	125 m ²	1,5
32	Meno r	PDVSA	Estación de Flujo MOR-1 Campo Morichal	MOR	Rotura de niple de 2" causada por corrosión ubicada en línea de 8" en salida del separador-calentador Estación MOR-1. Derramen estimado 2 bls. con afectación de 150 m ² vegetación y 6 arbustos menores, debido a topografía del terreno el agua de lluvia arrastró parte del crudo hacia área anexa a la estación.	13-oct-98	Derramen 2 Bls. contaminado 150 m ² dentro y fuera de la estación	150 m ²	2
33	Meno r	HALLIBUR TON	Pozo FUL-53 cerca del múltiple-2 El Furrial	MUN	Filtración de crudo-gas en el pozo FUL-53, cerca del múltiple 2 en El Furrial. Derrame aproximado de 1 bls esparcido en forma de spray impregnando el pasto en los alrededores	14-oct-98	Derramado 1 Bl. afectación de pastos	NI	1

FUENTE: Base de Datos. Estadísticas. Protección Integral-Oriente

NH: no hubo

NI: no hay información

Es así como la matriz correspondiente a esta variable quedó estructurada de la siguiente manera:

TABLA N° 18. MATRIZ DE DECISIÓN: VOLUMEN DERRAMADO

Variable \ Escala	1	2	3
Volumen Derramado	Hasta 100 Bls.	Entre 101 y 2.000 Bls.	Más de 2.000 Bls.

FUENTE: Elaboración Propia.

3.2.2.2 Cercanía a la Población.

Los criterios utilizados para la determinación y fijación de los rangos de valores para esta variable estuvieron ajustadas a lo que rige en las normas PDVSA IR-M-01 “Separación entre Equipos e Instalaciones” ⁽⁸⁾ y PDVSA IR-M-02 “Ubicación de Equipos e Instalaciones en relación a Terceros” ⁽⁹⁾.

Para fijar los rangos de valores para esta variable se consideró lo que establece la norma PDVSA IR-M-01, en su aparte sobre “Límites de Propiedad (cerca perimetral)”, donde se indica una separación básica de 60 metros, entre las instalaciones que manejan productos inflamables/combustibles y los límites de propiedad. En tal sentido, un evento para ser considerado de impacto medio o alto debería producir una afectación a la población a menos de 60 metros de distancia con relación a las instalaciones. Con este criterio se pudo fijar el rango de mayor a 60 metros, para clasificar el evento como de Impacto Bajo.

Para establecer el rango que correspondería a la clasificación de la consecuencia de Impacto Alto, se consideró como instalación, los oleoductos, gasoductos y poliductos, cuyos criterios de delimitación de zona de seguridad con respecto a terceros, los rige la norma PDVSA IR-M-02.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Se consideró el caso más desfavorable, que era el de que la tubería se instalase o existiese superficialmente. Siguiendo lo establecido en dicha norma para estas instalaciones, en la cual se señala que es requerido establecer una zona de seguridad de 15 metros (50 pies) seguida de otra zona de protección de 15 metros a ambos lados de la zona de seguridad, se acordó fijar como rango para clasificar el Impacto Alto, el de “menos de 30 metros”. Esto significaría que si al ocurrir el evento se llegase a producir alguna afectación a la población a una distancia menor de 30 metros, el impacto sería alto.

Sobre la base de los criterios asumidos, la matriz de decisión quedó estructurada de la siguiente forma:

TABLA N° 19. MATRIZ DE DECISIÓN: CERCANIA A LA POBLACIÓN

Variable \ Escala	1	2	3
Cercanía a la Población	Mayor de 60 mts.	Entre 59 y 30 mts.	Menor de 30 mts.

FUENTE: Elaboración Propia.

3.2.2.3 Nivel de Riesgo.

Inspirados por el objetivo perseguido por el decreto que regula lo concerniente a materiales peligrosos y manejo de desechos peligrosos (Decreto N° 2635 del 03-08-98: “Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos”)⁽¹⁰⁾, de regular la recuperación de materiales y el manejo de desechos, cuando los mismos presenten características, composición o condiciones peligrosas, se decidió incorporar esta variable para la evaluación del Impacto Ambiental, como consecuencia en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

El criterio usado para la determinación de los rangos de valores de esta variable, estuvo ajustado a lo que establece el decreto en su artículo 8°. Siguiendo la clasificación por clase, indicada en dicho artículo, se consideró apropiado establecer los niveles de Impacto (Bajo, Medio y Alto) de acuerdo al alcance definido para cada clase. Así, se determinó que era posible y no revestía ninguna contradicción o incompatibilidad de concepto, que la escala de Impacto Bajo, podía estar definida por los materiales y desechos clase 1 y clase 2. Igualmente, la escala de Impacto Medio, por los de clase 3 y clase 4; y sólo se dejó la clase 5 para definir la escala de Impacto Alto, debido a que se trata de materiales y desechos con un nivel de peligrosidad extremadamente alto.

Siguiendo estas consideraciones, la matriz de decisión para esta variable quedó establecida de la siguiente manera:

TABLA N° 20. MATRIZ DE DECISIÓN: NIVEL DE RIESGO

Variable \ Escala	1	2	3
Niveles de Riesgo (materiales y desechos peligrosos, decreto 2635)	Clase 1 y Clase 2	Clase 3 y Clase 4	Clase 5

FUENTE: Elaboración Propia.

3.2.2.4 Toxicidad

Uno de los indicadores que más comúnmente es usado para medir la toxicidad es el DL_{50} . El DL_{50} (Dosis letal media para el 50% de los animales experimentados) usualmente es expresado en miligramos de químico por kilogramo de peso del cuerpo (mg/Kg.) el concepto equivalente para las sustancias inhaladas es la concentración letal media (CL_{50})⁽¹¹⁾. Se conoce que en

la medida en que mayor sea su valor de DL_{50} , el químico o sustancia tóxica posee un menor potencial de afectación.

Hay que puntualizar que la evaluación de esta variable estará orientada estrictamente hacia su relación con el Impacto Ambiental y no hacia aspectos de higiene industrial. Esto significa que su participación estará definida por el grado de afectación a la fauna del ambiente considerado. Para los casos de afectación al humano donde se evalúen muertes, se estimará el impacto a través del renglón de Fatalidades, anteriormente tratado.

Para establecer los rangos de valores para esta variable, se asumió el criterio de Intensidad de la Toxicidad Oral (ITO) ⁽¹²⁾, por una parte y el de la Extension Toxicology Network (Exttoxnet) ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾, por la otra.

Para usar el primer criterio (ITO), se debió tomar en cuenta lo siguiente:

- La intensidad estaba basada en la mortalidad y no en la morbilidad.
- Cada una de las intensidades se basaba en la toxicidad aguda de una dosis sencilla (sólo considerada la vía oral).
- La intensidad de la toxicidad reflejaba un cálculo de la dosis probable o dosis letal media y no de la dosis fatal mínima.
- Los valores estaban basados en determinaciones de laboratorios de la dosis letal media (DL_{50}) sobre pequeños mamíferos de experimentación. Se supuso que la dosis letal media en el hombre era del mismo tipo que la DL_{50} de los animales experimentados.

- Para los agentes corrosivos (tales como ácidos minerales, álcalis, etc.) no se ha propuesto ninguna intensidad de toxicidad. En estos casos, la muerte solía ser el resultado de graves lesiones locales en los tejidos, con complicaciones secundarias tales como: toxemia, shock, perforación, infección, hemorragia y obstrucción.

- Con respecto al segundo criterio (EXTOXNET), este se usó principalmente para determinar los rangos que corresponderían a la intensidad de toxicidad vía dérmica.

Dichos rangos de valores quedaron establecidos tal como se indican en la tabla siguiente:

TABLA N° 21. MATRIZ DE DECISIÓN: TOXICIDAD (DL₅₀) (Ver anexo N° 4) ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾

Variable \ Escala	1	2	3
<u>Toxicidad</u>	- <u>Mayor</u>	- <u>Entre</u>	- <u>Menor</u>
- Oral	500 mg/kg (ppm)	51 y 500 mg/kg (ppm)	50 mg/kg (ppm)
- Dérmica	2000 mg/kg (ppm)	200 y 2000 mg/kg (ppm)	200 mg/kg (ppm)

FUENTE: Elaboración Propia.

Para el caso de la intensidad de toxicidad oral, los valores fijados como rangos de DL_{50} , representarían, para un hombre promedio de 70 Kg. de peso, las siguientes dosis del químico:

DL_{50} (mg/Kg.)	50	—————→	Entre 7 gotas y una cucharadita
	500	—————→	Entre 1 cucharadita y 0,03 litros

3.2.2.5 Sensibilidad Ambiental.

Uno de los aspectos fundamentales que necesariamente se tiene que tomar en cuenta al momento de evaluar un determinado y posible impacto ambiental, lo representa la sensibilidad ambiental.

Se conoce que la evaluación de esta variable, permite a través, por ejemplo, de la elaboración de mapas de sensibilidad, orientar las acciones de control, protección y limpieza más adecuada según el caso. Es posible, entre otras cosas, que a través del análisis se puedan agrupar los diferentes ambientes de las zonas e inferir para cada uno de ellos la posible duración de los efectos en función a la persistencia, bien sea del petróleo derramado u otra sustancia peligrosa, en el ambiente donde se encuentra ⁽⁶⁾. Esta base teórica fue la que permitió decidir incluir esta variable como una más para la evaluación y establecimiento de los criterios del Impacto Ambiental, definido como una consecuencia en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

Para abarcar los rangos de decisión que se establecerían para esta variable, se fijó un criterio basado en lo que se conoce como el Índice de Sensibilidad Ambiental. El criterio seleccionado consistió en lo siguiente:

- En primer lugar, en definir los distintos ambientes existentes en las áreas de los distritos Maturín y Morichal, donde PDVSA posee instalaciones o donde

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

realiza operaciones. Para la identificación de los diferentes ambientes, se recurrió a fuentes bibliográficas relacionadas con el tema de los ambientes en Venezuela y específicamente los del Estado Monagas ⁽¹⁷⁾.

- Es así como, luego de haberse definido los diferentes ambientes, se realizó una selección y agrupación de éstos en función del impacto ambiental que originaría el derrame de petróleo, derivados de éste u otra sustancia peligrosa sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos de dichos ambientes.

- Por último, se realizó una jerarquización de los distintos ambientes, la cual permitió ubicarlos en las escalas de Impacto que se establecieron (Bajo, Medio y Alto). Dicha ubicación es como se muestra en la siguiente matriz de decisión:

TABLA N° 22. MATRIZ DE DECISIÓN: SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Escala Variable	1	2	3
Sensibilidad Ambiental	Sabana abierta Sabana con chaparro Vegetación sin valor comercial Suelos impermeabilizados	Matorral Sabana arbolada con matas Sabana arbolada con palmas Zona de pie de monte Zona agropecuaria industrial	ABRAE Morichales Ciénagas y Marismas Bosque Bosque de galería Manglar Plantaciones forestales Zona agropecuaria extensiva

FUENTE:Elaboración Propia.

3.2.2.6 Evaluación Final del Impacto Ambiental.

Este paso, representa la consolidación de todas las variables sobre Impacto Ambiental antes descritas y va a significar la toma de la decisión final sobre el nivel de impacto ambiental que se generaría al momento de ocurrir el evento crítico estudiado.

Como se indicó al principio, ya en esta etapa, el analista posee una información completa sobre las diferentes variables más significativas e influyentes en un Impacto Ambiental y que dicha información la ha venido analizando en forma sistemática, para posteriormente asumir una decisión con un margen de aceptabilidad mayor. Por lo tanto, como un siguiente paso, debería indicar sus resultados del análisis parcial de cada una de las variables, en la matriz de sumatoria total que a continuación se muestra:

TABLA N° 23. MATRIZ DE SUMATORIA TOTAL

IMPACTO AMBIENTAL	ESCALA			RESULTADOS
Volumen Derramado	1	2	3	
Cercanía a Población	1	2	3	
Toxicidad	1	2	3	
Nivel de Riesgo	1	2	3	
Sensibilidad Ambiental	1	2	3	
Sumatoria	5	10	15	

FUENTE:Elaboración Propia.

La matriz indica que la más baja puntuación que es posible obtener, luego de haberle asignado un valor a cada variable, es cinco (5) y que la máxima sería

quince (15). Esto es, en el primer caso, si el resultado para cada variable fuese de un Impacto Bajo y de un Impacto Alto para el segundo caso.

La base de estos resultados sirvieron para establecer los rangos de valores que utilizaría el analista, después de identificar la escala por variable, y realizar la sumatoria para obtener el Índice de Severidad Ambiental (ISA).

La matriz que a continuación se muestra, fue la que se elaboró para la toma de decisión final:

TABLA N° 24. MATRIZ DE DECISIÓN INTEGRAL : ÍNDICE DE SEVERIDAD AMBIENTAL (ISA)

Tipo de consecuencia	Tipo de accidente	Severo	Mayor	Catastrófico
	Impacto Ambiental	5-8	9-12	13-15

FUENTE:Elaboración Propia.

3.2.3 Daños materiales y lucro cesante

Para el establecimiento de los rangos de valores para este tipo de consecuencia, se consideró la información consolidada de la tabla N° 14 “Estimación de Lucro Cesante y Costo Total”.

Tal como se señaló anteriormente, en la oportunidad que se describieron los atributos de dicha tabla, con el evento crítico identificado por los estudios de ACR y por la opinión de los custodios de las instalaciones, se calculó el valor de lucro cesante y del costo de daños materiales. El primero fue estimado en función de la producción diferida, de los días cesantes y costo de mercado del producto.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

El segundo fue calculado en función de la información consolidada de la tabla N° 13 “Matriz de Relación de Instalaciones con Costo de Reproducción a Nuevo”.

Posteriormente se obtuvo un valor global por instalación al sumar los valores de lucro cesante y daños materiales. Este valor global por instalación representaría la base de cálculo para la fijación de los rangos de valores definitivos, que definirían la consecuencia de daños materiales y lucro cesante en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

A partir de los valores globales asignados a cada tipo de instalación, se realizó un ejercicio de agrupación de las instalaciones por proceso, identificándose para cada una de ellas el valor de la menos costosa y la más costosa. La distribución de las instalaciones quedó establecida tal como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA N° 25. INSTALACIONES MAS Y MENOS COSTOSAS

INSTALACIONES POR PROCESO	MENOS COSTOSA (MUS\$)	MAS COSTOSA (MUS\$)
1. Múltiples de Flujo	91	47.912
2. Estaciones de Flujo	4.360	22.673
3. Plantas Compresoras	4.995	26.352
4. Patio de Tanques	1.151	60.040
5. Plantas de Procesamiento de Crudo	2.810	235.462
6. Muelles de Embarque	38.987	138.270

FUENTE: Elaboración propia.

Del análisis realizado a la información consolidada sobre el costo de las instalaciones, se puede afirmar que, para el caso de los Múltiples de Flujo la mayoría está en un orden menor a los 20 MMUS\$, sólo dos múltiples están entre

20 y 50 MMUS\$.

En cuanto a las estaciones de flujo sólo una supera los 20 MMUS\$, el resto está por debajo de esta cifra. Para las Plantas Compresoras la mayoría está por debajo de 20 MMUS\$ y sólo tres (3) de ellas de similares condiciones están por encima de este valor. En relación a los Patios de Tanques, donde el evento crítico considerado fue el de Tanque de Almacenamiento de Crudo incendiado, se encuentran por debajo de 10 MMUS\$, sólo un caso donde se consideró otro evento crítico (Múltiple de Llenado) el costo es superior a los 50 MMUS\$. Para el caso de las Plantas de Procesamiento de Crudo, consideradas como las instalaciones más importantes, todas están por encima de los 50 MMUS\$. Y por último para los Muelles de Embarque se observa que están en el orden de magnitud de 50 MMUS\$ y en adelante.

En base a los resultados obtenidos de la clasificación de las instalaciones por proceso y por costos y al análisis realizado de valores, se establecieron los rangos para daños materiales y lucro cesante de la siguiente manera:

TABLA N° 26. MATRIZ DE DECISIÓN: DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CESANTE

Tipo de consecuencia \ Tipo de accidente	Severa	Mayor	Catastrófico
Daños Materiales y Lucro Cesante	Hasta 20 MM US \$	Entre 20 y 50 MM US \$	Mayor de 50 MM US \$

FUENTE: Elaboración propia.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

CAPÍTULO 4

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

4. VALIDACION Y APLICACIÓN DE LA NUEVA CURVA DE CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL.

En este capítulo se abarca la información sobre la validación y aplicación de los nuevos Criterios de Tolerancia de Riesgo Social establecidos en este trabajo, indicándose además, los niveles de riesgo alcanzados para las instalaciones seleccionadas, luego de haberlas evaluado con la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

Para la validación y aplicación de la Curva de Tolerancia de Riesgo Social elaborada en este trabajo, se seleccionaron, de los elaborados hasta la fecha, tres (3) estudios de análisis cuantitativo de riesgos (ACR) representativos del total de la muestra analizada. A estos se les aplicaron los nuevos criterios establecidos y se compararon con los existentes. Esto permitió identificar cuál era el nivel de riesgo real donde se ubicaban las instalaciones seleccionadas, considerándose las características propias de estas.

Los ACR seleccionados fueron:

- 1. Módulos de Separación VI. Estación Principal Jusepín.**
- 2. Oleoducto 24”, proyecto Ampliación Capacidad Jusepín (ACPJ)**
- 3. Estación de Calentamiento Km-43.**

Para el primer ACR (Módulos de Separación VI), se identificó el evento de mayor impacto el cual correspondió al de un chorro de fuego. Se estimaron los daños materiales y lucro cesante, los cuales estuvieron en el orden de los 76,8 MMUS\$ y el índice de frecuencia del riesgo (IFR), el cual estuvo en el orden de 10^{-6} .

Al llevar este resultado a la nueva curva de tolerancia de riesgo, resulta lo que se indica en el gráfico N° 5 siguiente:

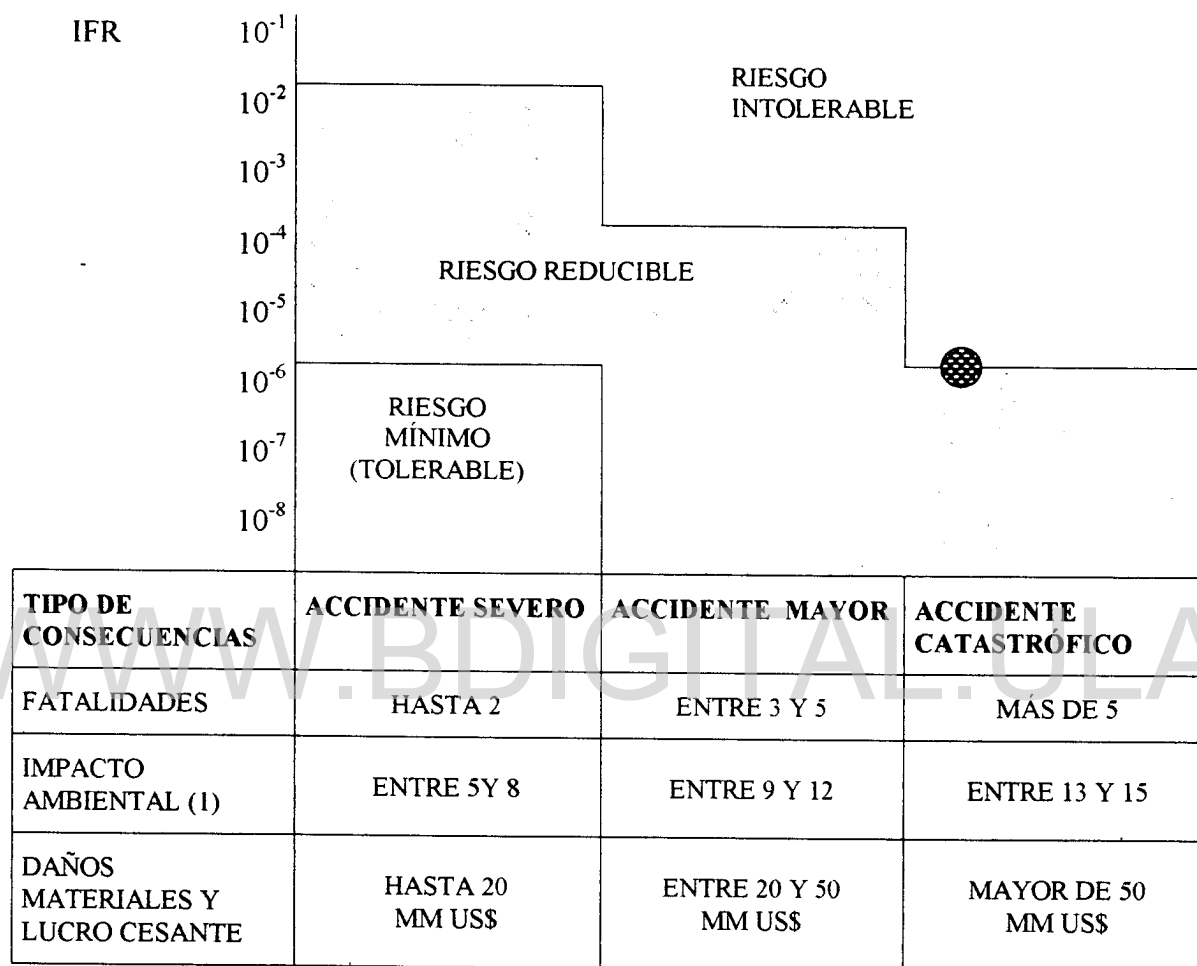


GRAFICO N° 5. CURVA DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL MODULOS DE SEPARACIÓN VI

(1) DETERMINADO CON EL INDICE DE SEVERIDAD AMBIENTAL

De acuerdo a lo obtenido, la ocurrencia del evento estaría catalogada como un accidente catastrófico y el nivel de riesgo de la instalación se ubica como riesgo reducible (en el límite).

Para el segundo ACR, Oleoducto 24" (ACPJ), se identificaron los eventos de mayor probabilidad de ocurrencia. Uno fue el derrame de crudo con un

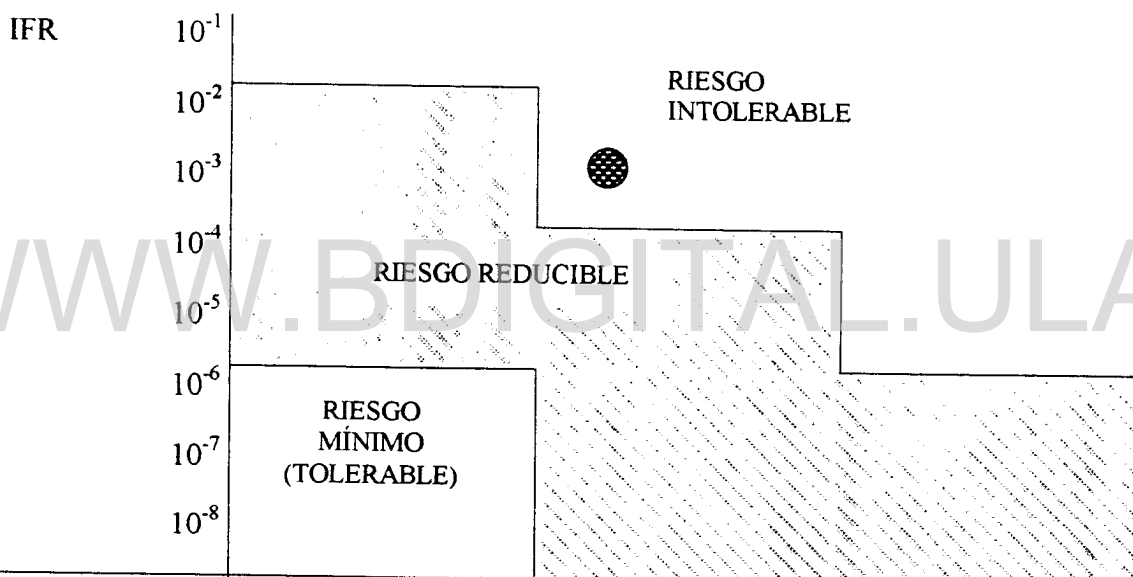
Licencia Creative Commons:

115

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

índice de frecuencia de riesgos (IFR) de $3,6 \times 10^{-3}$ y un área de afectación de 8000 mts², y otro el de la piscina incendiada en el área de los múltiples del Furrial, con un IFR de $4,4 \times 10^{-4}$ y con un costo de afectación de 26 MMUS\$. El evento seleccionado para determinar el nivel de riesgo fue el derrame de crudo. Dicho nivel de riesgo fue determinado usándose el índice de severidad ambiental (ISA), el cual dió un valor de 9.

Al representar esto en la Curva de Criterio de Tolerancia de Riesgo Social, se obtuvo lo siguiente:



TIPO DE CONSECUENCIAS	ACCIDENTE SEVERO	ACCIDENTE MAYOR	ACCIDENTE CATASTRÓFICO
FATALIDADES	HASTA 2	ENTRE 2 Y 5	MÁS DE 5
IMPACTO AMBIENTAL (1)	ENTRE 5 Y 8	ENTRE 9 Y 12	ENTRE 13 Y 15
DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CESANTE	HASTA 20 MM US\$	ENTRE 20 Y 50 MM US\$	MAYOR DE 50 MM US\$

GRAFICO N° 6. CURVA DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL OLEODUCTO DE 24" (ACPJ)
(1) DETERMINADO CON EL ÍNDICE DE SEVERIDAD AMBIENTAL (ISA)

El gráfico indica que de presentarse en la instalación evaluada el evento, estaría catalogado como un accidente mayor y que el nivel de riesgo de la instalación estaría ubicado como riesgo intolerable.

Para el tercer caso, el de la Estación de Calentamiento Km-43, el evento de mayor impacto identificado en el estudio fue el de un derrame de crudo con posterior incendio (piscina incendiada), cuyos daños se estimaron en 1,33 MMUS\$ aproximadamente y el IFR asignado fue de $3,1 \times 10^{-4}$.

Al llevar estos resultados a la Nueva Curva de Criterio de Tolerancia de Riesgo Social, el nivel de riesgo alcanzado, es el que se indica en el siguiente gráfico:

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

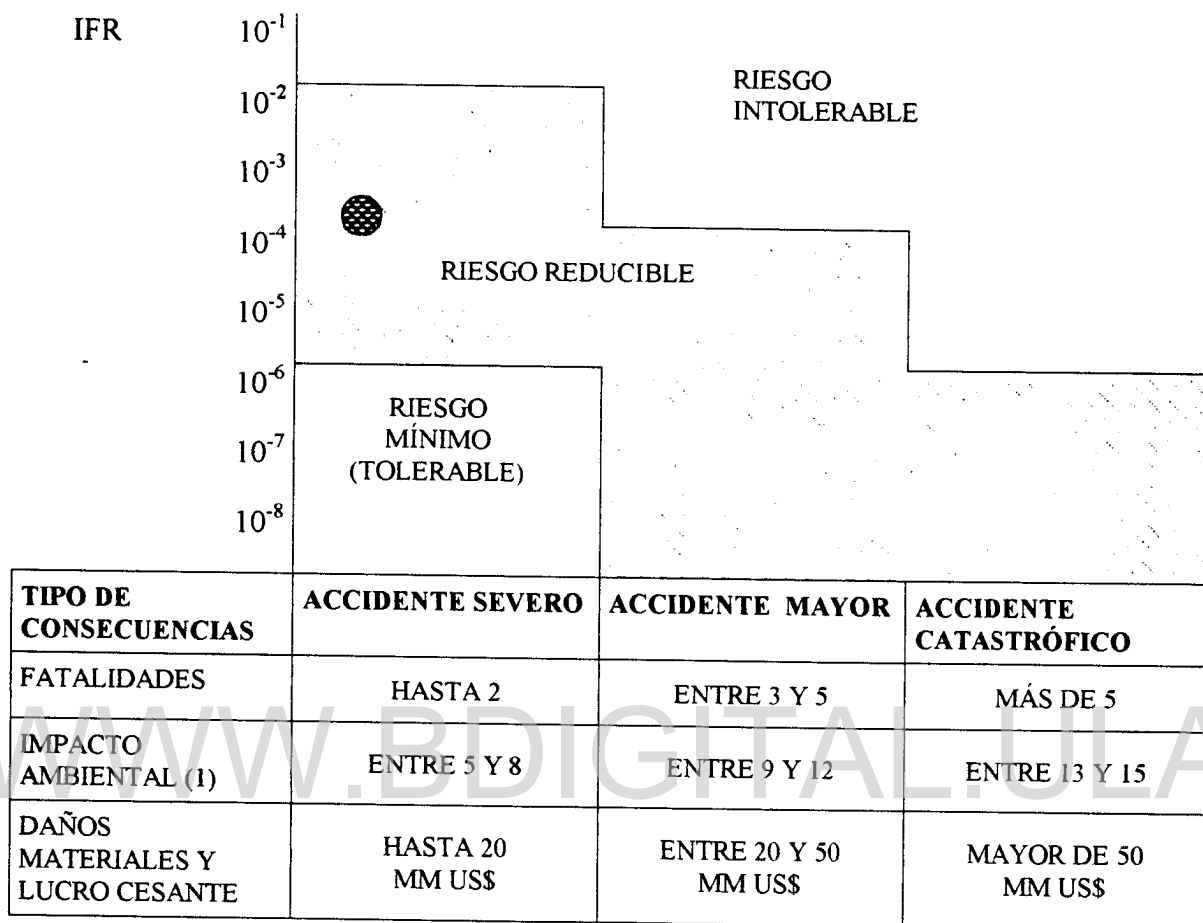


GRAFICO N° 7. CURVA DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL. ESTACIÓN DE CALENTAMIENTO Km-43

(1) DETERMINADO CON EL ÍNDICE DE SEVERIDAD AMBIENTAL (ISA)

De acuerdo al resultado indicado en el gráfico, en caso de ocurrir el evento crítico seleccionado, el mismo se clasificaría como Accidente Severo, que aunado al IFR, ubica a la instalación en un nivel de Riesgo Reducible.

4.1 COMPARACIÓN DE RESULTADOS. CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL ESTABLECIDOS POR PDVSA VS. LOS ESTABLECIDOS EN ESTE ESTUDIO.

A continuación se podrá apreciar la comparación y análisis de la Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social vs. la Curva de Criterios de Tolerancia de Riesgo Social establecida en este estudio. Como se señaló anteriormente este ejercicio se realizó con los tres (3) estudios de ACR seleccionados.

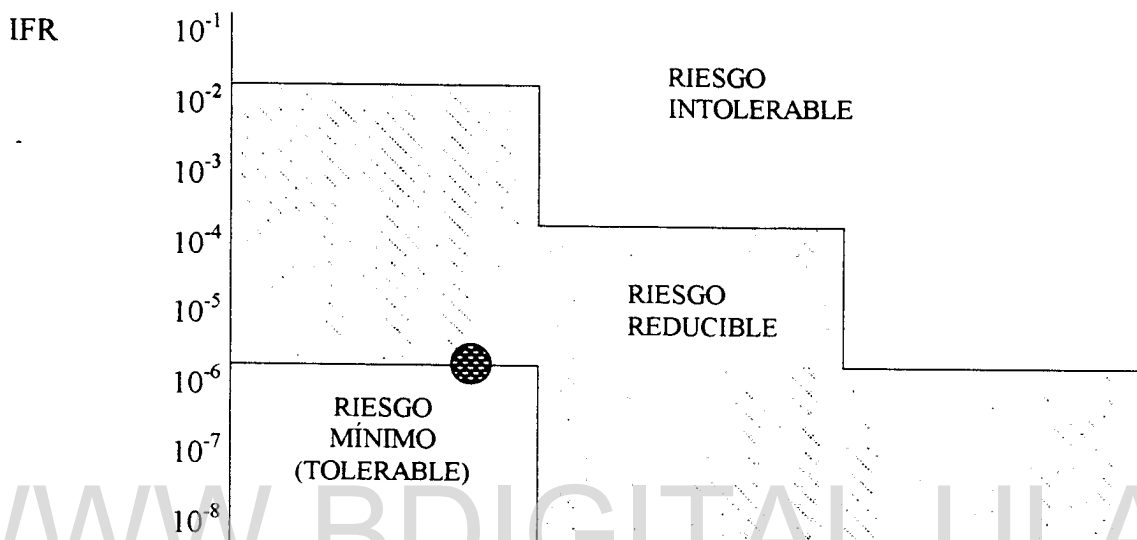
El primero, el correspondiente al Módulo de Separación VI. Estación Principal Jusepín. El segundo, el correspondiente al Oleoducto de 24". Proyecto Ampliación Capacidad Jusepín (ACPJ) y el tercero, el que fue realizado para la Estación de Calentamiento Km-43.

A continuación se muestran gráficamente los resultados de las comparaciones y se describe el análisis para dichas instalaciones:

4.1.1 COMPARACIÓN Y ANÁLISIS.

INSTALACIÓN: MÓDULO DE SEPARACIÓN VI. ESTACIÓN PRINCIPAL.

4.1.1.1 Comparación



TIPO DE CONSECUENCIAS	ACCIDENTE SEVERO	ACCIDENTE MAYOR	ACCIDENTE CATASTRÓFICO
FATALIDADES	ENTRE 1 Y 10	ENTRE 11 Y 50	MÁS DE 50
IMPACTO AMBIENTAL	REVERSIBLE ENTRE 1 Y 5	REVERSIBLE DESPUÉS DE 5 AÑOS	IRREVERSIBLE
DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CESANTE	HASTA 100 MM US\$	ENTRE 100 Y 500 MM US\$	MAYOR DE 500 MM US\$

GRAFICO N° 8. NIVEL DE RIESGO SEGÚN PDVSA . MÓDULO DE SEPARACIÓN VI.

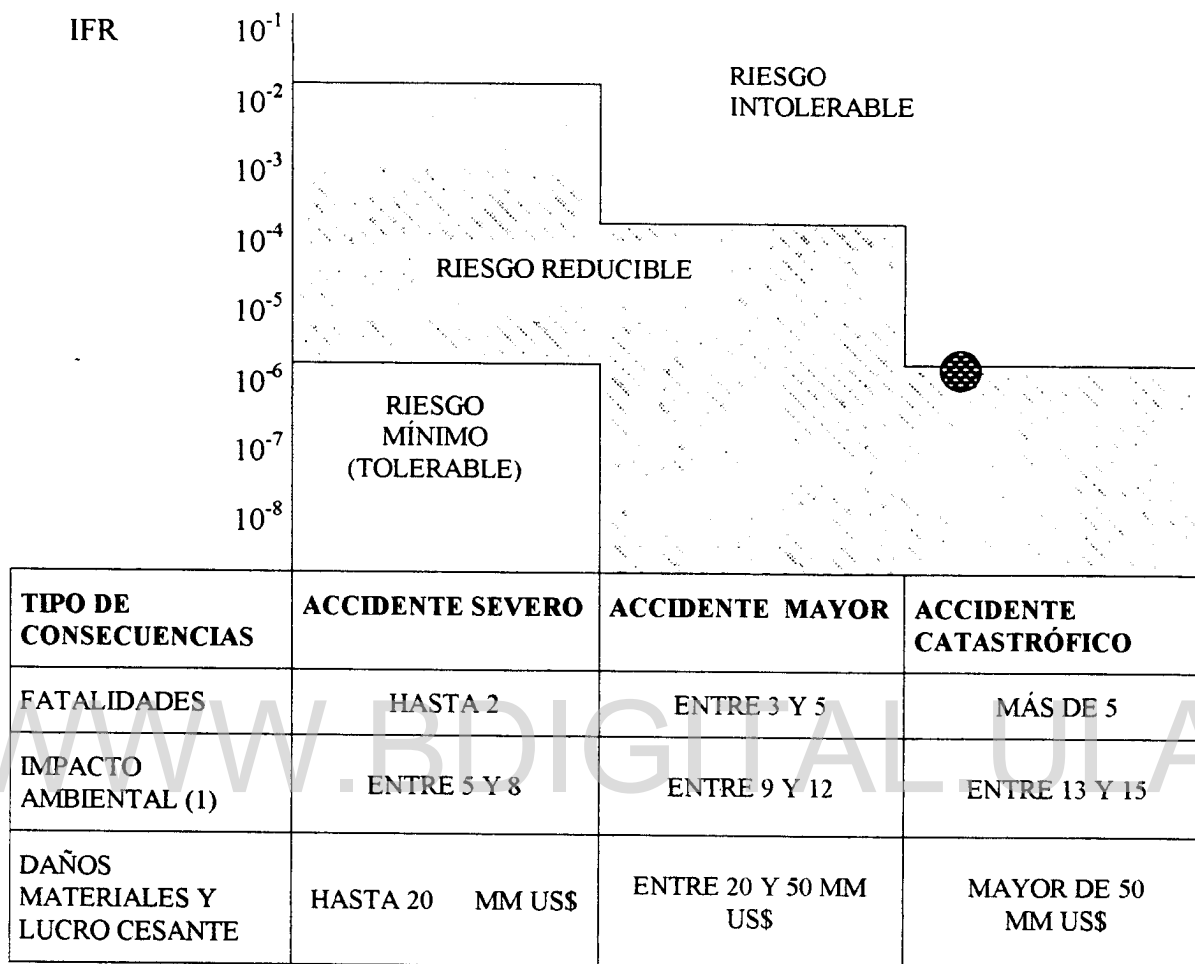


GRAFICO N° 9. NIVEL DE RIESGO NUEVO. MODULOS DE SEPARACIÓN VI.
 (1) DETERMINADO CON EL ÍNDICE DE SEVERIDAD AMBIENTAL (ISA)

4.1.1.2 Análisis.

Para este caso se puede observar que el punto del nivel de riesgo en esta instalación se desplaza significativamente: de la clasificación de accidente SEVERO pasó a la de CATASTRÓFICO; y de un nivel de riesgo MÍNIMO (Tolerable) a REDUCIBLE.

Con esta nueva situación la instalación tiene un nivel de riesgo mayor que debe ser minimizado con medidas tendientes a la reducción de las

consecuencias, principalmente los daños materiales y lucro cesante, utilizando los análisis de costo-beneficio para su sustentación. Esto con el objetivo de lograr mantener la instalación evaluada con niveles bajos de riesgo acordes con las características de ésta.

4.1.2 COMPARACIÓN Y ANÁLISIS.

INSTALACIÓN: OLEODUCTO 24". PROYECTO AMPLIACIÓN CAPACIDAD JUSEPÍN (ACPJ).

4.1.2.1 Comparación

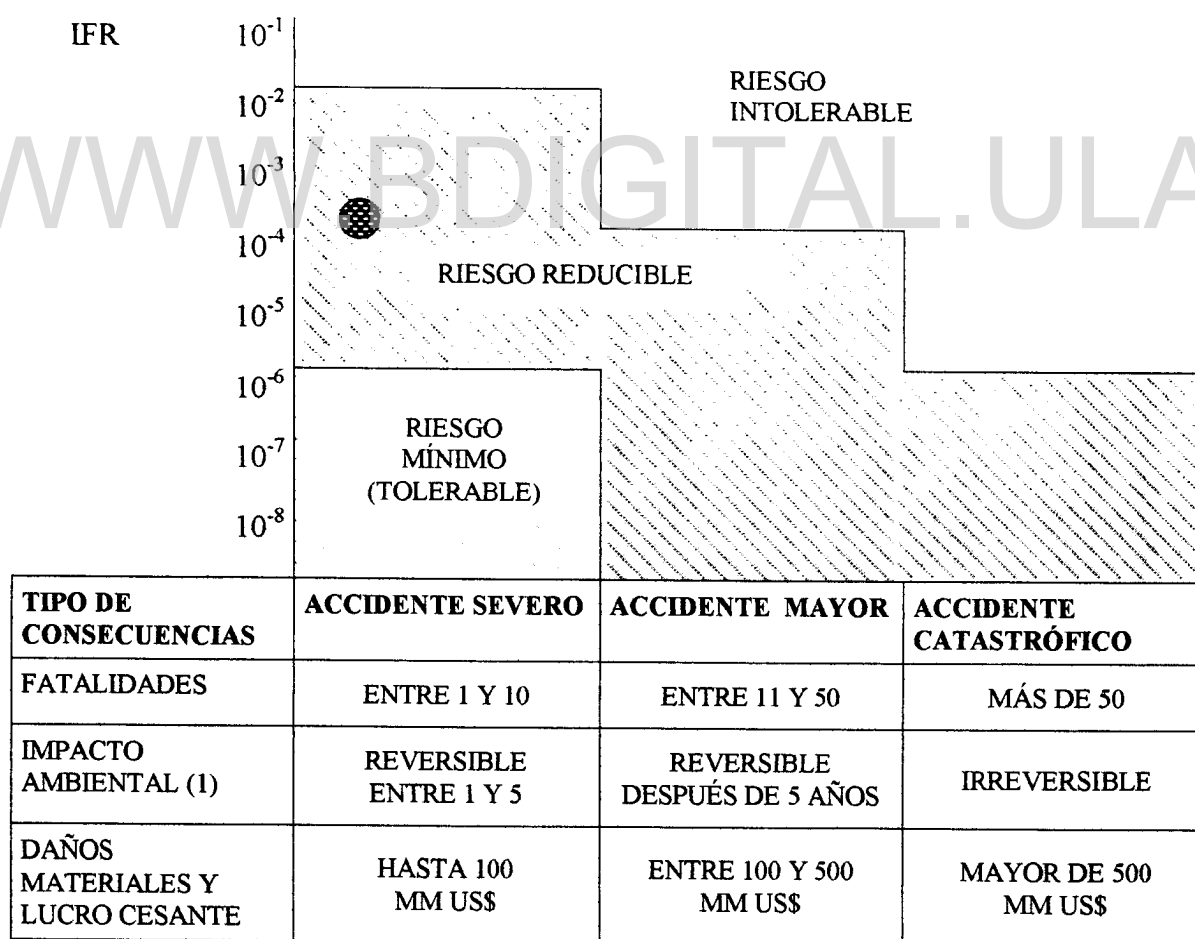


GRAFICO N° 10. NIVEL DE RIESGO SEGÚN PDVSA. OLEODUCTO 24" (ACPJ).

Licencia Creative Commons:

122

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

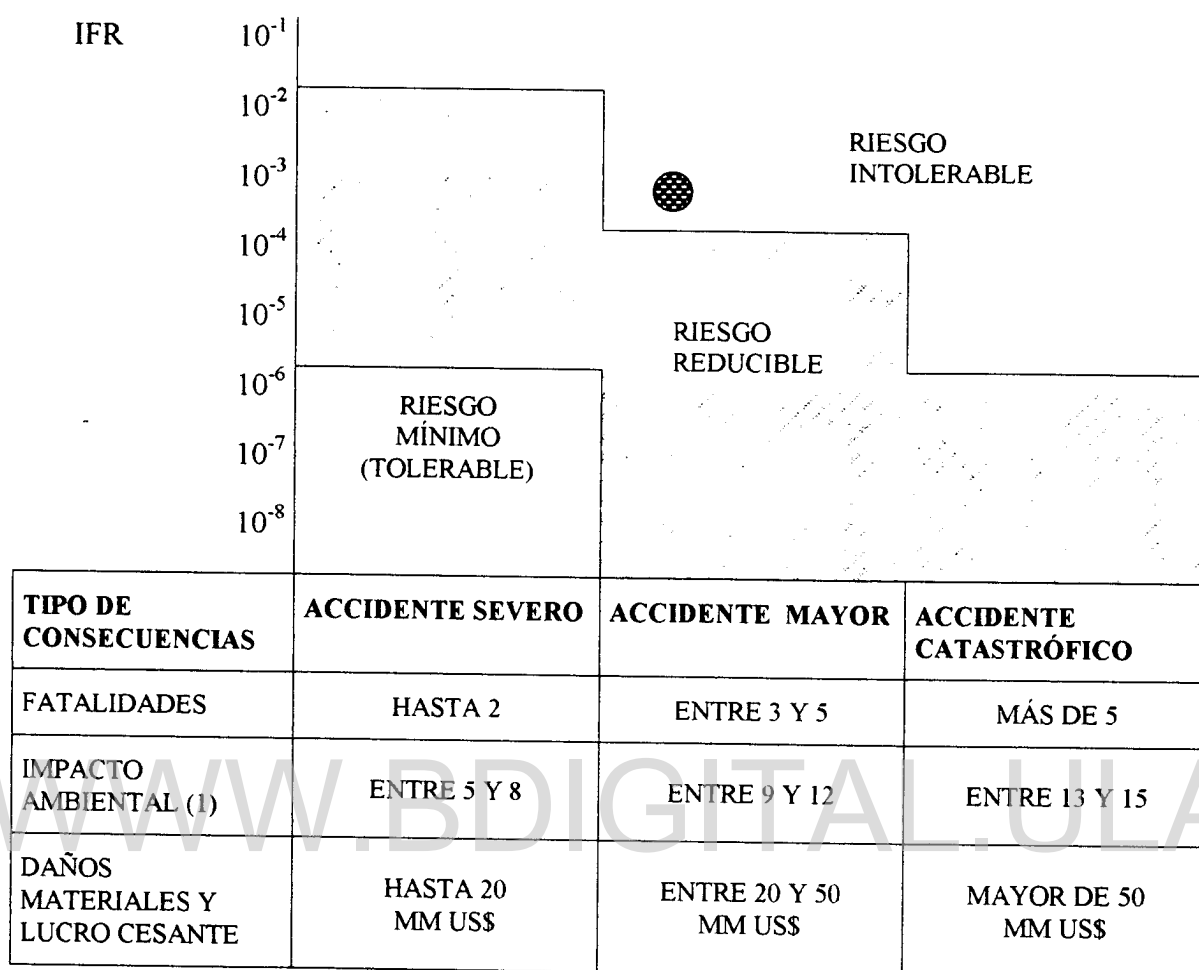


GRAFICO N° 11. NIVEL DE RIESGO NUEVO. OLEODUCTO 24" (ACPJ)

(1) DETERMINADO CON EL ÍNDICE DE SEVERIDAD AMBIENTAL (ISA)

4.1.2.2 Análisis.

En este segundo caso se puede apreciar que el punto de nivel de riesgo de esta instalación también se desplaza significativamente, pasa de una clasificación de accidente SEVERO a accidente MAYOR y de un nivel de riesgo REDUCIBLE a INTOLERABLE.

Con esta situación la instalación se encuentra en un nivel de riesgo insostenible por lo que deben ejecutarse medidas combinadas orientadas a la reducción de la frecuencia de ocurrencia y de las consecuencias (impacto

Licencia Creative Commons:

123

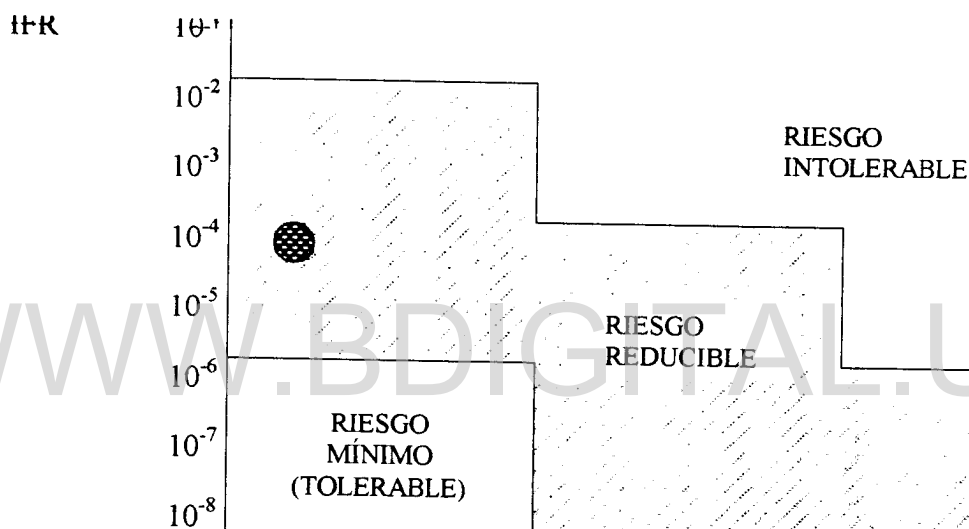
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ambiental-derrame), utilizando los análisis costo-beneficio para su sustentación. Esto con el objetivo de lograr ubicar la instalación dentro de los niveles bajos de riesgo acordes con las características propias de la instalación.

4.1.3 COMPARACIÓN Y ANÁLISIS.

INSTALACIÓN: ESTACIÓN DE CALENTAMIENTO Km-43.

4.1.3.1 Comparación



TIPO DE CONSECUENCIAS	ACCIDENTE SEVERO	ACCIDENTE MAYOR	ACCIDENTE CATASTRÓFICO
FATALIDADES	ENTRE 1 Y 10	ENTRE 11 Y 50	MÁS DE 50
IMPACTO AMBIENTAL	REVERSIBLE ENTRE 1 Y 5	REVERSIBLE DESPUÉS DE 5 AÑOS	IRREVERSIBLE
DAÑOS MATERIALES Y LUCRO CESANTE	HASTA 100 MM US\$	ENTRE 100 Y 500 MM US\$	MAYOR DE 500 MM US\$

GRAFICO N° 12. NIVEL DE RIESGO SEGÚN PDVSA. ESTACIÓN DE CALENTAMIENTO Km.-43.

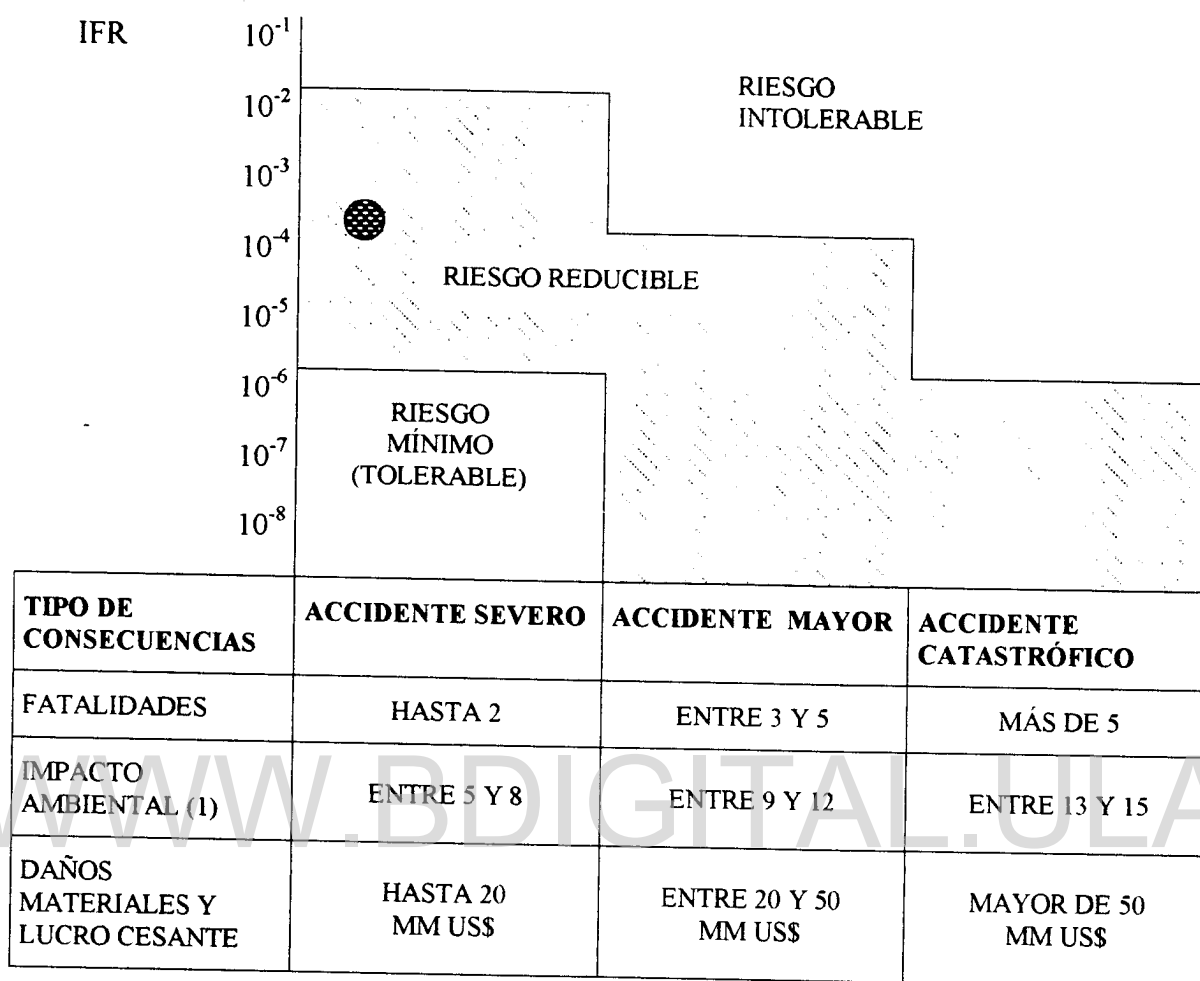


GRAFICO N° 13. NIVEL DE RIESGO NUEVO. ESTACIÓN DE CALENTAMIENTO Km-43
 (1) DETERMINADO CON EL ÍNDICE DE SEVERIDAD AMBIENTAL (ISA)

4.1.3.2 Análisis.

Los resultados demuestran que no hay variación en cuanto al nivel de riesgo en que se encuentra esta instalación, usándose los criterios vigentes de PDVSA en comparación con los establecidos en este trabajo. En ambos casos, la instalación se encuentra en un nivel de riesgo REDUCIBLE con consecuencias de Accidente SEVERO. Esta condición demuestra que no en todos los casos, la aplicación de los Nuevos Criterios de Tolerancia de Riesgo Social desarrollados en este trabajo pudieran cambiar el nivel de riesgo actual asignado a las instalaciones de los distritos Maturín y Morichal.

Licencia Creative Commons:

CAPÍTULO 5

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

5. BASES TEÓRICAS PARA LA APROBACIÓN E IMPLANTACIÓN DE LOS NUEVOS CRITERIOS DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL.

En este capítulo se describen las bases teóricas para adelantar las acciones orientadas hacia la aprobación e implantación de los Nuevos Criterios de Tolerancia de Riesgo Social desarrollados en el presente trabajo.

La fijación de estas bases se hizo en función de dos situaciones a saber:

- La primera, en función de los ACR que en la actualidad ya han sido realizados a instalaciones existentes.

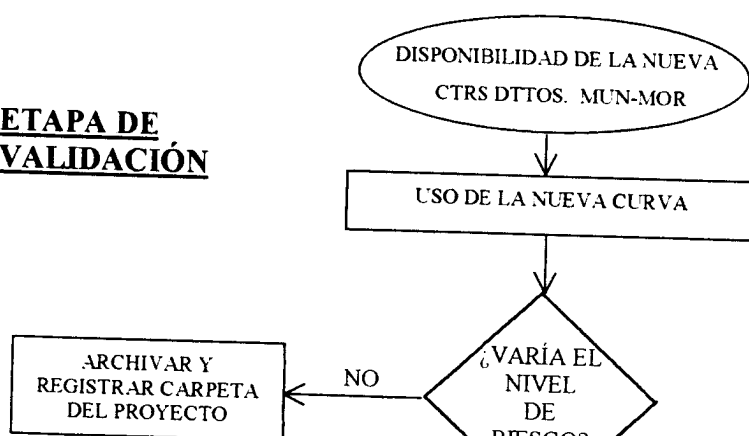
- La segunda, en función de nuevos ACR que en el futuro se realizarán a instalaciones existentes o que estén en proyecto de construcción.

Par facilitar el entendimiento de cómo deberían estar asociados los pasos o acciones a seguir, se definieron las bases teóricas haciéndose uso de los siguientes flujogramas:

5.1 BASES TEÓRICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA CURVA DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL (CTRS) PARA LOS DISTRITOS MATURÍN Y MORICHAL DE PDVSA EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN-ORIENTE.

A. PARA ACR REALIZADOS A INSTALACIONES EXISTENTES

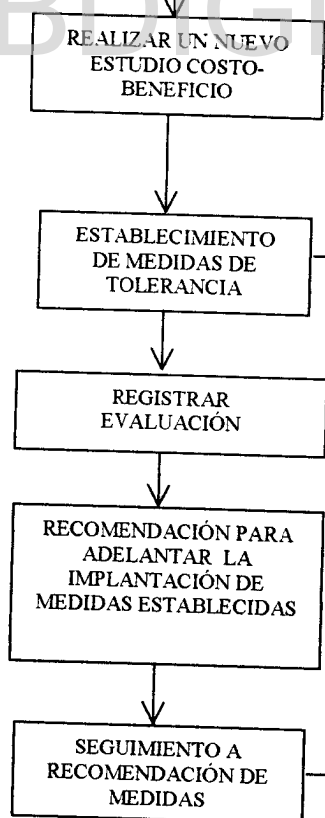
ETAPA DE VALIDACIÓN



- SELECCIONAR AQUEL (LOS) ESTUDIO (S) DE ACR REALIZADO (S) PARA LA (S) INSTALACIÓN (ES) DE MAYOR SIGNIFICANCIA Y CRITICIDAD PARA PDVSA-ORIENTE

- ESTIMAR A TRAVÉS DE LA NUEVA CURVA. EL NIVEL DE RIESGO EN LA CUAL SE ENCUENTRA (N) LA (S) INSTALACIÓN (ES) SELECCIONADA (S).

ETAPA DE ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS



- DEBE SER REALIZADO POR EL ANALISTA DE PROTECCIÓN INTEGRAL CONJUNTAMENTE CON EL CUSTODIO DE LA INSTALACIÓN

- DEBE SER REALIZADO POR EL ANALISTA DE PROTECCIÓN INTEGRAL CONJUNTAMENTE CON EL CUSTODIO DE LA INSTALACIÓN

- ANEXAR EVALUACIÓN CON NUEVA CURVA AL ESTUDIO ACR REALIZADO

- DEBE SER REALIZADO POR EL ANALISTA DE PROTECCIÓN INTEGRAL CONJUNTAMENTE CON EL CUSTODIO DE LA INSTALACIÓN CON CARTA AL GERENTE DE LA ORGANIZACIÓN CON CARÁCTER DE RECOMENDACIÓN

- DEBE SER REALIZADO POR EL ANALISTA DE PROTECCIÓN INTEGRAL

ETAPA DE IMPLANTACIÓN

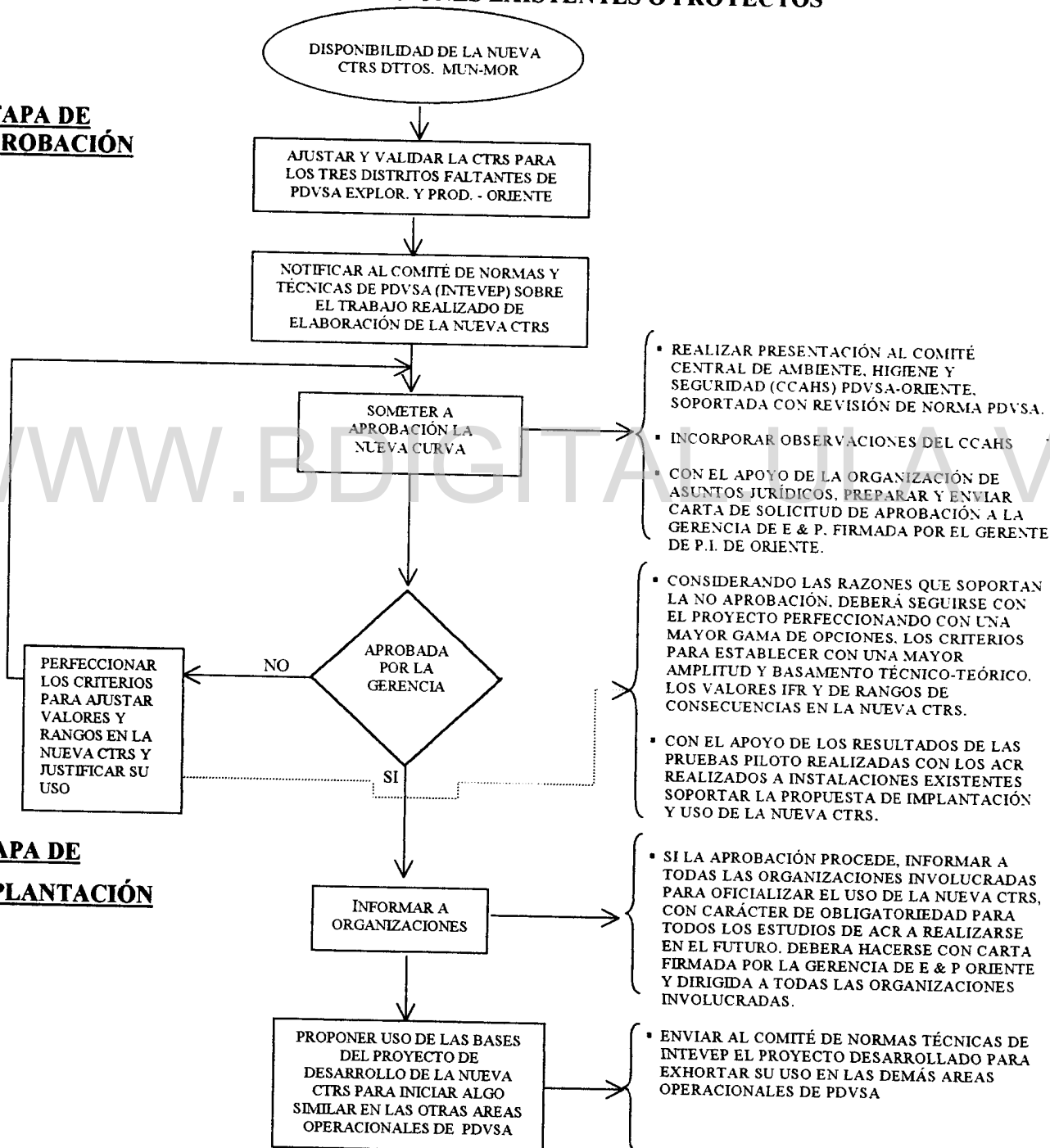
Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

5.2 BASES TEÓRICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA CURVA DE TOLERANCIA DE RIESGO SOCIAL (CTRS) PARA LOS DISTRITOS MATURÍN Y MORICHAL DE PDVSA EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN-ORIENTE.

B. PARA NUEVOS ACR A INSTALACIONES EXISTENTES O PROYECTOS

ETAPA DE APROBACIÓN



ETAPA DE IMPLANTACIÓN

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

CAPÍTULO 6

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES.

1. Ha quedado demostrado que al aplicar los nuevos criterios elaborados , considerándose las características de las instalaciones, operaciones y ambiente de PDVSA Exploración y Producción-Oriente, de los distritos Maturín y Morichal, los resultados de la estimación de los niveles de riesgos son significativamente diferentes al asignado actualmente.
2. El nuevo nivel de riesgo obtenido en dos (2) de las tres (3) instalaciones evaluadas con la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social, demuestran que las instalaciones críticas de los distritos Maturín y Morichal están operando en un nivel de riesgo mayor al actual asignado.
3. Se determinó a través de la revisión y análisis de la información estadística de accidentes de los últimos ocho (8) años, y de los estudios de ACR realizados. Que ninguno de los casos con fatalidades sobrepasa la cifra de un muerto. Y que basado en los estudios de ACR, los efectos originados por los eventos no cubrirían a un grupo de personas mayor a cinco (5).
4. Se determinó que el criterio actual para evaluar el Impacto Ambiental en la Curva de Tolerancia de Riesgo Social, no permite definir con precisión qué tipo de impacto se generaría. Por el contrario, los criterios que se fijaron en este trabajo son sustentados en una combinación de variables ambientales que si lo permiten.
5. Se determino con el análisis de los estudios de ACR realizados que las Plantas de Procesamiento de Crudo (Módulos de Producción), son las instalaciones de mayor costo por daños (77 MMUS\$). Y ubican en las categorías de accidente severo esto permite afirmar que el resto de las instalaciones

evaluadas y por evaluar están por debajo de este costo y en la misma categoría de Accidente según los actuales criterios de tolerancia de riesgo de PDVSA.

6. La fijación de las bases teóricas establecidas en este trabajo para la aprobación e implantación de los Nuevos Criterios de Tolerancia de Riesgo Social, servirán de guía para adelantar las acciones de aplicación de dichos criterios.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

6.2. RECOMENDACIONES.

1. Aplicar para todo estudio de ACR que se vaya a realizar de ahora en adelante para un proyecto, bien sea de una instalación existente o no, la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social.
2. Adelantar las acciones para establecer medidas tendentes a ajustar los niveles de riesgo de las instalaciones aquí evaluadas y comparadas según los menos criterios establecidos.
3. Evaluar la consecuencia de Fatalidades utilizando los nuevos criterios establecidos para los estudios de ACR realizados y para futuros proyectos
4. Evaluar la consecuencia de Fatalidades utilizando los nuevos criterios establecidos para los estudios de ACR realizados y para futuros proyectos
5. Evaluar la consecuencia de Daños Materiales y Lucro Cesante en los estudios de ACR realizados y para los futuros proyectos usándose los nuevos criterios establecidos.
6. Llevar a cabo las acciones propuestas como Bases Teóricas para la aplicación de los Nuevos Criterios de Tolerancia de Riesgo Social desarrollados. A esto se suma la divulgación de dichos criterios por la corporación, para ser analizados con profundidad y así poder implantarlos con mayor seguridad en el futuro.
7. Continuar con la actividad de investigación, análisis y registro de todo accidente que tenga relación con las operaciones que desarrolla PDVSA en el área de Oriente.
8. Iniciar un programa de educación, a través de charlas, a todo el personal involucrado en estudios de ACR, para explicar el uso de los nuevos criterios Una

vez obtenida la aprobación para el uso oficial de la Nueva Curva de Tolerancia de Riesgo Social.

9. Transmitir la experiencia de este trabajo al resto de las áreas operacionales de la industria, a fin de que cada una de ellas, de acuerdo a las características propias de sus instalaciones, desarrollen sus propios Criterios de Tolerancia de Riesgo Social.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. RODRIGUEZ, José A. PDVSA. Tratado sobre aplicación de criterios de tolerancia de riesgos y costo-beneficio en los ACR de la IPPN. 1991.
2. Y 12. NATIONAL SAFETY COUNCIL Accident Prevention, Manual for Industrial operations. Cap. N° 4 y 39. Seventh Edition, 1974
3. PDVSA Manual de Ingeniería de Riesgos. Norma PDVSA IR-S-02: Criterios para el Análisis Cuantitativo de Riesgos. Septiembre-1995.
4. PÁGINA WEB Bureau of Labor Statistics Data.
<http://146.4.24/cgi-bin/surveymost>.
5. LAGOVEN, S.A. Laudo de Evaluación N° 0996/11813 Máquinas y Equipos / Instalaciones American Appraisal Associates. 1996
6. GARCÍA, Juan Manual: Prevención y Control de Derrames de Hidrocarburos. E.I.P.I. 1998
7. PDVSA Plan Nacional de Contingencia contra Derrames Masivos de Hidrocarburos (PNC)
8. PDVSA Manual de Ingeniería de Riesgos. Volumen I. Norma PDVSA IR-M-01: Separación entre Campos e Instalaciones. Abril 1995
9. PDVSA Manual de Ingeniería de Riesgos. Volumen I. Norma PDVSA IR-M-02: Ubicación de Equipos e Instalaciones en relación a Terceros. Diciembre. 1996
10. Presidencia de la República Gaceta Oficial N° 5.212 Extraordinario. 03 de agosto de 1998.
Decreto N° 2635. Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

11. La GREGA, Michael
Buckingham Phillip L,
Evans Jeffrey C. Gestión de Residuos Tóxicos, Tratamiento,
Eliminación y Recuperación de Suelos.
13. PÁGINA WEB Extension Toxicology Network
(EXTOXNET) 06-10-98
<http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/tib/close-response.html>
14. CONSEJO
INTERAMERICANO
DE SEGURIDAD
(CIAS) Manual de Fundamentos de Higiene Industrial.
Capítulo 15. Primera. Edición. 1981
15. WEISS, G. Hazardous Chemicals Data Book, Second Edition.
Naves Data Corporation, 1986
16. INTEVEP Evaluación Toxicológica de Productos, Efluentes y
Desechos en el Área de la Petroquímica, 1993
17. MARNR Información Básica de Apoyo al Sector Agrícola.
Áreas Agrícolas 3 y 4 Agosto 1988.
18. TAYLOR, J.R. Risk Analysis for Process Plant
Pipelines and Transport
First Edition 1994
E & IN SPON

WWW.BDIDIGITAL.ULA.VE

ANEXOS

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO N° 1
TEORIA DE H.W. HEINRICH

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

DETERMINACIÓN DE CATEGORÍA DE ACCIDENTES (TEORÍA DE H.W.HEINRICH)

H. W. Heinrich observó que se producen aproximadamente 300 accidentes “sin lesiones” por cada uno que origina lesiones incapacitantes. Estos también traen consigo considerables daños a la propiedad.

Una empresa que exige dar parte de todos los accidentes que se producen (que originen lesiones o daños a la propiedad, o ambas cosas) descubrió que de 90.000 incidentes comunicados durante un período de siete años, se produjeron 15.000 lesiones (de las cuales 115 fueron calificadas de incapacitantes). Según se muestra en la siguiente figura, los accidentes con daños a la propiedad suelen ser aproximadamente cinco veces el número de los accidentes acompañados de lesión para un mismo período. Su costo es elevado y suponen un enorme peligro de lesiones.

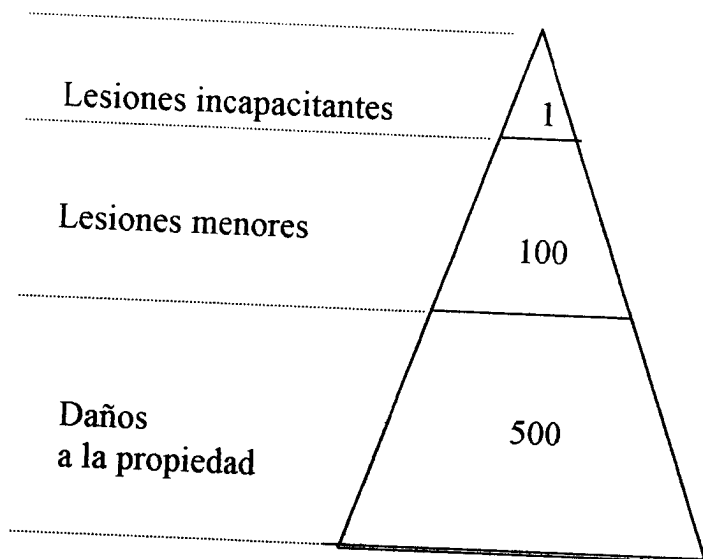


Figura N° 1. El estudio de 90.000 incidentes que resultaron en lesiones o daños a la propiedad o ambas cosas, mostró estas relaciones entre las lesiones incapacitantes y menores y los daños a la propiedad.

Para reducir los daños a la propiedad (así como las lesiones) de una forma efectiva, se siguen tres pasos básicos que son: a) comprobaciones al azar; b) informe por parte de los centros de control de reparaciones y c) auditoría.

Primer paso: comprobaciones al azar

La comprobación al azar de los centros de reparación, las observaciones y las notas tomadas para referencia permiten calcular los daños que pueden ser acusados por ciertas cosas, comparando los costes totales para un periodo de reparación con los descubiertos durante las observaciones de muestreo.

Segundo paso: informe por parte de los centros de control de reparaciones

Este paso implica el desarrollo de un sistema por el cual el centro de reparación o control de costes registra el daño sufrido por la propiedad. Es muy importante que se diseñe el sistema con un papeleo mínimo. No existe ningún sistema que pueda valer para todas las compañías, ya que los métodos de contabilidad de costos de reparación varían considerablemente de una empresa a otra e incluso de una planta a otra.

Tercer paso: auditoría

El paso final de un programa completamente efectivo de información es una auditoría más completa.

El personal de seguridad recibe copia de cada orden de trabajo original tramitada a través del centro de mantenimiento, planificación y control de costes. Los profesionales de seguridad hacen verificaciones sobre el terreno para comprobar si se ha producido algún daño accidental.

Evaluación de la Efectividad

Si bien sería posible emplear una amplia variedad de métodos para evaluar la efectividad del control de daños a la propiedad, la técnica del coeficiente de gravedad de los costos ha demostrado ser de gran valor. Este método expresa los costos totales en relación con las horas-hombre de producción y mantenimiento.

Así pues, una sencilla fórmula será:

$$\frac{\text{Costes totales de accidentes} \times 1.000.000}{\text{Horas - hombre totales de producción y mantenimiento}} = \text{Costo de daños por millón de horas-hombre de producción y mantenimiento}$$

Para la empresa metalúrgica antes mencionada, el costo de los accidentes con daños a la propiedad se aproximaba a los 138.000 dólares por millón de horas-hombre: una reducción de 188.000 dólares por millón de horas-hombre trabajadas, o sea, un 58 por 100 para el año en comparación con la cifra del año base de la empresa.

Basándonos en la experiencia adquirida hasta ahora, podemos sacar las siguientes conclusiones con respecto a algunas de las ventajas de incorporar elementos que faltan- daños a la propiedad, en el programa industrial de prevención de accidentes.

1. La dirección reconocerá que la investigación del grupo mayor de accidentes sin lesiones remediará muchas prácticas y condiciones contrarias a la seguridad, que también han sido causas comunes de accidentes con lesiones.
2. La dirección se interesará en este programa, lo mismo que en cualquier

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

otro que señale la forma de mejorar la calidad y disminuir los retrasos en la producción.

3. Una ampliación del esfuerzo ejercido en el control de accidentes, con las posibilidades de reducción del costo por accidentes, puede servir de vehículo para la justificación económica de cualquier necesidad válida de más personal de seguridad.
4. La importancia de la organización de seguridad queda realzada cuando la dirección reconoce su verdadero valor. La adición del elemento de daño a la propiedad puede servir de considerable ayuda para el logro de este reconocimiento.
5. La posibilidad realista de una reducción apreciable y medible del costo, es un instrumento dinámico para motivar el interés de la dirección

ANEXO N° 2
Norma PDVSA IR-M-01: SEPARACIÓN ENTRE
EQUIPOS E INSTALACIONES

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)



MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

VOLUMEN I

PDVSA N°	TITULO
IR-M-01	SEPARACION ENTRE EQUIPOS E INSTALACIONES

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

2	ABR.95	REVISION GENERAL	29	L.T.	E.J.	A.N.
1	MAY.93	REVISION GENERAL	29			J.R.
0	DIC.85	APROBACION	29			J.R.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PAL.	REV.	APROB.	APROB.
APROB. Luis Hernández		FECHA MAY.93	APROB. Carlos Collie		FECHA MAY.93	



PDVSA

MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

SEPARACION ENTRE EQUIPOS E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 4

Menú Principal

Índice manual

Índice volumen

Índice norma

- Segregar los focos permanentes de ignición, de las posibles fuentes de escape de sustancias inflamables.
- Minimizar daños fuera del límite de propiedad, por incendios y/o explosiones ocurridos en las instalaciones.
- Permitir un acceso adecuado para la operación y el mantenimiento de las instalaciones.

Los requerimientos establecidos en la presente Guía, se basan en el supuesto de que las instalaciones serán proyectadas y erigidas cumpliendo con los principios básicos de ingeniería y con la mejor experiencia práctica acumulada hasta la fecha en la IPPN.

6 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO PARA LA DISPOSICION DE EQUIPOS E INSTALACIONES

6.1 El arreglo total de una instalación, estará subdividido en áreas o bloques separados por carreteras o vías de acceso en toda su perifería para facilitar las labores de combate de incendios, mantenimiento y reparaciones mayores en cada bloque, conforme a los lineamientos siguientes:

6.1.1 Resulta recomendable limitar las dimensiones máximas de cada bloque, con el fin de reducir el requerimiento de diseño del sistema de agua especificado en la Norma PDVSA IR-M-03 "Sistema de Agua Contra Incendios". En todo caso, se deberá asegurar el acceso a cada unidad o equipo dentro de un bloque, por al menos dos lados distintos.

6.1.2 Las vías de acceso tendrán un ancho tal que permitan las actividades de control de emergencias, así como las operacionales y de mantenimiento.

6.1.3 A efectos de aplicación del criterio de "incendio único mayor" en el cálculo del requerimiento de agua contra incendio en una instalación, se considerarán independientes aquellos bloques o áreas segregadas por las distancias establecidas en la presente Guía.

Se considerará aceptable que la zona de separación entre dos bloques sea atravesada por un tendido de tuberías. En todo caso, el ancho de dicha zona debe cumplir con lo establecido en el punto 6.1.2 y las tuberías deben disponer de facilidades para su bloqueo en ambos bloques, de acuerdo con lo establecido en el documento PDVSA IR-P-01 "Sistemas de Parada de Emergencia, Bloqueo, Despresurización y Venteo de Equipos y Plantas".

6.2 Dentro de un mismo bloque, se tendrán en cuenta los lineamientos básicos siguientes:



PDVSA

MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

SEPARACION ENTRE EQUIPOS E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 5

Menú Principal

Índice manual

Índice volumen

Índice norma

- 6.2.1 Los equipos con fuego (hornos, calentadores, calderas), sub-estaciones eléctricas y salas de control, deberán ubicarse preferentemente en la periferia del bloque junto a las vías de acceso. Se tendrá en cuenta la dirección prevaleciente del viento y la pendiente del terreno, a objeto de evitar que puedan ser fácilmente afectadas por escapes, o derrames producidos en los equipos que manejan hidrocarburos, u otras sustancias peligrosas.
- 6.2.2 Podrá permitirse un cierto grado de superposición de equipos, que permita la utilización razonable del espacio ocupado por la instalación. Sin embargo, deberá evitarse superponer equipos que presenten un elevado riesgo potencial de generación y/o propagación de incendios. Particularmente, intercambiadores de calor y equipos rotativos (bombas y compresores), que manejan sustancias combustibles a temperatura de autoignición o sustancias inflamables, no deben ubicarse debajo de enfriadores de aire, puentes de tuberías, u otras estructuras que puedan producir un efecto de chimenea.

7 ARREGLOS GENERALES Y SEPARACION ENTRE DIFERENTES EQUIPOS TÍPICOS DENTRO DE UNA MISMA AREA EN INSTALACIONES PETROLERAS Y PETROQUIMICAS

- 7.1 La Tabla 1, contiene las distancias referenciales de separación entre diferentes equipos típicos, dentro de un bloque de una instalación, en base a los conceptos básicos mencionados en las Secciones 4 y 5.

Para el manejo de la tabla, se tomará en cuenta lo siguiente:

- La separación entre los bordes de dos (2) equipos cualesquiera, se obtiene en la intersección de las columnas vertical y horizontal correspondientes.
- La separación entre los bordes de dos (2) equipos del mismo tipo, está indicada por la letra o número en la primera casilla inmediatamente adyacente a la letra de referencia, correspondiente a dicho equipo.
- En la columna diagonal superior, se indica la separación básica, correspondiente a la distancia de referencia que deberá existir entre un determinado equipo y otros equipos no mencionados específicamente en la tabla.
- Las letras de referencia que se muestran en la tercera columna diagonal, identifican a cada uno de los equipos.
- Las notas que se describen a continuación, guardan relación directa con las letras de referencia y suministran una información más detallada, en relación a las posibles excepciones o variaciones de las distancias que se indican en la Tabla 1.



PDVSA

MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

SEPARACION ENTRE EQUIPOS E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 6

Menú Principal

Índice manual

Índice volumen

Índice norma

TABLA 1. SEPARACION REFERENCIAL ENTRE DIFERENTES EQUIPOS TIPICOS DENTRO DE UNA MISMA AREA

LETRAS DE REFERENCIAS	TIPO DE EQUIPO O EDIFICACION	SEPARACION BASICA (m)
A	COMPRESORES DE GAS	10
B	COMPRESORES ACC. POR MOTOR ELECTRICOS A TURBINAS A VAPOR O MOTOR ELECTRICOS	15
C	EDIFICIO SALA DE CONTROL CENTRAL	30
D	SALA DE CONTROL DE UNA UNIDAD DE PROCESO	15
E	ENFRIADORES POR AIRE	3
F	TORRES DE ENFRIAMIENTO	15
G	TANQUES Y CILINDROS	15
H	PLANTAS DE ESTACIONES ELECTRICAS	15
I	CABLES DE INTERRUPTORES ELECTRICOS CRITICOS	15
J	VALV. DE VAPOR A LUGO VALV. DE SISTEMA DE AGUA PULV. INTERC. QUE OPERAN A TEMP. MAYOR O IGUAL QUE LA DE AUTOMFLAMACION	15
K	INTERC. QUE OPERAN A TEMP. MENOR QUE LA DE AUTOMFLAMACION (HORNO Y CALDERAS)	15
L	BOMBAS DE PROCESO CON PRODUCTOS A TEMP. MAYOR O IGUAL QUE LA DE AUTOMFLAMACION	15
M	EQUIPOS QUE MANEJEN PRODUCTOS A TEMP. MAYOR O IGUAL QUE LA DE AUTOMFLAMACION (CON AISLAMIENTO EXTERNO)	15
N	REACTORES CON TEMP. MAYOR A PRESION EXTERNA (CON AISLAMIENTO EXTERNO)	15
O	REACTORES DE ALMACENAMIENTO A PRESION EXTERNA (COLUMNAS, TORRES, SEPARADORES)	15
P	TANQUES DE BURGA Y DRENAJE DE AGUA	15
Q	VIAS DE TUBERIAS INTERNAS	15
R	REACTORES CON TEMP. MAYOR A PRESION EXTERNA (CON AISLAMIENTO EXTERNO)	15
S	REACTORES DE ALMACENAMIENTO A PRESION EXTERNA (COLUMNAS, TORRES, SEPARADORES)	15
T	TANQUES DE BURGA Y DRENAJE DE AGUA	15
U	VIAS DE TUBERIAS INTERNAS	15
V	REACTORES CON TEMP. MAYOR A PRESION EXTERNA (CON AISLAMIENTO EXTERNO)	15
W	REACTORES DE ALMACENAMIENTO A PRESION EXTERNA (COLUMNAS, TORRES, SEPARADORES)	15
X	TANQUES DE BURGA Y DRENAJE DE AGUA	15
Y	VIAS DE TUBERIAS INTERNAS	15

NOTAS:

1. Todas las distancias están expresadas en metros
2. La abreviación "NA" significa no aplicable
3. La letra "X" significa: basado en acceso adecuado para operación y mantenimiento
4. La letra "Y" significa que deben seguirse las indicaciones del párrafo 7.1.13.c.



PDVSA

MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

SEPARACION ENTRE EQUIPOS E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 18

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

- Las tomas de aire fresco para generadores de gases inertes, turbinas a gas, motores de combustión interna, compresores de aire, u otro equipo ubicado dentro de edificios cerrados, o parcialmente cerrados deberán ser ubicadas en la parte externa del edificio.
- No es aceptable la contaminación con hidrocarburos del aire suministrado a las plantas de separación de aire, por lo tanto se deberán establecer separaciones adecuadas de las tomas de aire a las posibles fuentes de hidrocarburos. Se sugieren distancias de entre 150 y 300 metros.
- Las tomas de aire fresco para sistemas de presurización y aire acondicionado de Edificios de Control, deben ubicarse de acuerdo con lo establecido en el documento PDVSA IR-C-02 "Diseño de Edificios de Control". Así mismo, en concordancia con el documento mencionado, las tomas de aire fresco deberán contar con medios de detección de gases inflamables y/o tóxicos y alarma en la Sala de Control.

8 ARREGLOS GENERALES Y SEPARACION ENTRE DIFERENTES INSTALACIONES TIPICAS DE LA INDUSTRIA PETROLERA Y PETROQUIMICA

8.1

La Tabla 2, contiene las distancias referenciales de separación que deberán existir entre diferentes instalaciones típicas de la IPPN, en base a los conceptos básicos especificados en la sección 4 y 5. Dicha tabla debe ser interpretada de la siguiente forma:

- La separación entre los límites de dos (2) instalaciones cualesquiera, se obtendrá de la intersección de la columna vertical y horizontal correspondientes.
- La separación entre los límites de dos (2) instalaciones del mismo tipo, está indicada por la letra o número en la primera casilla inmediatamente adyacente a la letra de referencia correspondiente a dicha instalación.
- En la columna diagonal superior de la Tabla 2, se indica una separación básica, la cual corresponde a la distancia de separación, que deberá existir entre esta instalación y otras instalaciones.
- Las letras de referencia que se muestran en la tercera columna diagonal de la Tabla 2, identifican a cada una de las instalaciones.
- Las notas que se describen a continuación, guardan relación directa con las letra de referencia y suministran una información más detallada, en relación a las posibles excepciones o variaciones de las distancias básicas que se indican en la Tabla 2.



PDVSA

MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

SEPARACION ENTRE EQUIPOS
E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 19

Menú Principal

Índice manual

Índice volumen

Índice norma

TABLA 2. SEPARACION REFERENCIAL ENTRE DIFERENTES INSTALACIONES
TÍPICAS DE LA IPPN

LETRAS DE REFERENCIAS	AA	BB	CC	DD	EE	FF	GG	HH	II	JJ	KK	LL	MM	NN	OO	PP	QQ	RR	SS	TT	UU
X																					
30	X																				
45	45	X																			
60	60	30	NA																		
X	X	45	60	X																	
30	X	100	150	100	X																
X	15	15	60	15	X	X															
45	45	45	100	45	45	45	NA														
45	60	30	60	60	150	90	100	X													
15	45	5	15	10	60	45	45	15	NA												
45	60	30	80	60	150	90	100	45	5	15											
60	X	30	60	60	X	15	60	45	5	60											
45	45	15	30	45	100	60	15	30	10	15	60	X									
45	60	30	45	45	100	45	45	45	5	45	60	45	X								
60	60	30	60	60	200	90	100	45	15	60	Z-2	60	60	Z-2							
Z	Z	30	60	60	200	90	100	45	15	Z	Z	60	60	Z							
Z	Z	30	30	Z	150	60	45	45	15	Z	Z	30	60	Z	Z						
Z-1	Z-1	30	60	Z-1	200	Z-1	100	45	15	Z-1	Z-1	45	45	Z-1	Z-1	Z-1					
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				
45	45	30	30	45	200	30	45	45	5	45	45	15	30	60	30	30	30	Y	NA		
30	X	30	30	30	X	X	100	30	15	30	30	30	60	60	60	45	Y	60	NA		

NOTAS:

1. Todas las distancias están expresadas en metros
2. La abreviación "N.A" significa: no aplicable
3. La letra "X" significa: basado en acceso adecuado para operacion y mantenimiento
4. La letra "Y" se refiere al código API - RP-520 "Design and Instalation of Pressure Reliving Systems"
5. La letra "Z" se refiere a lo indicado en la Tabla 3
6. La letra "Z-1" se refiere a lo indicado en la Tabla 4
7. La letra "Z-2" se refiere a lo indicado en la Tabla 5.

 PDVSA	MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS SEPARACION ENTRE EQUIPOS E INSTALACIONES	PDVSA IR-M-01	
		REVISION 2	FECHA ABR.95
		Página 20	

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

8.1.1 **Nota AA: Plantas de Servicio (Edificio de Calderas, Instalaciones de Generación y Distribución de Potencia Eléctrica, Casa de Bombas de Agua de Enfriamiento)**

a. **Separación Básica**

Una separación de 45 metros, se considera normalmente adecuada para proteger las instalaciones críticas de generación de vapor, electricidad y agua de enfriamiento, contra posibles incendios y/o explosiones en instalaciones adyacentes. Los generadores de vapor que suministran una pequeña cantidad de vapor a una planta en particular, podrán ubicarse dentro del límite de batería de dicha planta, con separaciones equivalentes a las consideradas para los hornos.

b. **Separación entre AA y EE y entre AA y GG**

Las calderas, generadores, bombas de agua de enfriamiento y centros de distribución eléctrica, podrán estar ubicadas en una misma área, previendo una adecuada separación para operación y mantenimiento. Las bombas contra incendio, podrán también ubicarse en esta área.

c. **Separación entre AA y BB y entre AA y FF**

Las calderas y estaciones generadoras de potencia eléctrica, constituyen un riesgo moderado para estas instalaciones (edificaciones y cuerpo de bomberos), de allí que pueda aceptarse una separación de 30 metros.

d. **Separación entre AA y LL**

Se requiere una separación de 60 metros, cuando en la propiedad adyacente existan o puedan existir previsiblemente, edificaciones u otras instalaciones residenciales o industriales, colindantes con el límite de propiedad. En caso contrario, podrá aceptarse la separación básica de 45 metros.

8.1.2 **Nota BB: Edificios (Oficinas Principales, Talleres y Laboratorios)**

Como principio básico, los edificios normalmente ocupados por personal no involucrado directamente en el control operacional, deberán ubicarse vientos arriba y a la mayor distancia posible de las áreas con riesgo de incendio, explosión o escapes de productos peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el documento PDVSA IR-M-02 "Ubicación de Equipos e Instalaciones con Relación a Terceros".

a. **Separación Básica**

Una separación de 60 metros, se considera generalmente adecuada en relación a los incendios en instalaciones típicas de proceso, manejo y almacenamiento de hidrocarburos. En instalaciones con elevado riesgo potencial de formación de nubes de gases inflamables o tóxicos, se



MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS
SEPARACION ENTRE EQUIPOS
E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 25

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

riesgo, es de 30 metros. Cuando cierta cantidad de unidades de proceso estén integradas dentro de un mismo bloque y requieran ser paradas simultáneamente, la separación entre ellas podrá basarse únicamente en los requerimientos para operación y mantenimiento, así como acceso para el combate de incendios. Las unidades de proceso integradas en un mismo bloque, sólo podrán considerarse como independientes, a efectos del cálculo del requerimiento de agua contra incendios, cuando la separación entre ellas cumpla con lo establecido en la Sección 6.1 de esta Guía. Se acepta que la separación entre ellas sea atravesada por vías de tuberías que cumplan con lo especificado en el párrafo 6.1.3.

8.1.12 Nota LL: Límites de Propiedad (Cerca Perimentral)

a. Separación Básica

En general una separación básica de 60 metros, se requiere entre instalaciones que manejan productos inflamables/combustibles y los límites de propiedad. En cualquier caso, prevalecerán los requerimientos establecidos en el documento PDVSA IR-M-02 "Ubicación de Equipos e Instalaciones en Relación a Terceros".

8.1.13 Nota MM: Estaciones Principales de Bombas/Compresores

Se consideran en esta sección, equipos que manejan fluidos inflamables o combustibles a temperatura igual o mayor a la de auto-ignición.

a. Separación Básica

Una separación de 15 metros respecto a otras instalaciones, minimiza los posibles daños en caso de incendio y permite el acceso para el combate del mismo.

b. Separación entre MM y: OO / PP / QQ / RR

En cualquier caso, se requiere que las bombas estén ubicadas fuera de los diques de contención de los tanques.

8.1.14 Nota NN: Separadores de Aceite

a. Separación Básica

Debido a la presencia continua de vapores de hidrocarburos en los separadores de aceite, se establece una separación básica de 45 metros respecto a otras instalaciones. La separación hasta el límite de propiedad, deberá cumplir con lo establecido en el documento PDVSA IR-M-02 "Ubicación de Equipos e Instalaciones en Relación a Terceros".

b. Un distanciamiento de 30 metros puede ser aceptado cuando las instalaciones adyacentes no representan una fuente de ignición.



MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS
SEPARACION ENTRE EQUIPOS
E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 26

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

8.1.15 Nota OO: Tanques de Almacenamiento a Presión

En general, deberán ubicarse aguas abajo y vientos abajo respecto a unidades de proceso y otras instalaciones que pueden representar focos de ignición. Solamente se permitirá la instalación dentro del dique de contención, de aquellas tuberías que estén asociadas con el tanque o tanques servidos por el dique. Las bombas deberán estar ubicadas como mínimo a 7,5 metros de las paredes del tanque y fuera del dique de contención. Los tanques cilíndricos horizontales, deberán ubicarse de forma que su eje longitudinal no apunte directamente hacia otros tanques de alto inventario, instalaciones críticas o áreas pobladas vecinas.

a. Separación Básica

Una separación básica de 60 metros, respecto a otras instalaciones, se considera generalmente adecuado.

8.1.16 Nota PP: Tanques de Almacenamiento Atmosférico (Líquidos Inflamables)

a. Separación Básica

Generalmente, se considera adecuada una separación básica igual al diámetro del tanque, con un mínimo de 60 metros, respecto a instalaciones que puedan representar un foco de ignición. Se tendrá en cuenta lo mencionado en el párrafo 8.1.15.

8.1.17 Nota QQ: Tanques de Almacenamiento Atmosférico (Líquidos Combustibles)

a. Separación Básica

Se considerará una distancia de 30 metros respecto a otras instalaciones, teniendo además en cuenta lo mencionado en el párrafo 8.1.15.

8.1.18 Nota RR: Tanques de Almacenamiento Refrigerado

Los recipientes refrigerados, no deberán instalarse dentro de diques que contengan tanques atmosféricos o presurizados.

a. Separación Básica

La separación básica respecto a otras instalaciones será de 45 metros, teniendo además en cuenta lo mencionado en el párrafo 8.1.15.

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)



PDVSA

MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

SEPARACION ENTRE EQUIPOS E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 27

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

TABLA 3. TANQUES ATMOSFERICOS DE ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES.
(VARIACIONES REFERIDAS A LA TABLA 2 LETRA "Z")

Límites de Propiedad y Otras Instalaciones	Tanques de Techo Flotante con Líquidos inflamables (incluye crudo)	(Nota 2 y 3) Tanques de Techo cónico con líquidos inflamables	Cualquier tipo de tanques con líquido combustible. (Clase II y IIIa).
Límites de Propiedad (Nota 1)	60 metros	60 metros	50 metros
Edificios de ocupación alta (oficinas, talleres, laboratorios, depósitos), dentro del límite de propiedad	1-1/2 el diámetro del tanque, pero no menos de 50 metros	1-1/2 el diámetro del tanque, pero no menos de 60 metros	1 diámetro del tanque, pero no menos de 30 metros
Límites de batería de unidades de proceso y de servicio	50 metros	50 metros	1/2 diámetro del tanque, pero no menos de 30 metros
Separación entre paredes de tanques (Nota 4)	1/2 diámetro del tanque mayor.	1 diámetro del tanque mayor.	1 diámetro del tanque mayor.

NOTA 1

En todos los casos, son distancias sugeridas, por lo que en general prevalecerán las distancias que resulten de la aplicación de los criterios establecidos en el documento PDVSA IR-M-02 "Ubicación de Equipos e Instalaciones en Relación a Terceros".

NOTA 2

Los líquidos inflamables se almacenarán preferentemente en tanques de techo flotante.

NOTA 3

Los líquidos inflamables o combustibles susceptibles a "Boil Over" (crudo y productos con amplio rango de puntos de ebullición), no deberán almacenarse en tanques de techo cónico mayores de 45 metros de diámetro, salvo que dispongan de un sistema de mitigación, tales como: inertización, o cubiertas internas flotantes. El fenómeno de "Boil Over" no deberá ser considerado para efectos de distanciamiento de los tanques, no obstante deberá considerarse para planeamiento de emergencia y contingencia.

NOTA 4

Entre tanques de diferentes tipo de construcción, o con diferente tipo de líquido almacenado, aplicará la condición más exigente. Los tanques de diámetro inferior a 10 metros y los tanques combustibles clase III b), solo requieren espaciarse de acuerdo a las necesidades de construcción, operación y mantenimiento. En todo caso, el espaciamiento entre paredes de tanques, debe obedecer a los cálculos de radiación establecidos en el documento PDVSA IR-S-02 "Criterios para el Análisis Cuantitativo de Riesgos", de forma tal que los requerimientos de agua y espuma puedan ser minimizados.



MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS
SEPARACION ENTRE EQUIPOS
E INSTALACIONES

PDVSA IR-M-01

REVISION

2

FECHA

ABR.95

Página 28

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

TABLA 4. TANQUES DE ALMACENAMIENTO REFRIGERADOS
(VARIACIONES REFERIDAS A LA TABLA 2 LETRA "Z-1").

LIMITES DE PROPIEDAD Y OTRAS INSTALACIONES	DISTANCIA
Límites de Propiedad (Nota 1)	60 metros
Edificios de ocupacion alta (oficinas, talleres, laboratorios, depositos), dentro del límite de propiedad (Nota 1)	60 metros
Límites de batería de unidades de proceso y de servicio (Nota 2)	60 metros
Tanques de almacenamiento presurizado, (no refrigerado) (Nota 2)	1 diámetro del tanque mayor, pero no menos de 30 metros
Tanques de almacenamiento Refrigerado (Nota 2)	1 1/2 diámetro del tanque mayor, pero no menos de 15 metros
Tanques de almacenamiento Atmosférico (Líquidos inflamables) (Nota 2)	1 diámetro del tanque mayor, pero no menos de 60 metros
Tanques de almacenamiento Atmosférico (Líquidos combustibles) (Nota 2)	1 diámetro del tanque mayor, pero no menos de 30 metros

NOTA 1

La distancia es recomendada, por lo que en general prevalecerán las distancias que resulten de la aplicación de los criterios establecidos en el documento PDVSA IR-M-02 "Ubicación de Equipos e Instalaciones en Relación a Terceros".

NOTA 2

El espaciamiento entre tanques refrigerados y cualquier otra instalación deberá obedecer a un análisis de cada situación particular, basado en los criterios establecidos en el documento PDVSA IR-S-02 "Criterios para el Análisis Cuantitativo de Riesgos".

ANEXO N° 3

Norma PDVSA IR-M-02:

**UBICACIÓN DE EQUIPOS E INSTALACIONES
EN RELACIÓN A TERCEROS**

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)



MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS

VOLUMEN 1

PDVSA N°	TITULO
IR-M-02	UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN RELACION A TERCEROS

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

3	DIC.96	MODIFICADA SECCION 6.5	11	L.T.	E.J.	A.N.
2	ABR.95	REVISION GENERAL	11	L.T.	E.J.	A.N.
0	DIC.85	APROBACION	12			J.R.
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PAG.	REV.	APROB.	APROB.
APROB.	Luis Hernández	FECHA MAY.93	APROB.	Carlos Corrie	FECHA MAY.93	

 PDVSA	MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN RELACION A TERCEROS	PDVSA IR-M-02	
		REVISION	FECHA
		3	DIC.96
		Página 3	

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

PDVSA AK-212-O

Zanjas para Tuberías - Derecho de Vía y Limpieza

3.2 Normas Internacionales

World Bank-Office of Environmental and Scientific Affairs

"Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques".

API-American Petroleum Institute

API RP 520 "Guide for Pressure Relieving and Depressuring Systems".

API RP 750 "Management of Process Hazards".

ANSI - American National Standards Institute

ANSI 31.4 Liquid Transportation Systems for Hydrocarbons, Liquid Petroleum Gas, Anhydrous Ammonia, and Alcohols.

ANSI 31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems.

DOT-Department of Transportation (USA)

"Liquefied Natural Gas Facilities: Federal Safety Standards".

4 DEFINICIONES

Ver documento PDVSA IR-S-00 "Definiciones".

5 TIPOS DE EVENTOS CATASTROFICOS

Tomando en cuenta las características de los materiales y procesos involucrados en las operaciones típicas de la Industria Petrolera y Petroquímica, y en base a la experiencia a nivel internacional en este tipo de industrias, se consideran los siguientes tipos de eventos catastróficos por incendio o explosión:

- Radiación generada por incendio en superficies extensas de líquidos.
- Explosión de una Nube de Vapor ("VCE").
- Rebosamiento Violento de un Líquido por Ebullición ("Boil-Over").
- Explosión de los Vapores en Expansión de un Líquido en Ebullición ("BLEVE").

6 CRITERIOS DE EVALUACION

Los procedimientos de cálculo para cada tipo de evento catastrófico se presentan de forma resumida en la presente Guía. Deberá consultarse el documento PDVSA IR-S-02 "Criterios para el Análisis Cuantitativo de Riesgos", donde se detalla la aplicación y restricciones de cada procedimiento. En todo caso, para los efectos de estimar las áreas de impacto producidas por estos eventos, se recomienda el uso de modelos matemáticos computarizados.



MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS
UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES
EN RELACION A TERCEROS

PDVSA IR-M-02

REVISION

3

FECHA

DIC.96

Página 4

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

6.1 Incendios en Grandes Superficies de Líquidos

El efecto de tales incendios sobre los alrededores, es función de la intensidad de radiación térmica y la duración de la exposición.

A efectos de la Guía, este tipo de evento catastrófico deberá considerarse en aquellas instalaciones o equipos, cuyas características e inventario de líquidos inflamables/combustibles, presenta riesgo potencial de incendio en superficies extensas. En general, se considerará este evento para la ubicación de tanques de almacenamiento atmosférico, separadores de aceite y plantas de proceso.

6.1.1 Criterios para la Delimitación de Zonas de Seguridad

En todas las instalaciones de la IPPN en las que exista el riesgo de incendio en grandes superficies de líquidos, deberá realizarse el cálculo de la intensidad de radiación térmica que tales incendios puedan generar.

La cerca o límite de propiedad de la instalación, a partir de la cual existen, o puedan existir asentamientos poblacionales, vías públicas, o propiedades de terceros en general, deberá ubicarse de forma que el nivel de radiación térmica alcanzado en caso de incendio en la instalación, no represente un riesgo superior al "mínimo o tolerable" definido en los criterios de tolerancia de riesgos establecidos en el documento IR-S-02 "Criterios para el Análisis Cuantitativo de Riesgos".

En instalaciones existentes donde no resulte factible a corto plazo la creación de zonas de seguridad que permitan cumplir con un nivel de riesgo "mínimo" en el límite de propiedad, podrá aceptarse un nivel de riesgo comprendido en la región de "riesgo reducible" establecido en los criterios de tolerancia de riesgos de PDVSA.

En este caso particular, se extremarán las medidas de prevención y mitigación de accidentes, especialmente en aquellos equipos críticos que ofrecen mayor riesgo; además se tomarán previsiones para la evacuación de terceros potencialmente afectados.

Cuando fuera del límite de propiedad no sea previsible la presencia permanente de personas o propiedades de terceros, podrá aplicarse lo previsto en el documento PDVSA IR-M-01 "Separación entre Equipos e Instalaciones", para efectos de ubicación de dicho límite de propiedad.

En general, el cálculo de radiación térmica, deberá realizarse en los siguientes equipos, o secciones de una instalación:

- a. Tanques de almacenamiento atmosférico de líquidos inflamables o combustibles, independientemente de su tipo de construcción, incluyendo el área del dique.

 PDVSA	MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN RELACION A TERCEROS	PDVSA IR-M-02	
		REVISION 3	FECHA DIC.96
		Página 5	

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

Por otro lado, deberá efectuarse el cálculo de radiación térmica, en todos aquellos tanques que permitan establecer un mapa de riesgos alrededor de la instalación considerada.

Es importante destacar que la intensidad de radiación térmica en un tanque, depende directamente, entre otros factores, de la velocidad de quemado del combustible. En consecuencia, la ubicación adecuada de un tanque de almacenamiento atmosférico y su influencia a terceros en caso de incendio, deberá determinarse para el producto con mayor velocidad de quemado, que previsiblemente pueda almacenarse en dicho tanque.

- b. Separadores de aceite, fosas de retención, o cualquier otro tipo de reservorio abierto, en los que existan normalmente volúmenes considerables de líquidos combustibles o inflamables.
- c. Plantas de proceso y/o tratamiento con alto inventario de líquidos inflamables o combustibles. En general, este tipo de instalaciones suelen estar suficientemente alejadas del límite de propiedad, sin embargo, en algunos casos especiales, puede ser necesario realizar el cálculo de radiación térmica. En estas circunstancias, se considerará el derrame instantáneo del equipo con mayor inventario de líquido inflamable o combustible, junto a otros equipos interconectados, que no puedan ser bloqueados.

El área incendiada se considerará igual a la ocupada por el volumen total de líquido derramado, suponiendo un espesor mínimo de 30 cm (1 pie). Si existen áreas de confinamiento dentro de la planta (diques o muros), que permitan retener el volumen de líquido derramado, se tomarán éstas como área de incendio.

6.2 Explosión de una Nube de Vapor ("VCE")

Este tipo de evento catastrófico puede ocurrir, cuando la ruptura súbita en determinados equipos de la instalación, origina la formación de una nube de gas o vapor inflamable, en un área parcialmente confinada.

La presencia de un foco de ignición dentro del espacio en que la concentración de la nube de gas se encuentre entre sus límites de inflamabilidad, producirá una explosión, o un incendio de vapores ("Flash-Fire").

La probabilidad de ocurrencia de uno u otro evento, es un tema debatido actualmente. Sin embargo, en general se considera que los daños producidos en caso de VCE, resultan más severos que en el caso de incendio, por lo que a efectos de la Guía, se tendrá en cuenta el evento catastrófico de VCE, para establecer la ubicación de equipos, o instalaciones a terceros.

 PDVSA	MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN RELACION A TERCEROS	PDVSA IR-M-02	
		REVISION 3	FECHA DIC.96
		Página 7	

Menú Principal

Índice manual

Índice volumen

Índice norma

instrumentos mencionados y la duración del escape, dependerá fundamentalmente del tiempo de respuesta del operador para activar los sistemas de bloqueo y/o parada de equipos. Tiempos de respuesta mayores a 5 minutos, deberían ser considerados en esta situación.

- Si además de los sistemas de detección de fugas, existen sistemas automáticos de bloqueo y/o parada de equipos, la duración del escape viene determinada por el tiempo de actuación de tales sistemas. Como factor de seguridad, se tomará un tiempo igual al doble del especificado para el cierre automático de las válvulas de bloqueo existentes. En estas condiciones, suelen obtenerse tiempos de duración típicos del orden de 1 minuto.

El modelo matemático computarizado a utilizar para calcular los efectos de una "VCE" debe estar basado en el método de multienergía, tal como el disponible en el programa "Process Plant and Pipelines Risk Assessment (PAPA)". **No deben utilizarse modelos basados en la equivalencia de TNT.**

6.2.2 Criterios para la Delimitación de Zonas de Seguridad

- a. Se supondrá la rotura total de aquellas tuberías cuyas características de tamaño (longitud y diámetro), condiciones de operación (presión y temperatura), inventario (equipos conectados a la tubería) y proximidad al límite de propiedad, implique riesgo de daños a terceros.

Deberá seleccionarse el número suficiente de posibles puntos de rotura, a fin de establecer un mapa de riesgos alrededor de la instalación considerada.

- b. Si la cantidad de gases o vapores inflamables que resulta del cálculo, es inferior a 1 Tn., no se considerará el evento catastrófico de VCE a efectos de separación a terceros. Para los casos de metano y etano se considerará el riesgo de VCE para nubes superiores a 10 Tn.

No se tomará en cuenta el desplazamiento de la nube de gas por efecto del viento, por lo que el centro de la explosión se considerará situado en el punto de escape.

- c. Entre el límite de propiedad y los equipos que representen riesgo de VCE, deberá existir como mínimo la distancia correspondiente al nivel de riesgo "mínimo o tolerable" definido en los criterios de tolerancia de riesgos establecidos en el documento IR-S-02 "Criterios para el Análisis Cuantitativo de Riesgos".

- d. En instalaciones existentes, donde no resulte factible a corto plazo la creación de zonas de seguridad que permitan cumplir con el criterio mencionado en 6.2.2.c., se deberán tomar en consideración las medidas siguientes:

- Se adoptarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir el nivel de riesgo. Entre estas merece especial atención la instalación de sistemas de detección de fugas y bloqueo automático.

 PDVSA	MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN RELACION A TERCEROS	PDVSA IR-M-02	
		REVISION 3	FECHA DIC.96
		Página 8	

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

- No se permitirá la expansión de la instalación en función y uso.
 - Se emprenderán las acciones a largo plazo necesarias para la reubicación de terceros, o de la propia instalación.
- e. Los edificios de construcción ordinaria y alta ocupación dentro de la propia instalación (oficinas, clínicas, comedor, cafetería, etc.), deberán ubicarse de acuerdo con lo expresado en 6.2.2.c. y 6.2.2.d.
- f. Los edificios de control, deberán diseñarse y ubicarse de forma que su tipo de construcción, resista la sobrepresión que pueda originarse en la instalación, sin que sufran daños estructurales que puedan poner en riesgo a sus ocupantes o equipos críticos de control del proceso, tal como se establece en el documento PDVSA IR-C-02 "Diseño de Edificios de Control".

6.3 **Rebosamiento Violento de un Líquido por Ebullición ("Boil-Over")**

Este tipo de evento, puede ocurrir como consecuencia de un incendio de larga duración en un reservorio abierto, o tanque de almacenamiento que contenga petróleo crudo, u otros líquidos viscosos, de amplio rango de puntos de ebullición (fuel oil pesado). Debido al incendio en la superficie libre del líquido, los componentes más volátiles se desprenden y queman, mientras los más pesados aún permanecen y transmiten el calor a las capas de líquido inferiores. En consecuencia, se establece una onda de calor que va progresando en el interior del líquido, hacia el fondo. La presencia de una capa de agua en el fondo del tanque, o en forma estratificada a cualquier nivel, permite que la onda calórica produzca la ebullición instantánea del agua. El vapor de agua generado de forma tan súbita, produce la expulsión violenta del líquido contenido en el tanque y en consecuencia un derrame en el dique que ocasionalmente puede superar los muros de contención y destruir lo que encuentre en su camino.

6.3.1 **Criterios para la Delimitación de Zonas de Seguridad**

La consecuencia de un "Boil-over" pueden ser más severas que las originadas por la radiación térmica del incendio en el tanque y pueden afectar áreas extensas, principalmente si el tanque se encuentra ubicado en un lugar elevado respecto al terreno circundante. Sin embargo, la adopción de medidas de seguridad y mitigación basadas en un análisis cuantitativo de riesgos permite reducir notablemente la probabilidad de ocurrencia "Boil-Over", hasta niveles en que no resulta justificado la delimitación de distancias a terceros basadas en tal evento.



MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS
UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES
EN RELACION A TERCEROS

PDVSA IR-M-02

REVISION

3

FECHA

DIC.96

Página 9

Menú Principal

Índice manual

Índice volumen

Índice norma

Bajo el supuesto de adopción de las medidas mencionadas, la delimitación de zonas de seguridad en instalaciones con riesgo potencial de ocurrencia de un "Boil-Over", deberá basarse en los criterios establecidos en la sección 6.1 para radiación térmica. En todo caso deberá evitarse la ubicación de este tipo de tanques en lugares altos respecto a comunidades adyacentes y vías públicas.

Este evento catastrófico deberá ser considerado únicamente para efectos de elaboración de planes de emergencia y contingencia.

6.4. Explosión de los Vapores en Expansión de un Líquido en Ebullición (BLEVE)

Este evento catastrófico puede ocurrir cuando un tanque, o recipiente a presión, que contiene un gas licuado o un líquido volátil inflamable, está sometido directamente a un incendio externo. Las paredes del tanque, o recipiente, que no están "mojadas" por el líquido contenido, aumentan rápidamente su temperatura por efecto del calor del incendio, perdiendo su resistencia hasta el punto en que no pueden soportar la presión interna. Al ocurrir la rotura de la pared del tanque, se produce una explosión debido a la liberación súbita de la presión.

Por su parte, el gas o vapor inflamable liberado se incendia inmediatamente, originando una bola de fuego. Un BLEVE produce también la proyección de fragmentos metálicos a partir de la rotura del tanque. Debe destacarse, que las válvulas de seguridad con que suelen estar provistos tales tanques, o recipientes, no constituyen una protección adecuada ante este tipo de evento. La pérdida de resistencia del acero puede ocurrir tan rápidamente, que su rotura se produce a presiones inferiores a la de calibración de las válvulas de seguridad, o a pesar de que éstas estén descargando.

6.4.1 Criterios para la Delimitación de Zonas de Seguridad

Las consecuencias de un BLEVE pueden ser más severas que las originadas por una VCE, sin embargo, la adopción de medidas de seguridad y mitigación basados en un análisis cuantitativo de riesgos, permite reducir notablemente la probabilidad de ocurrencia de dicho evento, hasta niveles en que no resulta justificado normalmente considerar el BLEVE a efectos de delimitación de distancias a terceros.

Bajo el supuesto de adopción de las medidas mencionadas, la delimitación de zonas de seguridad en instalaciones con riesgo potencial de ocurrencia de BLEVE, deberá basarse en los criterios establecidos en la sección 6.2 de esta Guía para el evento VCE.

Este evento catastrófico deberá ser considerado únicamente para efectos de elaboración de planes de emergencia y contingencia.

 PDVSA	MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN RELACION A TERCEROS	PDVSA IR-M-02	
		REVISION	FECHA
		3	DIC.96
		Página 10	

Menú Principal

Indice manual

Indice volumen

Indice norma

6.5 Oleoductos, Gasoductos y Poliductos

Estas instalaciones, por sus características particulares de ubicación geográfica, están particularmente expuestas a daños mecánicos debido a agentes externos, además de las posibles fallas del propio material. El riesgo a terceros que pueden representar tales instalaciones, depende del tipo de producto, condiciones de operación (presión, temperatura), e inventario que puede escapar en caso de rotura. Los criterios establecidos en la Guía, se basan en el supuesto que el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de los equipos, se realiza de acuerdo a los estándares y prácticas exigidos en la IPPN para estas instalaciones.

El alcance de esta sección, comprende las tuberías para transferencia de líquidos inflamables y combustibles y tuberías de transmisión de gases inflamables, en áreas exteriores a las instalaciones de proceso, almacenamiento y distribución. Se excluyen los sistemas de distribución de gas doméstico e industrial en zonas urbanas.

La ubicación de estas instalaciones con respecto a las propiedades de terceros, deberá registrarse por las secciones 6.1 y 6.2 de esta Guía y adicionalmente deberá considerarse la elaboración de planes de emergencia y contingencia. No obstante en la sección siguiente (6.5.1), se establece una serie de criterios que deben ser considerados para la toma de decisiones en cuanto a la ubicación final de las mismas.

6.5.1 Criterios a Aplicar en Función de Riesgos a Terceros

- En zonas urbanas, todos los gasductos, oleoductos y poliductos deberán enterrarse. En otras áreas, la decisión de enterrar o no las tuberías, deberá obedecer a un análisis de riesgos de cada situación particular basado en los requerimientos establecidos en el documento PDVSA IR-S-02.
- Las tuberías enterradas deberán instalarse a las profundidades mínimas establecidas en los documentos PDVSA AK-212-O "Zanjas para Tuberías - Derecho de Vía y Limpieza" y PDVSA 96018.1.069 "Cruce de Autopistas y Ferroviarios".
- Paralelamente al tendido de tuberías enterradas, se delimitará una franja de terreno (zona de seguridad), no inferior a 6 metros (20 pies), medidos a ambos lados de los bordes de la(s) tubería(s) más externa(s).
- Cuando la tubería se instale superficialmente, donde su presencia no cause inconvenientes a terceros, se establecerá una zona de seguridad de 15 metros (50 pies), medida a ambos lados de la(s) tubería(s) más externa(s), seguida de otra zona de protección de 15 metros a ambos lados de la zona de seguridad.

 PDVSA	MANUAL DE INGENIERIA DE RIESGOS UBICACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES EN RELACION A TERCEROS	PDVSA IR-M-02	
		REVISION 3	FECHA DIC.96
		Página 11	

Menú Principal

Índice manual

Índice volumen

Índice norma

- e. En la zona de seguridad, se impedirá la realización de todo tipo de actividad por parte de terceros, así como cualquier asentamiento ocupacional y se limitarán al mínimo imprescindible los pasos, o vías sobre las tuberías.
- f. En la zona de protección, se limitará la realización de actividades de terceros, a aquellas que no representan riesgo de daños a las tuberías (pastoreo, actividades agrícolas sin maquinaria pesada, y otras que se autoricen expresamente).
- g. A lo largo de las zonas de seguridad y protección mencionadas en los puntos 6.5.1.c. y 6.5.1.d., se instalarán avisos de señalización para indicar la existencia de las tuberías, así como la prohibición de paso a personas no autorizadas. Cuando se considere necesario, se instalarán obstáculos físicos (cercas o equivalentes), para evitar el acceso de personas y vehículos.
- h. Las estaciones intermedias de válvulas, bombeo y compresión, deberán cercarse en todo su perímetro. En áreas donde exista, o sea previsible, la presencia permanente de terceros, la ubicación de estas estaciones se realizará teniendo en cuenta lo establecido en las secciones 6.1 y 6.2 de la presente Guía.
- i. Se deberá prever la instalación de válvulas de bloqueo de acuerdo a lo establecido en el ANSI B31.4 y ANSI B31.8.



Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO N° 4
DECRETO N° 2635

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

GACETA OFICIAL

DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA

AÑO CXXV - MES X

Caracas, lunes 3 de agosto de 1998

Nº 5.245 Extraordinario

SUMARIO

Presidencia de la República

Decreto Nº 2.635, mediante el cual se dicta la Reforma Parcial del Decreto Nº 2.289 de fecha 18 de diciembre de 1997, publicado en la Gaceta Oficial Nº 5.212 Extraordinario de fecha 12 de febrero de 1998, contenido de las Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

Decreto Nº 2.635

22 de julio de 1998

RAFAEL CALDERA
Presidente de la República

En ejercicio de la atribución que le confiere el ordinal 10º del artículo 190 de la Constitución y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4º, 19 y 20 de la Ley Orgánica del Ambiente, 3º ordinal 13 y 4º ordinal 5º de la Ley Orgánica de Aduanas y 10 de la Ley de Sanidad Nacional, en Consejo de Ministros,

CONSIDERANDO

Que en el Decreto Nº 2.289 de fecha 18 de diciembre de 1997, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela Nº 5.212 Extraordinario de fecha 12 de febrero de 1998, se aprecian unos errores y omisiones que deben ser corregidos y enmendados en aras de hacer íntegramente comprensible el instrumento sublegal,

DECRETA

la siguiente

REFORMA PARCIAL DEL DECRETO Nº 2.289 DE FECHA 18 DE DICIEMBRE DE 1997, PUBLICADO EN LA GACETA OFICIAL Nº 5.212 EXTRAORDINARIO DE FECHA 12 DE FEBRERO DE 1998, CONTENITIVO DE LAS NORMAS PARA EL CONTROL DE LA RECUPERACION DE MATERIALES PELIGROSOS Y EL MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 1º: Se modifica el artículo 51, quedando redactado de la forma siguiente:

"Artículo 51: Los desechos indicados en el artículo 48 pueden disponerse en cuerpos de aguas marino-costeros y oceánicos cumpliendo las medidas derivadas de la evaluación ambiental correspondiente, para definir la distancia, profundidad y condiciones de la descarga que aseguren la dispersión y protección del medio. La práctica no podrá realizarse si los desechos contienen barita, que de acuerdo al fabricante, exceda de 1,0 mg/kg de mercurio, 3,0 mg/kg de cadmio, o presenten aceite libre.

Parágrafo Unico: Se prohíbe esta práctica en Areas Bajo Régimen de Administración Especial con fines protectores, áreas de cultivo de moluscos u otras especies marinas o de cultivo de algas, cuerpos de agua dulce, albuferas, arrecifes coralinos y praderas de fanerógamas marinas."

Artículo 2º: Se modifica el artículo 53, quedando redactado en los siguientes términos:

"Artículo 53: La práctica de biotratamiento se llevará a cabo cumpliendo las siguientes condiciones:

1. Contenido de hidrocarburos biodegradables en el desecho entre 1% y 10%.
2. El desecho no exceda las concentraciones máximas permisibles en lixiviados establecidas en el Anexo D.
3. El desecho tenga un pH entre 6-8.
4. Para la aplicación de la técnica de biotratamiento sobre el suelo arable:

- 4.1. El área del terreno debe estar conformada por suelos de textura franca, o franco arenosa o franco limosa o franco arcillosa, o acondicionado artificialmente.
- 4.2. La profundidad del nivel freático debe ser mayor de 4 metros.
- 4.3. El área del terreno no debe ser inundable.

Parágrafo Unico: El desecho y el terreno podrán ser acondicionados o tratados para alcanzar las condiciones descritas en este artículo, previo a la aplicación del biotratamiento."

Artículo 3º: Se modifica el artículo 68, quedando redactado de la forma siguiente:

"Artículo 68: El tratamiento de los desechos mineros, referido en los artículos 64 y 65 y la disposición final de los mismos, podrá realizarla el generador o un manejador de desechos peligrosos, registrado en el

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables."

Artículo 4º: Se modifica el artículo 124, en los siguientes términos:

"Artículo 124: Para la construcción y operación de un relleno de seguridad, los interesados deben constituir una fianza solidaria y suficiente de fiel cumplimiento a favor y satisfacción de la República de Venezuela, por órgano del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, conforme a lo establecido en las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. La fianza se mantendrá vigente, ajustando su valor anualmente de acuerdo a la inflación y a la inversión estimada para el plazo de vigencia, hasta 10 años después de la clausura del relleno.

Para otras instalaciones de almacenamiento temporal, sistemas de tratamiento e incineradores destinados a prestar servicios, a través de un manejador de desechos peligrosos, la fianza estará vigente hasta la clausura de la instalación, en los términos que le establezca el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables en la autorización o registro correspondiente."

Artículo 5º: Se modifica el artículo 130, en los siguientes términos:

"Artículo 130: Los responsables de las actividades señaladas en el artículo 4º, presentarán ante la Dirección Regional del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, una propuesta de términos de referencia que incluirá como mínimo lo siguiente:

1. La descripción de la actividad, localización, insumos, tecnologías, procesos productivos, recursos humanos y servicios.
2. La descripción de los equipos y procesos generadores de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos.
3. La propuesta, debidamente justificada, sobre los objetivos específicos, características, alcances y condiciones del proceso de adecuación, orientando el manejo adecuado de los desechos peligrosos, la recuperación de los materiales peligrosos y saneamiento limpieza de las áreas deterioradas o contaminadas por los desechos, teniendo en cuenta si trata de un gran, pequeño o eventual generador.
4. Presentar un estimado de volúmenes y características de los desechos y materiales generados o acumulados."

Artículo 6º: Se modifica el artículo 131, en los siguientes términos:

"Artículo 131: Cuando los responsables de las actividades señaladas en el artículo 4º ya tengan formuladas sus propuestas de adecuación, las mismas pueden presentarlas directamente para su evaluación ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, sin que sea necesaria la formulación de unos términos de referencia.

Parágrafo Único: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables evaluará la propuesta y

en caso de no considerarla adecuada, lo comunicará al interesado para que efectúe las correcciones correspondientes y proceda, dentro de los treinta (30) días consecutivos siguientes, a la presentación de una propuesta definitiva en términos de referencia."

Artículo 7º: De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Publicaciones Oficiales, imprímase a continuación el texto íntegro del Decreto Nº 2.289 de fecha 18 de diciembre de 1997, publicado en la Gaceta Oficial Nº 5.212 Extraordinario de fecha 12 de febrero de 1998, con las reformas aquí acordadas y en el correspondiente texto único, sustitúyanse por los del presente la fecha, las firmas y demás datos a que hubiere lugar.

Dado en Caracas, a los veintidós días del mes de julio de mil novecientos noventa y ocho. Año 188º de la Independencia y 139º de la Federación.
(L.S.)

RAFAEL CALDERA

Refrendado
El Ministro de Relaciones Exteriores
(L.S.)

ASDRUBAL AGUIAR ARANGUREN

Refrendado
El Ministro de Relaciones Exteriores
(L.S.)

MIGUEL ANGEL BURELLI RIVAS

Refrendado
La Ministra de Hacienda
(L.S.)

MARITZA IZAGUIRRE

Refrendado
El Ministro de la Defensa
(L.S.)

TITO MANLIO RINCON BRAVO

Refrendado
El Ministro de Industria y Comercio
(L.S.)

HECTOR MALDONADO LIRA

Refrendado
El Encargado del
Ministerio de Educación
(L.S.)

CESAR AUGUSTO BRICEÑO

Refrendado
El Ministro de Sanidad y
Asistencia Social
(L.S.)

JOSE FELIX OLETTA LOPEZ

Refrendado
El Ministro de Agricultura y Cría
(L.S.)

RAMON RAMIREZ LOPEZ

Refrendado
La Ministra del Trabajo
(L.S.)

MARIA DEL ROSARIO BERNARDONI DE GOVEA

Refrendado
El Ministro de Transporte
y Comunicaciones
(L.S.)

Refrendado
El Ministro de Justicia
(L.S.)

HILARION CARDOZO ESTEVA

Refrendado
El Ministro de Energía y Minas
(L.S.)

ERWIN JOSE ARRIETA VALERA

Refrendado
El Ministro del Ambiente y de los
Recursos Naturales Renovables
(L.S.)

RAFAEL MARTINEZ MONRO

Refrendado
El Ministro del Desarrollo Urbano
(L.S.)

LUIS GRANADOS MANTILLA

Refrendado
El Ministro de la Familia
(L.S.)

CARLOS ALTIMARI GASPERI

Refrendado
El Ministro de la Secretaría
de la Presidencia
(L.S.)

JOSE GUILLERMO ANDUEZA

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

POMPEYO MARQUEZ MILLAN

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

FERNANDO LUIS EGAÑA

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

HERMANN LUIS SORIANO VALERY

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

TEODORO PETKOFF

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

RAUL DOMINGUEZ CASTELLANOS

RAFAEL CALDERA
Presidente de la República

En ejercicio de la atribución que le confiere el ordinal 10º del artículo 190 de la Constitución y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4º, 19 y 20 de la Ley Orgánica del Ambiente, 3º ordinal 13 y 4º ordinal 5º de la Ley Orgánica de Aduanas y 10 de la Ley de Sanidad Nacional, en Consejo de Ministros,

CONSIDERANDO

Que es necesario establecer mecanismos que orienten la gestión

la generación, el fomento del reciclaje, reuso y aprovechamiento bajo la forma de materiales peligrosos recuperables y el tratamiento y disposición final, cumpliendo con las medidas de seguridad, para que no constituyan una amenaza a la salud ni al ambiente,

DECRETA

las siguientes

NORMAS PARA EL CONTROL DE LA RECUPERACION DE MATERIALES PELIGROSOS Y EL MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS

TITULO I

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º: Este Decreto tiene por objeto regular la recuperación de materiales y el manejo de desechos, cuando los mismos presenten características, composición o condiciones peligrosas representando una fuente de riesgo a la salud y al ambiente.

Artículo 2º: Queda sujeta a la aplicación de estas normas toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere o maneje materiales peligrosos recuperables o desechos peligrosos que no sean radiactivos.

Artículo 3º: A los efectos de este Decreto se entiende por:

ANALISIS DE RIESGO: Identificación y evaluación sistemática de la probabilidad de ocurrencia de una situación adversa a la salud o al ambiente, como consecuencia de la exposición a un agente (material o desecho peligroso).

El análisis de riesgo debe incluir:

- Identificación de los riesgos, identidad química, localización, cantidad, naturaleza del riesgo.
- Análisis de vulnerabilidad, zona vulnerable, poblaciones o asentamientos humanos, facilidades críticas, medio ambiente.
- Análisis de probabilidad de ocurrencia de una contingencia, severidad de las consecuencias.

ALMACENAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS: Depósito temporal de los desechos peligrosos bajo condiciones controladas y ambientalmente seguras, sin que se contemple ninguna forma de tratamiento ni transformación inducida de los desechos almacenados.

APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PELIGROSOS RECUPERABLES: Operaciones o procesos destinados a extraer y utilizar materias primas o energía de materiales recuperados.

CANTIDAD CRITICA: Cantidad de una sustancia peligrosa que si se libera accidentalmente, amerita la activación de medidas especiales de seguridad y de saneamiento del área afectada.

DESECHO: Material, sustancia, solución, mezcla u objeto para los cuales no se prevé un destino inmediato y debe ser eliminado o dispuesto en forma permanente.

DESECHO PELIGROSO: Desecho en cualquier estado físico

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual (CC BY-NC-SA 3.0 VE)

que está constituido por sustancias peligrosas y que no conserva propiedades físicas ni químicas útiles y por lo tanto no puede ser reusado, reciclado, regenerado u otro diferente.

DISPOSICION FINAL DE DESECHOS PELIGROSOS: Operación que permite mantener minimizadas las posibilidades de migración de los componentes de un desecho peligroso al ambiente en forma permanente, de conformidad con las normas establecidas.

ELIMINACION DE DESECHOS PELIGROSOS: Proceso de transformación de los desechos peligrosos, previo a la disposición final, cuyo objetivo no sea el aprovechamiento de alguno de sus componentes, ni de su contenido energético, ni conduzca a la recuperación de los elementos resultantes.

GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS: Persona natural o jurídica que desarrolla una actividad que genere desechos peligrosos.

MANEJADORES DE DESECHOS PELIGROSOS: Persona natural o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las operaciones y actividades comprendidas en el manejo de los desechos peligrosos (almacenamiento, envasado, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final).

MATERIAL PELIGROSO RECUPERABLE: Material que reviste características peligrosas, que después de servir a un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles y por lo tanto puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro diferente.

PELIGRO: Fuente u origen de un riesgo a la salud o al ambiente; amenaza que puede causar un accidente con consecuencias a la salud o al ambiente.

RECICLAJE DE MATERIALES PELIGROSOS: Empleo de materiales peligrosos recuperables en el mismo ciclo de producción que le dió origen.

RECUPERACION DE MATERIALES PELIGROSOS: Operaciones o procesos que comprenden la recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y transformación de materiales peligrosos para reuso, reciclaje, regeneración o aprovechamiento.

REGENERACION DE MATERIALES PELIGROSOS: Proceso de purificación o reelaboración de materiales peligrosos para establecer las mismas características del material en su estado original.

REUSO DE MATERIALES PELIGROSOS: Empleo de materiales peligrosos recuperados en otro ciclo de producción diferente al que le dió origen.

RIESGO: Probabilidad de que ocurra un accidente con consecuencias adversas a la salud o al ambiente.

TRATAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS: Operaciones realizadas con la finalidad de reducir o anular algunas de las características peligrosas del desecho, a los fines de facilitar su manejo.

Artículo 4º: Las actividades susceptibles de degradar el ambiente, como generadoras potenciales de materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos son las que figuran en el Anexo A, las que generan cualquiera de los materiales y desechos del Anexo B y las que generen materiales y desechos

constituidos por alguna de las sustancias del Anexo C. Los señalados anexos forman parte integrante de este Decreto y se publicarán a continuación de su texto en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela.

CAPITULO II DE LOS MATERIALES PELIGROSOS RECUPERABLES Y DESECHOS PELIGROSOS, SUS CARACTERISTICAS Y CONDICIONES PELIGROSAS.

Artículo 5º: Se considera peligroso todo material o desecho que presente características peligrosas, figure en el Anexo B o contenga cualquiera de las sustancias del Anexo C, indicadas con una X en concentración igual o superior a 50 ppm o cualquiera de las otras sustancias del mismo Anexo en concentración igual o superior a 1.000 ppm.

Artículo 6º: A los efectos de este Decreto, las características peligrosas de materiales recuperables y desechos, conforme a la definición de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías de este tipo son:

Nº de Código de
Naciones Unidas

Características

- | | |
|------|--|
| H1 | Explosivos: 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. |
| H2 | Gases a presión, inflamables, no inflamables, venenosos o corrosivos. |
| H3 | Líquidos inflamables: 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 cerrada, o no más de 65,6°C, en ensayos con cubeta abierta. |
| H4.1 | Sólidos inflamables: Sólidos o desechos sólidos distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción. |
| H4.2 | Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea: Sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire y que pueden entonces encenderse. |
| 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. |
| 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. |
| H5.2 | Peróxidos orgánicos: Sustancias o desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O-, son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada. |

- 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.
- 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.
- H7 Materiales y desechos radiactivos.
- H8 Corrosivos: Sustancias o desechos que por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan o que en caso de fuga, puedan dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o los medios de transporte, o pueden también provocar otros peligros.
- 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.
- 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 carcinogénesis.
- H12 Ecotóxicos: Sustancias o desechos que si se liberan tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
- H13 Sustancias que pueden por algún medio, después de su tratamiento o eliminación, dar origen a otra sustancia que también presenta características peligrosas o generar un producto de lixiviación que exceda las concentraciones máximas permisibles para lixiviados indicadas en el Anexo D, que forma parte integrante de este Decreto y se publicará a continuación de su texto en la Gaceta Oficial.

Parágrafo Único: Si se desconocen las características peligrosas de un material o desecho procedente de las actividades generadoras potenciales de desechos peligrosos indicadas en el artículo 4º, se considerará peligroso a menos que se demuestre que no posee características ni composición peligrosas, por análisis o mediante información derivada del proceso de generación.

Artículo 7º: Las condiciones peligrosas que pueden incrementar el riesgo del manejo de los materiales peligrosos recuperables y de los desechos peligrosos son las siguientes:

- 1) Estado físico, composición, contenedor y características peligrosas del material que permitan inferir el alcance de los daños, si tiene lugar una explosión, derrame, fuga o emisión de gases, humos y vapores.
- 2) Cantidades acumuladas, forma de almacenamiento, envasado y características o condiciones del sitio donde se encuentran, especialmente si se trata de materiales listados en el Anexo C, en cantidades iguales o superiores a los valores críticos indicados en dicho Anexo.
- 3) Proximidad a otras instalaciones con riesgos similares o superiores que magnifiquen el peligro.
- 4) Potencial de propagación o diseminación del agente peligroso o de las consecuencias del accidente.
- 5) Si se trata de líquidos, persistencia del contaminante en medio acuático o terrestre, solubilidad, efectos conocidos sobre la biota y acumulación en la cadena trófica, efectos sobre cultivos, fuentes de contaminación.

subterráneas, mecanismos de remoción existentes, eficiencia y limitantes.

- 6) Si se trata de gases, presión a la que se encuentran, características y dispositivos de seguridad de los recipientes, densidad respecto al aire y condiciones que favorecen su dispersión en la atmósfera, efectos que producen al inhalarlo y posibilidad de reacciones secundarias en la atmósfera.
- 7) Frecuencia de movilización o acarreo del producto dentro y fuera del área de generación; acceso de extraños al área de almacenamiento; traslado por rutas de alto tráfico y a través de largas distancias, especialmente si se movilizan materiales que figuran en el Anexo C en cantidades iguales o superiores a las críticas.
- 8) Exposición a contingencias naturales como tormentas eléctricas, inundaciones, incendios forestales, deslizamientos y derrumbes, oleajes, movimientos sísmicos.
- 9) Proximidad a fuentes de energía, materiales inflamables, otros elementos incompatibles y tanques de combustible. Rutas de evacuación, rutas alternas, equipos de ayuda.
- 10) Cuando se trate de un material o desecho peligroso que de acuerdo a las autoridades sanitarias representan un inmediato peligro a la salud, como el asbesto y otros productos de efectos irritantes y tóxicos a las personas.
- 11) Cualquier otro aspecto propio de una situación o localidad específica que pueda incidir agravando una contingencia y amerite ser tomado en cuenta en el análisis de riesgo.

Artículo 8º: Los materiales peligrosos recuperables y los desechos peligrosos presentan diferentes niveles de riesgo, atendiendo a sus características y condiciones peligrosas. Los niveles de riesgo se presentan en cinco (5) clases de peligrosidad creciente, las cuales deben ser identificadas y evaluadas para definir las medidas de seguridad, los planes de contingencia y la contratación de pólizas de seguros contra daños a terceros y daños ambientales. Las clases de riesgo son las siguientes:

Clase 1. Se aplica a compuestos en estado sólido, poco solubles, no inflamables, ni reactivos, ni corrosivos que aunque contienen elementos que pueden ser perjudiciales al ambiente, los mismos no se liberan ni pasan al ambiente en forma inmediata; si se dispersan sobre el suelo, pueden ser recolectados con utensilios manuales o mecánicos sin exigir equipos de protección completa del trabajador.

Clase 2. Materiales y desechos semisólidos o líquidos, hidrosolubles, no inflamables ni reactivos, ni corrosivos, con elementos tóxicos en concentraciones que no puedan causar un envenenamiento masivo, ni perdurable en el ambiente; no son irritantes ni tóxicos por inhalación; su riesgo mayor está relacionado con su condición fluida que dificulta su recuperación en caso de derrame.

Clase 3. Sólidos o líquidos, combustibles o inflamables solo en presencia de llama, pueden tener ciertas características irritantes, corrosivas o tóxicas pero no requieren para su manejo equipos de protección total; potencial de dispersión limitado, cantidad transportada que no exceda de 3 toneladas, ni 25 metros cúbicos, con un daño esperado moderado, en áreas puntuales y sin efectos acumulables en el ambiente.

Clase 4. Sólidos o líquidos, explosivos o inflamables sin presencia de llama, corrosivos, reactivos o tóxicos; con efectos potenciales peligrosos y perdurables en las personas o el ambiente, pero en razón a las cantidades transportadas no es factible que ocurran situaciones de destrucción ni contaminación alejadas del lugar del accidente, hay posibilidades técnicas de controlar la diseminación del agente o detener su efecto.

Clase 5. Sólidos, líquidos o gases que pueden producir reacciones explosivas, o ser fácilmente inflamables, muy reactivos, corrosivos, desprenden gases y vapores tóxicos, alto potencial de propagación o diseminación, efecto letales a las personas o letales y persistentes al ambiente, pueden causar destrucción o contaminación a decenas de metros del accidente.

Parágrafo Único: En caso de accidentes o incidentes con materiales y desechos que presenten riesgos Clase 3, 4 ó 5, se seguirán las disposiciones de la Norma COVENIN 2670 (R) Materiales Peligrosos. Guía de Respuestas de Emergencias e Incidentes o Accidentes Materiales Peligrosos. Guía de Respuestas de Emergencias e Incidentes o Accidentes.

TITULO II DE LOS MATERIALES PELIGROSOS RECUPERABLES

CAPITULO I DE LA RECUPERACION

Artículo 9°: La recuperación de los materiales peligrosos tendrá como objetivo fundamental el reuso, el reciclaje, la regeneración o el aprovechamiento de dichos materiales a escala industrial o comercial, con el propósito de alargar su vida útil, minimizar la generación y destrucción de desechos peligrosos y propiciar las actividades económicas que empleen estos procesos o se surtan de estos materiales.

Artículo 10: Las operaciones de recuperación de materiales peligrosos que conducen a la regeneración, reuso, reciclado o cualquier otra utilización de los mismos son: empleo como materia prima para otros procesos; utilización como combustible o cualquier otro medio de producción de energía; regeneración de solventes, regeneración de sustancias orgánicas no usadas como solventes; reciclaje y aprovechamiento de metales o compuestos metálicos; regeneración, reuso y reciclaje de sustancias y materias inorgánicas; regeneración, reuso y reciclaje de ácidos o de bases; elaboración de nuevos productos a partir de materiales peligrosos recuperados; regeneración de productos que sirven para captar contaminantes; regeneración de catalizadores o aprovechamiento de compuestos que provienen de ellos; regeneración, reuso y reciclado de aceites; esparcimiento en el suelo de materiales y productos con fines agrícolas o forestales; utilización de los materiales obtenidos por cualquiera de las operaciones anteriores, tratamiento biológicos o físico-químicos aplicados como acondicionamiento previo a las operaciones anteriores; recolección, comercio y transporte de materiales peligrosos recuperables con el objeto de someterlos a cualquiera de las operaciones antes indicadas y almacenamiento temporal con objeto de someterlos a dichas operaciones; cualquier otra operación de manejo que conduzca a la recuperación.

Artículo 11: La recuperación de los materiales peligrosos, sólo podrá llevarse a cabo, si el producto resultante reúne las condiciones sanitarias, de seguridad y de calidad exigidas por los usuarios directos o por las normas de fabricación existentes

el proceso se realiza en concordancia con las regulaciones ambientales y cumple con las demás regulaciones establecidas para materiales controlados por motivos de seguridad, defensa y usos restringidos.

Artículo 12: Cuando el material peligroso recuperable no esté envasado, ni plenamente identificado o presente contaminación se exigirá una caracterización donde se determine su factibilidad, como requisito para su recuperación. A tales fines, se harán los análisis necesarios para determinar la inflamabilidad, corrosividad, reactividad y su composición, en función de las materias primas y procesos que le dieron origen; la composición será reportada por lo menos hasta el 0,1% en peso o en volumen, dependiendo si se trata de un sólido o un líquido.

Artículo 13: Adicionalmente a las disposiciones establecidas en los artículos anteriores, a continuación se establecen las condiciones específicas aplicables a los siguientes materiales peligrosos recuperables:

1. Los aceites lubricantes, aceites de motor y solventes orgánicos podrán ser recuperados para su reuso, reciclaje o regeneración cuando contengan menos del 10% en volumen de pentaclorofenol, plaguicidas organoclorados o cualquiera de los solventes no halogenados indicados en el punto 6; menos de 1000 ppm de los solventes halogenados que figuran en el mismo punto; menos de 50 ppm de bifenilos o terfenilos policlorados ni cualquier otra de las sustancias del Anexo C indicadas con una X que no pueda ser removida mediante los procesos de recuperación previstos a utilizar.
2. Los aceites y solventes que presenten niveles de contaminación iguales o superiores a los indicados, podrán ser recuperados para aprovecharlos en la fabricación de otras sustancias, previa presentación de los documentos que avalen la eficiencia de la tecnología a emplear y el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.
3. Los materiales peligrosos recuperables para aprovecharlos como combustible, deberán tener un valor calórico neto superior a 30 MJ/kg o una potencia térmica superior a 3 MW y no presentar contaminación por encima de los límites establecidos en el punto 1 de este artículo.
4. Los sólidos y líquidos generados en los sistemas de depuración de vertidos y emisiones, podrán ser recuperados si se presentan las pruebas de la factibilidad de uso o aprovechamiento, bajo condiciones que no representen peligro a la salud ni al ambiente.
5. Los solventes usados halogenados y no halogenados que se indican en el punto 6, se podrán recuperar para reuso, reciclaje y regeneración, cuando se garantice que el producto resultante alcanza un nivel de pureza igual o superior a 95% y hayan sido removidos los contaminantes peligrosos presentes; asimismo, las instalaciones donde se efectúe la operación o tratamiento deben estar dotadas de sistemas de detección de fugas, control de derrames, emisiones y vertidos que sean necesarios para prevenir la contaminación del ambiente.
6. Los solventes referidos en los puntos 1, 2, 3 y 5 son:

tricloroetileno	cloruro de metilo	tricloroetano
tetracloruro de carbono	1,2-diclorobenceno	tetracloroetileno
ciclohexano	clorofluorocarbonos	bromofluorocarbonos
xileno		

etilbenceno	etileter	metilisobutilcetona
alcohol n-butílico	ciclohexanona	metanol
cresol	ácido cresílico	piridina
benceno	etoxietanol	nitropropano

7. Cualquier otro material peligroso recuperable que no sea solvente o aceite, pero que se presente contaminado o mezclado con otras sustancias del Anexo C, podrá ser recuperado para reuso, reciclado o regeneración si se garantiza que el producto resultante presenta condiciones seguras para su uso, de lo contrario no podrá realizarse el proceso, a menos que se conozca que la impureza o el contaminante no afecta el uso posterior del producto, no constituye causa de peligro adicional para los usuarios, ni contradice las normas sanitarias y de fabricación o las que fije el usuario del producto.

Artículo 14: Todo material peligroso que no pueda ser objeto de recuperación se considera un desecho peligroso y su manejo estará sujeto a las condiciones establecidas para desechos peligrosos.

Artículo 15: Todo material peligroso recuperable que al cabo de tres (3) años de su generación no haya sido objeto de ningún procedimiento para reutilizarlo, reciclarlo o aprovecharlo, será manejado como desecho peligroso. En el caso de materiales generados con anterioridad a la fecha de publicación a este Decreto, el lapso de almacenamiento se definirá de acuerdo al plan de cumplimiento.

CAPITULO II DEL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Artículo 16: El almacenamiento de los materiales peligrosos recuperables debe cumplir con las siguientes condiciones:

1. El área destinada al almacenamiento de los materiales y el diseño y construcción de dichas instalaciones debe reunir las características y la capacidad acorde con el tipo de material a almacenar, su clase de riesgo, las condiciones peligrosas presentes, la cantidad a almacenar y el tiempo que permanecerá almacenado.
2. El almacenamiento de estos materiales debe estar separado del almacenamiento de desechos y de otros materiales incompatibles, de acuerdo a las condiciones de incompatibilidad contenidas en el Anexo E, que forma parte integrante de este Decreto y se publicará a continuación de su texto en la Gaceta Oficial.
3. El material debe mantenerse protegido de la intemperie, para que no sea factible su arrastre por el viento, ni el lavado con la lluvia; se deberá contar con sistemas de drenaje que conduzcan a un tanque de almacenamiento de vertidos y con el sistema de tratamiento correspondiente.
4. Si el material presenta riesgo de la clase 3 en adelante, el área de almacenamiento estará provista de las medidas de seguridad necesarias para este tipo de riesgos y deberá contar con los equipos de protección para el personal que maneje dichos materiales.

5. El área de almacenamiento debe estar demarcada e identificada, con acceso restringido sólo a las personas autorizadas, indicando con los símbolos correspondientes el peligro que presentan dichos materiales, de acuerdo a la Norma COVENIN 2670 (R) Materiales Peligrosos. Guía de Respuestas de Emergencia a Incidentes o Accidentes.

6. El piso o la superficie donde se almacenen materiales líquidos debe ser impermeable, cubierto con un material no poroso que permita recoger o lavar cualquier vertido, sin peligro de infiltración en el suelo.

Artículo 17: Los envases rígidos para contener materiales peligrosos recuperables deben ser resistentes a los efectos del material, provistos de tapa hermética y en condiciones que no presenten riesgos de fugas, derrames ni contaminación. Cada envase debe tener la etiqueta que indique nombre del producto, condición peligrosa con su símbolo correspondiente, estado físico, cantidad, procedencia y fecha de envasado.

Artículo 18: Los tanques para almacenar materiales peligrosos recuperables deben ser impermeables y resistentes al material almacenado, colocados en fosas con capacidad suficiente para una contingencia de derrame. El tanque estará identificado con su capacidad, contenido y símbolo de peligro.

Artículo 19: Los materiales peligrosos recuperables que se presenten desagregados, deben ser almacenados en silos, sacos u otros recipientes resistentes, señalizados con el nombre del producto, peso, procedencia y símbolo de peligro. No podrán ser colocados en pilas al aire libre a menos que se trate de sólidos que no puedan ser transportados por el viento, ni desprendan gases o vapores y no ofrezcan peligro de accidentes ni contaminación al ambiente por efecto de lixiviación.

Artículo 20: El transporte o acarreo de materiales peligrosos recuperables se llevará a cabo cumpliendo con las siguientes medidas:

1. El transporte dentro de la industria generadora o recuperadora podrá ser realizado con los equipos y vehículos de la misma empresa, adecuados para transportar el tipo de material de que se trate, cumpliendo con las medidas de seguridad y vigilando que durante el transporte no se produzca contaminación al ambiente por fugas, derrames o accidentes ni daños a la salud.
2. El transporte fuera de la industria, se podrá realizar utilizando los vehículos de la empresa, si son adecuados para el tipo de material a transportar y cumplen con las medidas de seguridad, vigilando que no se produzcan fugas, derrames, pérdidas ni incidentes o accidentes que puedan liberar la carga, contaminar el ambiente y causar daños a la salud.
3. La movilización de materiales peligrosos que presenten riesgos de Clase 3 en adelante, se llevará a cabo cumpliendo con las mismas normas de seguridad establecidas para el transporte terrestre, almacenamiento e instalación de sistemas de combustibles.
4. No se podrá transportar materiales peligrosos recuperables en vehículos de empresas dedicadas al transporte de pasajeros, alimentos, animales, agua potable u otros bienes de consumo que puedan contaminarse con los materiales peligrosos. Tampoco se podrán trasladar en el mismo vehículo simultáneamente materiales peligrosos incompatibles de acuerdo al Anexo E.
5. El transporte de materiales peligrosos recuperables que presenten riesgos Clase 4 ó 5 deberá realizarse por empresas especializadas en el manejo de materiales inflamables, explosivos, sustancias químicas peligrosas u otros materiales de riesgos similares y contar con una póliza de seguro de amplia cobertura que cubra los daños a

6. El transporte de materiales peligrosos recuperables que presenten riesgos de Clase 1 y 2 podrá realizarse por transportistas no especializados en la materia.
7. Los transportistas que movilicen materiales recuperables, fuera del área de la industria, deberán portar entre sus documentos, la planilla de seguimiento referida en el artículo 24, la póliza de seguro si se requiere y el registro ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, establecido en el artículo 121, según el tipo de material a transportar y el procedimiento y equipos necesarios para atender una contingencia. Asimismo, deberán portar los documentos exigidos por otros organismos del Estado, cuando los materiales transportados estén controlados por motivos de seguridad, defensa u otros usos restringidos.

CAPITULO III DEL CONTROL ADMINISTRATIVO DE LOS RECUPERADORES

Artículo 21: Los generadores de materiales peligrosos y las empresas recuperadoras deberán estar inscritos en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables como actividad susceptible de degradar el ambiente. A tales efectos presentarán la siguiente información:

1. Recuperación para utilizarlo en la misma industria que genera el material: material peligroso que va a utilizar, de donde o de que proceso proviene, cantidades, composición, características peligrosas que presenta, descripción del proceso, método y equipos que empleará para procesar dicho material, producto final, características y destino. Sitio actual de almacenamiento, localización en el área de la industria, descripción y condiciones de seguridad que ofrece el transporte a emplear para trasladar el material dentro de la empresa; personal entrenado en el manejo, equipos de protección personal y de control ambiental, cantidad y período que estará almacenado el material antes de procesarlo, residuos o desechos resultantes del proceso, características y manejo de los mismos.
2. Recuperación para ofrecer el producto directamente en venta o para procesarlo y ofrecer el producto resultante como insumo de otra industria; además de la información indicada en el punto anterior, deberá presentar el nombre y dirección de la empresa que lo procesará, con su correspondiente registro como actividad susceptible de degradar el ambiente. Además, deberá estar en conocimiento del proceso y del producto final, para asegurarse que efectivamente se trata de un proceso de transformación que cumple con las normas establecidas para llevarlo a cabo sin incumplir con las normas sanitarias, ni con las disposiciones de control establecidas por otros organismos del Estado. Si es la misma empresa recuperadora la que realiza el proceso, deberá suministrar la información indicada en el numeral 1 de este artículo.

Artículo 22: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá exigir pruebas piloto del proceso de recuperación, a los fines de cumplir con lo establecido en el artículo 13. La prueba puede ser sustituida por ensayos de laboratorio o por resultados de investigaciones debidamente avalados y sustentados, a satisfacción del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

Artículo 23: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá requerir al solicitante de la inscripción, cualquier otra información adicional o referencia inherente al proceso y su producto final que estime necesaria para la adecuada apreciación de la actividad.

Artículo 24: Las empresas generadoras, transportistas y recuperadoras de materiales peligrosos deberán mantener en archivo copia de las planillas de seguimiento con toda la información relativa a los materiales recuperables que han sido procesados, indicando la identificación del material, cantidad, origen, destino, fechas de ingreso y salida del material. Esta información podrá ser revisada por los organismos competentes en funciones de vigilancia, control ambiental y sanitario, cuando se estime conveniente.

CAPITULO IV DEL COMERCIO DE MATERIALES PELIGROSOS RECUPERABLES

Artículo 25: Los productos finales obtenidos de procesar cualquier material peligroso recuperable que vayan a ser ofrecidos al mercado, podrán indicar como ventaja competitiva que proviene de material recuperado y la cantidad de material contenido, junto con la restante información incluida en la etiqueta.

Artículo 26: Los materiales peligrosos recuperables podrán ser objeto de comercialización para procesamiento posterior, cumpliendo con las condiciones establecidas para el manejo y para los recuperadores. Si el material va a ser exportado, la exportadora deberá notificarlo al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, indicando el destino, transporte, almacenamiento o empaque, empresa que procesará el material, producto final y conformidad del país de destino respecto al ingreso de la mercancía. El exportador podrá solicitar al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables una constancia de cumplimiento de las regulaciones ambientales establecidas en este Decreto, si la exige el país de destino. Además deberá cumplir con las disposiciones establecidas por los entes competentes en asuntos comerciales, sanitarios y de seguridad y defensa.

Artículo 27: Los interesados en importar materiales peligrosos recuperables que presenten propiedades útiles aprovechables para un uso específico, deberán solicitar la autorización del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, antes de ingresar la mercancía al país, anexando toda la información relativa al material, cantidad, composición, características peligrosas, origen, motivo de la importación, proceso a que será sometido el material, empresa que lo procesará, inscripción de la empresa como actividad susceptible de degradar el ambiente, apta para manejar dicho material, medio de transporte, estado físico y empaque, material y garantía que no se trata de un desecho peligroso y que efectivamente será convertido en un producto de consumo o de uso en el país. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, podrá solicitar información al gobierno del país de procedencia, antes de otorgar la autorización para importar materiales peligrosos recuperables. Si el material está sujeto a otros controles por razones sanitarias y de seguridad y defensa deberá tramitar la autorización correspondiente ante las autoridades competentes.

Artículo 28: Si el importador no cuenta con la autorización del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, el material será considerado como desecho peligroso y deberá ser devuelto de inmediato al país de origen. Todos los gastos serán imputables al importador, sin menoscabo de la aplicación de otra medida o sanción conforme a la legislación nacional que rige la materia. Asimismo debe cumplir con las demás disposiciones comerciales, sanitarias y de seguridad y defensa que le sean aplicables.

TITULO III DE LOS DESECHOS PELIGROSOS

CAPITULO I DE LAS DISPOSICIONES GENERALES SOBRE EL MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 29: El manejo de los desechos peligrosos tendrá como objetivo principal su almacenamiento temporal, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final, en condiciones que no generen peligro a la salud o al ambiente.

Artículo 30: Las operaciones de manejo de desechos peligrosos sujetas a las disposiciones de este Título son: depósito en el suelo, previo tratamiento; aplicación sobre el terreno sin fines agrícolas, previo tratamiento; inyección o depósito en estratos subterráneos; depósito en lagunas especiales; depósito en relleno de seguridad; vertidos o depósito en el mar, previo tratamiento; tratamiento biológico; tratamiento físico-químico; incineración o destrucción térmica; almacenamiento o confinamiento permanente; acopio de desechos compatibles; acondicionamiento previo a otras operaciones; almacenamiento temporal; cualquier otra actividad distinta a las anteriores dirigida a la destrucción o eliminación del desecho en condiciones ambientalmente aceptables.

Artículo 31: El manejo de los desechos peligrosos generados por las actividades de exploración y producción de petróleo, exploración y explotación de minerales y por los centros de salud, se llevará a cabo cumpliendo con las disposiciones que se indican en los Capítulos III y IV, específicos para estos tipos de desechos peligrosos.

Artículo 32: Todo desecho peligroso que se mezcle con otros desechos o materiales no peligrosos, con fines que no obedezcan a un tratamiento o sean parte de los procesos considerados bajo el Título II de estas normas, continúa siendo un desecho peligroso y deberá ser manejado de acuerdo a las condiciones establecidas para desechos peligrosos.

Artículo 33: Los desechos peligrosos podrán ser manejados por el propio generador o mediante la contratación de manejadores, cumpliendo con los requisitos establecidos en este Decreto.

Artículo 34: Se prohíbe:

1. La importación de desechos peligrosos para ser tratados, destruidos o dispuestos en el país.
2. El vertido de desechos peligrosos en el suelo, subsuelo o cuerpo de agua, sin cumplir con las disposiciones

CAPITULO II DEL MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS

SECCION I De las Disposiciones Técnicas

Artículo 35: Ningún desecho peligroso puede permanecer más de cinco (5) años en un almacén o sitio de carácter temporal. Los desechos peligrosos que ofrezcan riesgos de tipo 4 ó 5, no pueden permanecer en condiciones de almacenamiento temporal durante más de un año, sin haber sido tratados o tomado las medidas necesarias de manera que se haya minimizado el riesgo ambiental y peligro a la salud.

Parágrafo Unico: Para los desechos generados con anterioridad a la fecha de publicación de este Decreto, el período de almacenamiento será definido de acuerdo al plan de cumplimiento aprobado.

Artículo 36: El tratamiento de desechos peligrosos a los fines de hacerlos menos peligrosos o para facilitar su manejo, puede ser realizado en la misma empresa generadora o en una empresa manejadora que cuente con instalaciones adecuadas para tal fin y cumpla con las condiciones establecidas en este Decreto para la prestación de servicios como manejador de desechos peligrosos.

Artículo 37: El tratamiento de desechos peligrosos sólo se podrá efectuar sujeto al cumplimiento de las siguientes condiciones:

1. Tratamiento reconocido y referido como efectivo a los fines que persigue.
2. Conocimiento sobre los riesgos que ofrece el desecho, dotación de los equipos y materiales para llevarlo a cabo y operación o supervisión de un especialista en la materia.
3. Area con las condiciones de seguridad y de control de contaminación para garantizar el cumplimiento de las normas técnicas sobre vertidos y emisiones y no se generen infiltraciones en el suelo.
4. Se deberá remediar y solucionar cualquier problema de contaminación relacionado con los desechos y manejar adecuadamente los nuevos desechos generados.

Artículo 38: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá autorizar la disposición de desechos peligrosos que presenten riesgo Clase 1 y 2, en vertedero o relleno sanitario para desechos ordinarios, si el vertedero o relleno cuenta con un área separada para recibir estos desechos y los mismos se encuentran en estado sólido o han sido sometidos a un proceso de secado o solidificación, no exceden los niveles establecidos para lixiviados, las cantidades se corresponden con las de los pequeños generadores, no existe otro sitio accesible para disposición final de estos desechos, no pueden ser incinerados y no constituyen fuente de peligro adicional al disponerlos con desechos industriales.

También se podrá autorizar la disposición en vertederos o rellenos sanitarios de los desechos sólidos de riesgo Clase 3 producidos en accidentes, cuando no exista un relleno de seguridad para trasladarlos, no puedan ser incinerados, las cantidades no excedan de 1 ó 2 kg y que hayan recibido tratamiento de neutralización o inhibido la condición peligrosa.

Si se trata de un material que presente riesgo Clase 4 ó 5, sólo

desechos peligrosos, a un relleno de seguridad u a otra instalación aprobada para estos fines.

Artículo 39: Si se trata de desechos peligrosos de grandes generadores o producidos como resultado de accidentes donde se liberen grandes cantidades de desechos, los mismos no podrán ser dispuestos en ningún vertedero ni relleno sanitario sino que todo el material será recolectado con el suelo o sustrato contaminado, manejado de conformidad con las características del material y trasladado a un lugar que reúna las condiciones para el almacenamiento de los desechos, tratado, destruido o dispuesto en un relleno de seguridad.

Artículo 40: El almacenamiento temporal de desechos peligrosos se sujetará al cumplimiento de las siguientes condiciones:

1. Los desechos deben estar envasados o contenidos dependiendo de su estado físico y las características que presenten. El material y diseño del envase debe garantizar su integridad respecto a las características y cantidad de desecho, tener cierre hermético y permitir su acarreo seguro empleando vehículos adecuados.
2. Los envases deben estar rotulados con la identificación del desecho, el nombre del generador, fecha en la cual fueron envasados, cantidad contenida y símbolo de peligrosidad.
3. El área de almacenamiento debe estar separada de las áreas de producción, servicio, oficinas y de los almacenes de materias primas, excedentes y productos terminados.
4. El almacenamiento debe estar alejado de fuentes de calor u otras fuentes de energía, ubicado en una zona no inundable, no expuesto a contingencias como derrumbes, descargas, emisiones u otros vertidos industriales.
5. Si se trata de desechos líquidos, el sitio de almacenamiento debe contar con muros de contención, sistemas de drenaje y fosas de captación para impedir el arrastre de derrames, vertidos o lixiviados fuera del área de almacenamiento, la capacidad de las fosas debe ser por lo menos la quinta parte de todo el volumen almacenado.
6. El piso debe ser de material impermeable o impermeabilizado con canales de desagüe que conduzcan a la fosa de retención; si los desechos están envasados en tambores, éstos deben colocarse sobre paletas de madera.
7. El acceso dentro del almacén debe permitir el paso de montacargas, desplazamiento de los trabajadores que manejan los contenedores y el movimiento de bomberos en caso de contingencia, la disposición de los envases no debe ofrecer peligro de contaminación unos con otros ni de caídas por apilamiento.
8. Las instalaciones deben contar con sistemas de detección y extinción de incendio, adecuados para el tipo de desecho almacenado.
9. El área debe mantenerse delimitada con la señalización de peligro colocada en los lugares de acceso, en forma visible.
10. Las paredes y el techo deben ser del material y diseño adecuado al riesgo que presenta el desecho, especialmente si es inflamable o explosivo.
11. La ventilación debe ser preferiblemente natural; si es forzada será calculada con base a las características

peligrosas del desecho y las condiciones ambientales y climáticas del sitio.

12. El área debe estar dotada de un sistema de iluminación, con protección contra cortocircuito y contra la intemperie si el desecho o los envases son susceptibles al efecto del calor y la lluvia, debe contar con sistemas de alarma contra incendios.
13. Si el área es abierta, debe estar provista de pararrayos y no debe estar por debajo del nivel del terreno circundante o por debajo del nivel de inundación por lluvias torrenciales. Si el desecho es soluble o puede ser lixiviado, no podrá ser almacenado a granel sino envasado o colocado en sitios u otros contenedores protegidos de la lluvia y la humedad.
14. El acceso al almacén debe estar restringido al personal autorizado y debe llevarse un control de la entrada y salida de desechos.
15. Los desechos incompatibles entre sí deben almacenarse en áreas separadas o aisladas físicamente para evitar accidentes.

Artículo 41: Los vehículos utilizados dentro del área de generación deben ser adecuados al tipo y tamaño de los envases que van a movilizar; si el desecho está disgregado, deben controlarse las emisiones de partículas en la carga y descarga y durante los trayectos. Para el traslado fuera del área de generación, los vehículos utilizados deben garantizar el transporte de los materiales en condiciones seguras, tanto si se trata de desechos envasados como a granel, en tanques o cisternas, cumpliendo con las disposiciones indicadas en el artículo 20.

SECCION II

Del Control Administrativo de los Generadores de Desechos Peligrosos

Artículo 42: Los generadores de desechos peligrosos se clasifican en tres (3) categorías:

1. **Grandes generadores:** Los que generen a partir de 1 tonelada por mes o 10 toneladas al año de desechos peligrosos que ofrezcan riesgos inferiores a la clase 4 ó contengan hasta 0,1 % de cualquiera de las sustancias indicadas en el Anexo C. En esta categoría entran también los que generen a partir de 10 kg por mes ó 100 kg ó más al año de desechos que presenten riesgo clase 4 ó 5, o contengan más de 0,1% de cualquiera de las sustancias del referido anexo.
2. **Pequeños generadores:** Si la generación mensual o anual llega a las cantidades definidas para grandes generadores.
3. **Generadores eventuales:** Cuando el desecho peligroso no procede de ningún proceso productivo ni de materiales almacenados o consumidos durante el proceso, sino que se genera de equipos que operan con sustancias peligrosas contenidas en su interior, pero que están siendo utilizados con fines no industriales. Los desechos peligrosos se originan de las operaciones de mantenimiento o del reemplazo de dichos equipos, su generación no es sistemática y está condicionada a la ocurrencia de las operaciones referidas a dichos equipos.

Artículo 43: Todos los grandes generadores deben cumplir con las siguientes disposiciones:

1. Estar inscritos en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables como actividad susceptible de degradar el ambiente y presentar:
 - 1.1. Un plan de cumplimiento con el cronograma de las medidas para movilizar, almacenar, tratar y disponer los desechos y para minimizar la generación, optimizando y haciendo más eficiente los procesos y el consumo de las materias primas y mediante recuperación de los materiales peligrosos; el plan también incluirá el almacenamiento temporal de desechos peligrosos acumulados y su disposición final.
 - 1.2. Un plan de contingencia para prevenir y atender cualquier incidente o accidente relacionado con los desechos, tomando en cuenta la clase de riesgo que presenten. Este plan deberá ser incluido entre las medidas a cumplir en el corto plazo.
2. Llevar la contabilidad de los tipos y cantidades de desechos peligrosos generados semestralmente y el total anual; clase de riesgo que presentan; dónde y cómo están almacenados, cuáles han sido tratados o destruidos, quién lo ha realizado y donde, si tienen desechos almacenados fuera de la industria, dónde se encuentran y bajo la custodia o responsabilidad de quién. Medidas que han tomado para reducir la generación de desechos y los riesgos del manejo. El informe del balance anual debe ser presentado al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, dentro del primer trimestre de cada año una vez aprobado el plan de cumplimiento.
3. Cumplir con todas las disposiciones técnicas referidas a envasado, almacenamiento y transporte de desechos peligrosos.
4. Llevar un registro de los accidentes ocurridos con desechos peligrosos que presenten riesgo Clase 4 ó 5, con su descripción, causas, efectos y medidas correctivas.

Artículo 44: Los pequeños generadores deberán estar inscritos ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, como actividad susceptible de degradar el ambiente e informar quien maneja sus desechos y donde los llevan para almacenarlos o disponerlos, no requiriendo del plan de cumplimiento. Adicionalmente, deben llevar un registro por lo menos anual de todos los desechos peligrosos generados, dónde se encuentran o como han sido dispuestos.

Artículo 45: Los generadores eventuales deben presentar ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables una relación detallada de los equipos que podrían dar origen a los desechos peligrosos, las cantidades o volúmenes contenidas, los planes de mantenimiento o de reemplazo de dichos equipos y cualquier accidente donde se produzca ruptura del contenedor y liberación del desecho. Los desechos peligrosos se manejarán de acuerdo con las normas establecidas, a través de una empresa manejadora que esté registrada en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

CAPITULO III DEL MANEJO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS DE ACTIVIDADES DE EXPLORACION Y PRODUCCION DE PETROLEO Y DE EXPLORACION Y EXPLOTACIÓN DE MINERALES

SECCION I Disposiciones Generales

Artículo 46: Los desechos considerados en este Capítulo comprenden los generados en las actividades de exploración y producción de petróleo, incluyendo fluidos y ripsos de perforación, lodos aceitosos, arenas de producción, suelos contaminados con hidrocarburos y los materiales remanentes de la separación, concentración y extracción de carbón y minerales de menas, que exhiban una o más características de peligrosidad indicadas en el artículo 6 y no sean recuperables. No incluye los desechos provenientes de la refinación de petróleo y procesos metalúrgicos destinados a purificar o modificar con fines industriales los minerales y los combustibles fósiles extraídos.

Parágrafo Unico: En caso que estos materiales puedan ser recuperables, su manejo será realizado de acuerdo al Título II sobre materiales peligrosos recuperables.

Artículo 47: El objetivo de este Capítulo es establecer las normas para el manejo de los desechos referidos en el artículo anterior y las condiciones para disponerlos preferiblemente en el sitio de generación o en áreas próximas, en razón a los grandes volúmenes que se manejan.

SECCION II De las Disposiciones Técnicas para el Manejo de Desechos Peligrosos Generados por la Exploración y Producción de Petróleo

Artículo 48: Los ripsos y fluidos de perforación elaborados en base agua se podrán disponer conforme a las siguientes prácticas:

- Confinamiento en el suelo.
- Esparcimiento en suelos.
- Disposición final en cuerpos de agua superficiales.
- Inyección en acuíferos no aprovechables, yacimientos petroleros o acuíferos asociados.

Parágrafo Unico: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá autorizar otras prácticas, previa demostración por parte del interesado de la factibilidad técnica y ambiental de su aplicación.

Artículo 49: La práctica de confinamiento en el suelo se realizará cumpliendo con las siguientes condiciones:

- 1) El área de disposición final no debe ser inundable y poseer una capa o membrana impermeabilizante en sus paredes, fondo y tope. Cuando el desecho exceda las concentraciones máximas permisibles en lixiviados establecidas en el Anexo D, deberá ser tratado hasta cumplir con dichos límites.
- 2) Los desechos deberán ser mezclados con suelo autóctono u otro material absorbente que les confiera la resistencia y compactación del suelo circundante.
- 3) La mezcla suelo/desecho resultante no debe exceder 50% de humedad y deberá cumplir los parámetros indicados en la lista que figura en este mismo artículo.

- 4) El tope de la mezcla resultante se encontrará por lo menos a 1 metro de la superficie.
- 5) La profundidad del acuífero aprovechable más superficial será mayor de 6 metros y el fondo de la fosa se encontrará por lo menos a 1.5 metros por encima del mismo.
- 6) El área de confinamiento deberá sellarse con suelo y restablecer la cobertura vegetal, empleando plantas preferiblemente de especies propias de la localidad, que no sean frutales y que se adapten a las condiciones presentes.
- 7) Límites de la mezcla suelo/desecho con fines de confinamiento en el suelo son los siguientes:

pH	6 - 9
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	< 12
Relación de adsorción de sodio (RAS)	< 12
Aceites y grasas (porcentaje en peso)	< 3 %
Arsénico	40 mg/kg
Bario	40.000 mg/kg
Cadmio	10 mg/kg
Mercurio	10 mg/kg
Selenio	10 mg/kg
Plata	10 mg/kg
Cromo	500 mg/kg
Zinc	500 mg/kg
Plomo	500 mg/kg

Artículo 50: La práctica de esparcimiento en suelos se llevará a cabo cumpliendo con las siguientes condiciones:

- 1. El área de disposición final debe estar alejada por lo menos 500 m de cuerpos de agua o fuera de la planicie de inundación de dichos cuerpos, de acuerdo a la información hidrológica existente.
- 2. La topografía del área de disposición final deberá tener una pendiente menor de 3 %, orientada hacia el cuerpo de agua superficial más cercano.
- 3. El desecho no debe exceder las concentraciones máximas permisibles en lixiviados, establecidas en el Anexo D.
- 4. La mezcla suelo/desecho debe cumplir con los parámetros establecidos en la lista siguiente:

pH	5 - 8
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	< 3,5
Cloruros totales (ppm)	< 2.500
Relación de adsorción de Sodio (RAS)	< 8
Aluminio intercambiable (meq/100 gr)	< 1,5
Saturación con bases (%)	> 80
Aceites y grasas (% en peso)	≤ 1
Arsénico	25 mg/kg
Bario	20.000 mg/kg
Cadmio	8 mg/kg
Mercurio	1 mg/kg
Selenio	2 mg/kg
Plata	5 mg/kg
Cromo	300 mg/kg
Zinc	300 mg/kg
Plomo	150 mg/kg

Artículo 51: Los desechos indicados en el artículo 48 pueden disponerse en cuerpos de aguas marino-costeros y oceánicos cumpliendo las medidas derivadas de la evaluación ambiental correspondiente, para definir la distancia, profundidad y condiciones de la descarga que aseguren la dispersión y protección del medio. La práctica no podrá realizarse si los desechos contienen barita, que de acuerdo al fabricante, exceda de 1,0 mg/kg de mercurio, 3,0 mg/kg de cadmio, o presenten aceite libre.

Parágrafo Unico: Se prohíbe esta práctica en Áreas Bajo Régimen de Administración Especial con fines protectores, áreas de cultivo de moluscos u otras especies marinas o de cultivo de algas, cuerpos de agua dulce, albuferas, arrecifes coralinos y praderas de fanerógamas marinas

Artículo 52: Los rípios y fluidos de perforación elaborados en base a aceites minerales de emulsión inversa o que contengan aceites de motor u otro tipo de hidrocarburos, podrán disponerse conforme a las siguientes prácticas:

- 1. Inyección en acuíferos no aprovechables, yacimientos petroleros o acuíferos asociados.
- 2. Biotratamiento
- 3. Esparcimiento en suelos, conforme a las condiciones indicadas en el artículo 50.
- 4. Incineración conforme a lo estipulado en el Capítulo V del Título III de este Decreto.

Parágrafo Unico: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá autorizar otras prácticas, previa demostración por parte del interesado de la factibilidad técnica y ambiental de su aplicación.

Artículo 53: La práctica de biotratamiento se llevará a cabo cumpliendo las siguientes condiciones:

- 1. Contenido de hidrocarburos biodegradables en el desecho entre 1% y 10%.
- 2. El desecho no exceda las concentraciones máximas permisibles en lixiviados establecidas en el Anexo D.
- 3. El desecho tenga un pH entre 6-8.
- 4. Para la aplicación de la técnica de biotratamiento sobre el suelo arable:
 - 4.4. El área del terreno debe estar conformada por suelos de textura franca, o franco arenosa o franco limosa o franco arcillosa, o acondicionado artificialmente.
 - 4.5. La profundidad del nivel freático debe ser mayor de 4 metros.
 - 4.6. El área del terreno no debe ser inundable.

Parágrafo Unico: El desecho y el terreno podrán ser acondicionados o tratados para alcanzar las condiciones descritas en este artículo, previo a la aplicación del biotratamiento.

Artículo 54: Las arenas de producción, suelos contaminados con hidrocarburos y lodos aceitosos provenientes de fondos de tanques de almacenamiento de crudos y separadores crudo-agua, podrán disponerse conforme a las siguientes prácticas:

- 1. Biotratamiento, de acuerdo a las condiciones indicadas en el artículo 53.
- 2. Esparcimiento en suelos, conforme a las condiciones indicadas en el artículo 50.
- 3. Incineración, según las condiciones indicadas en el Capítulo V del Título III de este Decreto.

Parágrafo Unico: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá autorizar otras prácticas para estos u otros desechos de exploración y producción de petróleo, previa demostración por parte del interesado de la factibilidad técnica y ambiental de su aplicación.

Artículo 55: Los fluidos y rípios de perforación en base agua o aceite y lodos aceitosos, mientras no sean disueltos, podrán

almacenarse en fosas o tanques de tamaño, diseño y construcción adecuadas a los volúmenes a contener, sin que presenten riesgos de derrames o infiltraciones. Si se utilizan fosas para el almacenamiento durante la perforación de pozos, las mismas deberán someterse al proceso de sellado, conforme a la evaluación ambiental, en un lapso no mayor de 1 año después de completada la actividad de perforación.

El almacenamiento de otros desechos generados en actividades de exploración y producción de petróleo deberá realizarse asegurando que no presenten riesgos de impacto a la salud y al ambiente.

Artículo 56: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá exigir como medida de monitoreo y control la perforación de pozos a nivel de acuíferos aprovechables, la realización de pruebas de toxicidad empleando bioindicadores acuáticos o terrestres, mediciones de compuestos volátiles en aire u otras evaluaciones que estime procedentes para casos representativos de aplicación de las prácticas de almacenamiento y disposición final indicadas en este Capítulo.

Artículo 57: Para el manejo de los desechos peligrosos de las actividades de exploración y producción de petróleo que estén almacenados a la fecha de promulgación de este Decreto, se seguirán las mismas prácticas establecidas en este Capítulo.

Artículo 58: El almacenamiento y la disposición final de los desechos peligrosos generados de las actividades de exploración y producción de petróleo podrá realizarse en un área acondicionada para el proceso, en la zona donde fueron generados o en otra cercana que reúna las condiciones necesarias para el almacenamiento y la disposición final; esta información será presentada por el generador como parte del plan de cumplimiento.

Artículo 59: El transporte podrá efectuarse con vehículos del generador, con transportistas de materiales inflamables, si son inflamables, o con vehículos para limpieza de lodos de alcantarillado y pozos sépticos, bajo la supervisión de una empresa manejadora o del generador del desecho.

SECCIÓN III

Del Control Administrativo de los Generadores de Desechos de Exploración y Producción de Petróleo

Artículo 60: Los generadores de desechos referidos en el artículo 46 deben inscribirse en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, como actividad susceptible de degradar el ambiente y llevar la relación anual de las cantidades de desechos generados; las características peligrosas y la clase de riesgo que presentan los desechos; las acciones emprendidas para minimizar los desechos generados, de ser factibles; las técnicas de disposición final a ser utilizadas; lugar de almacenamiento o disposición final; nombre y registro de la empresa responsable de todas las operaciones de manejo llevadas a cabo; resultados de las evaluaciones realizadas para establecer la efectividad de estas prácticas y de los estudios de monitoreo y control a que hubiere lugar. La información estará a disposición de los funcionarios competentes del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Esta información estará incluida en el plan de cumplimiento.

Parágrafo Único: Las caracterizaciones de cada tipo de desecho

los Recursos Naturales Renovables, con base al plan de cumplimiento y en función de las formas de tratamiento y disposición final a ser utilizados.

Artículo 61: El generador debe presentar el cronograma anual de las operaciones de manejo de sus desechos ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, según el plan de cumplimiento aprobados, indicando las actividades a ejecutar, ubicación de las áreas destinadas al almacenamiento y disposición final; las condiciones del transporte; tipo de tratamiento y disposición final a aplicar; las características de peligrosidad de los desechos, cantidad de desechos a manejar; nombre y registro de la empresa como actividad susceptible de degradar el ambiente que se encargará del manejo de los desechos; medidas para evaluar la efectividad de las prácticas de disposición final y acciones de monitoreo y control previstas.

Parágrafo Único: La ejecución de prácticas de disposición final no contempladas, así como los desechos no especificados en la Sección II de este Capítulo, requerirán de la aprobación previa del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

Artículo 62: El generador de los desechos peligrosos de actividades de exploración y producción de petróleo que estén almacenados a la fecha de promulgación de este Decreto, debe iniciar un proceso de adecuación a la normativa ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Título IV de este Decreto.

Artículo 63: Los desechos peligrosos de las actividades de exploración y producción de petróleo podrán ser manejados por los propios generadores o por manejadores de desechos peligrosos industriales registrados como actividad susceptible de degradar el ambiente ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, cumpliendo las disposiciones contenidas en este Decreto.

SECCIÓN IV

De las Disposiciones Técnicas para el Manejo de los Desechos Peligrosos Generados por la Actividad de Exploración y Explotación de Minerales

Artículo 64: Los ripios, esteriles y otros materiales remanentes del proceso exploratorio y de explotación de minerales, a los cuales no se les hayan añadido sustancias peligrosas acumulables en el ambiente, ni contengan elementos que pueden modificar el pH del suelo y del agua, ni estén contaminados con aceites e hidrocarburos, deben ser enterrados en las fosas y cavidades de donde fueron extraídos, o esparcidos sobre el suelo próximo al sitio de extracción minera, cumpliendo respectivamente con las mismas disposiciones establecidas en los artículos 49 y 50 para desechos de exploración y producción de petróleo y las que se deriven de la evaluación ambiental para realizar la actividad minera.

Artículo 65: Los desechos peligrosos referidos en el artículo 64 que contengan modificadores del pH del suelo, compuestos peligrosos no biodegradables, metales pesados, estén contaminados con hidrocarburos y aceites o excedan las concentraciones máximas permisibles en lixivizados según el Anexo D, no deben ser colocados directamente en las fosas sin haber sido tratados, a menos que el sitio de disposición cumpla con las condiciones de seguridad establecidas.

Artículo 66: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables exigirá a los generadores de desechos regulados en esta Sección, el cumplimiento de las condiciones establecidas en el artículo 56 para el manejo de los desechos de producción de petróleo.

Artículo 67: El transporte para traslado de estos desechos puede realizarse con los vehículos empleados en las operaciones mineras, con los mismos transportistas que llevan a cabo este trabajo, bajo la supervisión del generador o de una empresa contratada a estos fines.

Artículo 68: El tratamiento de los derechos mineros, referido en los artículos 64 y 65 y la disposición final de los mismos, podrá realizarla el generador o un manejador de desechos peligrosos, registrado en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

SECCION V

Del Control Administrativo de los Generadores de Desechos Peligrosos Mineros

Artículo 69: El generador de desechos peligrosos mineros, debe cumplir con las obligaciones establecidas en la Sección III de este Capítulo, pero referidos a desechos peligrosos de actividades mineras.

Artículo 70: El generador de los desechos peligrosos de actividades mineras que a la fecha de publicación de este Decreto, los tengan almacenados o apilados sin cumplir con las normas ambientales, deberá iniciar un proceso de adecuación a la normativa ambiental, de conformidad con lo establecido en el Título IV de este Decreto.

CAPITULO IV

DE LOS DESECHOS PELIGROSOS PROVENIENTES DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

SECCION I

Disposiciones Técnicas

Artículo 71: Las disposiciones de este Capítulo se aplicarán sin perjuicio del cumplimiento de las normas específicas y las normas sanitarias establecidas por el Ejecutivo Nacional, por órgano del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

Artículo 72: Los desechos patológicos e infecciosos catalogados como peligrosos y generados en establecimientos de salud, deben almacenarse a temperaturas inferiores a 7°C o sometidos a tratamiento de desinfección o esterilización para impedir el desarrollo de microorganismos, procesos putrescibles y la proliferación o diseminación de agentes patógenos. Si la esterilización es total, el desecho podrá disponerse en un relleno sanitario, siempre que no se trate de partes o restos humanos. Si la esterilización no es completa, o el desecho sólo ha sido refrigerado, deberá cremarse o incinerarse dentro de un lapso que garantice la no proliferación de patógenos.

Artículo 73: Los desechos peligrosos de establecimientos de salud deberán almacenarse en los recipientes establecidos para este tipo de desechos y manejarse de acuerdo con las normas específicas.

Artículo 74: Los restos humanos procedentes de establecimientos de salud, centros de anatomía o afines, deben estar almacenados por debajo de 7°C hasta que se proceda con la cremación o incineración en un incinerador registrado para desechos infecciosos o enterrados en una fosa común en el cementerio, de conformidad con los reglamentos vigentes para inhumación de restos humanos.

Artículo 75: Los vehículos utilizados para trasladar desechos peligrosos provenientes de establecimientos de salud estarán acondicionados para este uso y serán destinados exclusivamente para la movilización de los restos del sitio de generación al de disposición final, crematorio o incinerador; cumpliendo con los requisitos establecidos para este tipo de servicio en el Decreto Nº 2.218 de fecha 23 de abril de 1992, publicado en Gaceta Oficial de la República de Venezuela Nº 4.418 Extraordinario de fecha 27 de abril de 1992.

SECCION II

Del Control Administrativo de los Generadores de Desechos Peligrosos Provenientes de Establecimientos de Salud

Artículo 76: Los generadores de desechos patológicos e infecciosos peligrosos, deberán estar inscritos como actividad susceptible de degradar el ambiente, indicando los tipos de desechos que genera, cantidades, área y condiciones de almacenamiento, disposición final y transporte utilizado, personal encargado de supervisar y llevar el recuento de los desechos dispuestos y cualquier otra información necesaria para completar la inscripción. Anualmente deben presentar al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables un informe resumen de toda la cantidad de desechos generados, en donde fueron dispuestos y bajo qué condiciones se llevó a cabo el proceso.

CAPITULO V

DE LA INCINERACION DE DESECHOS PELIGROSOS

SECCION I

Disposiciones Técnicas

Artículo 77: Los desechos peligrosos constituidos por desechos infecciosos, patológicos, restos de animales y cualquier otra materia putrescible que por razones sanitarias amerite su incineración, podrán incinerarse en incineradores patológicos, crematorios municipales e incineradores industriales diseñados y contruidos especialmente para quemar estos desechos, dotados de equipos de control necesarios para garantizar el cumplimiento de las normas de emisiones atmosféricas y contar con las instalaciones, personal y facilidades necesarias para recibir y almacenar temporalmente estos desechos, de manera que no constituyan fuentes de malos olores ni de propagación de insectos vectores o reservorios de enfermedades.

Artículo 78: Los incineradores patológicos podrán ubicarse adyacentes o adyacentes a establecimientos de salud, cementerios y rellenos sanitarios o vertederos, cumpliendo para su localización con las variables urbanas y las exigencias sanitarias fijadas por las autoridades competentes, siempre que la capacidad de incineración no exceda de 10 kg de desecho por carga y la temperatura de la cámara de combustión se mantenga entre 500 y 800°C.

Artículo 79: Para la instalación de incineradores de mayor capacidad deberá cumplirse con las condiciones para incineradores industriales o municipales establecidas en las Normas de Calidad del Aire.

Artículo 80: Las cenizas generadas en los incineradores patológicos deben ser trasladadas al relleno sanitario o vertedero controlado, en contenedores cerrados, cumpliendo con las condiciones que le fijen las operadoras del referido establecimiento.

Artículo 81: Los vertidos líquidos y aguas de lavado generados de la operación de los incineradores patológicos y del área de recepción y almacenamiento de los desechos deben ser conducidas para recibir el tratamiento de acuerdo con las normas técnicas de vertidos líquidos, o incinerados si el incinerador está adaptado para recibir desechos líquidos.

Artículo 82: Los desechos peligrosos constituidos por aceites lubricantes y de motor y solventes no incluidos en el artículo 13, que no sean objeto de recuperación, pueden ser incinerados en incineradores industriales o en incineradores patológicos con dispositivos para desechos líquidos, siempre que se compruebe que la incineración de estos desechos no genera emisiones diferentes a las producidas por los combustibles derivados del petróleo utilizados para calderas y equipos similares y no exceda los límites de emisión de las Normas de Calidad del Aire. Estos desechos deberán ser sometidos previamente a los análisis químicos y físicos requeridos para recuperación y reciclaje de aceites y solventes. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá solicitar pruebas piloto para caracterizar las emisiones.

Artículo 83: Los medicamentos vencidos, fuera de especificación o que se retiren de la venta por razones sanitarias, podrán ser incinerados en incineradores para desechos patológicos, despojándolos de sus empaques de plástico, vidrio y metal y dosificándolos con la carga orgánica, de manera que no se exceda la capacidad de carga del incinerador ni se alteren las emisiones gaseosas. Esta operación debe ser notificada con anterioridad al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, presentando las características de los medicamentos y del incinerador en donde se efectuará el proceso de destrucción.

Artículo 84: Cualquier otro desecho peligroso sólo podrá incinerarse en una instalación especial para desechos peligrosos.

Artículo 85: Los incineradores diseñados especialmente para desechos peligrosos de todo tipo deberán ubicarse fuera de las poligonales urbanas, previa aprobación de la localización de acuerdo a las Normas Sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente y cumpliendo con las Normas de Calidad del Aire y los límites de emisión para incineradores de desechos peligrosos establecidos en dichas normas.

Artículo 86: Para incinerar desechos peligrosos que contengan sustancias orgánicas no halogenados presentes en el Anexo C, la temperatura en la cámara de combustión debe ser por lo menos de 850 °C y para desechos halogenados que contengan más de 1% de halógenos, la temperatura debe ser igual o superior a los 1100 °C. Los incineradores estarán equipados con dispositivos que garanticen en todo momento la temperatura señalada,

incluyendo la etapa de puesta en marcha y durante las paradas, mientras existan desechos no incinerados en la cámara de combustión. La carga de los desechos peligrosos debe estar controlada de manera que sólo se produzca luego de alcanzar la temperatura establecida y se detenga al bajar la temperatura o cuando la concentración de monóxido de carbono supere los límites de emisión; deberán estar equipadas con sistemas de registro continuo de temperatura y monóxido de carbono, acoplados al sistema de carga del incinerador.

Artículo 87: Los límites de emisión para incineradores de desechos peligrosos que contengan las sustancias del Anexo C, se indican a continuación:

1) Límites para períodos de una hora

Monóxido de carbono	100 ppm en volumen
Partículas totales	30 mg/m ³
Sustancias orgánicas en estado gaseoso y de vapor, expresado como carbono total	20 mg/m ³
Cloruro de hidrógeno (HCL)	50 mg/m ³
Fluoruro de hidrógeno (HF)	2 mg/m ³
Dioxido de azufre (SO ₂)	100 mg/m ³

2) Límites promedios para muestreos de 30 minutos durante 2 horas (medidos 1 vez al año y durante la caracterización inicial del equipo):

Hidrocarburos aromáticos policíclicos	0,05 mg/m ³
Cadmio y sus compuestos expresado como cadmio	0,05mg/m ³ (total)
Talio y sus compuestos expresado como talio	0,05mg/m ³ (total)
Mercurio y sus compuestos expresado como mercurio	0,05mg/m ³ (total)
Antimonio y sus compuestos expresado como Sb	0,5 mg/m ³ (total)
Arsénico y sus compuestos expresado como As	0,5 mg/m ³ (total)
Plomo y sus compuestos expresado como Pb	0,5 mg/m ³ (total)
Cromo y sus compuestos expresado como Cr	0,5 mg/m ³ (total)
Cobalto y sus compuestos expresado como Co	0,5 mg/m ³ (total)
Cobre y sus compuestos expresado como Cu	0,5 mg/m ³ (total)
Manganeso y sus compuestos expresado como Mn	0,5 mg/m ³ (total)
Niquel y sus compuestos expresado como Ni	0,5 mg/m ³ (total)
Vanadio y sus compuestos expresado como V	0,5 mg/m ³ (total)
Estaño y sus compuestos expresado como Sn	0,5 mg/m ³ (total)
Dioxinas y furanos	0,1 ng/m ³ (total)

En los resultados se incluirán las determinaciones de las partículas y las formas gaseosas.

3) 99,999% eficiencia en eliminación de compuestos orgánicos peligrosos, los compuestos orgánicos a evaluar serán definidos por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables en base a los desechos a incinerar, según la solicitud del interesado.

Artículo 88: Las mediciones de HCl, HF y SO₂ podrán ser suprimidas si no se incineran compuestos halogenados ni con azufre.

Artículo 89: Las mediciones de los elementos del numeral 2 del artículo 87, sólo se efectuarán una (1) vez al año y sólo de los compuestos presentes en los desechos a incinerar.

Artículo 90: Los resultados de las emisiones deben ser reportados, corregidos a 25 °C, 1 atmósfera y 11% de oxígeno en base seca para desechos que no sean aceites y 7% de oxígeno para aceites.

Artículo 91: Las concentraciones de metales pesados presentes en los vertidos provenientes de lavadores de gases de incineradores, deben cumplir con los límites de vertidos líquidos. Las cenizas y desechos sólidos provenientes de la incineración y de los equipos de depuración de gases deberán ser manejados de acuerdo con su peligrosidad, conforme a las disposiciones técnicas contenidas en este Decreto.

Artículo 92: Las instalaciones de incineración de desechos peligrosos, deben tener sistemas de captación para aguas de lavado, vertidos y aguas empleadas en caso de contingencias, que las conduzcan a un tanque de almacenamiento para tratarlas posteriormente antes de vertirlas a un cuerpo de agua. Las escurrientas también deben ser conducidas al tanque. El diseño y construcción del tanque así como el resto de las instalaciones deben garantizar que no se contamine el subsuelo ni las aguas subterráneas.

Artículo 93: Para incinerar cualquier desecho peligroso que contenga sustancias del Anexo C, se deberá presentar la composición hasta el 0,1% y las características del incinerador para determinar si reúne las condiciones para destruir el desecho o si es necesario aplicar un pretratamiento que remueva los contaminantes presentes, antes de someterlo al proceso de incineración.

SECCION II

Del Control Administrativo de la Instalación y Operación de Incineradores

Artículo 94: Los operadores de incineradores patológicos, deberán inscribirse en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, como actividad susceptible de degradar el ambiente y obtener la conformidad sanitaria del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

Artículo 95: Para inscribirse como actividad susceptible de degradar el ambiente como operador de un incinerador de desechos patológicos, el solicitante llenará la planilla facilitada por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, que incluye todo lo relativo a la identificación de la empresa y su representante, equipo e instalaciones, recursos y personal con que opera el incinerador; descripción detallada del diseño y operación del incinerador, capacidad de carga, temperatura alcanzada; combustible empleado, tipos de desechos que se van a incinerar, origen y forma como serán trasladados, recibidos y almacenados previo a la incineración, caracterización de las emisiones en prueba de incineración con el prototipo de los desechos que se tienen previsto recibir, si se van a recibir aceites, solventes y medicinas. La prueba debe incluir estos tipos de desechos. Los interesados deberán presentar además la conformidad sanitaria de instalación y operación expedida por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

Artículo 96: Los propietarios operadores de incineradores de desechos peligrosos, deben estar inscritos como actividad susceptible de degradar el ambiente. Para la inscripción se llevará una planilla con los datos del solicitante, equipo e instalaciones, personal técnico, descripción detallada del funcionamiento del incinerador, combustible empleado, desechos a incinerar, traslado y almacenamiento temporal, equipos para prevenir la contaminación ambiental, disposición de desechos y cualquier otra información necesaria para la inscripción y los resultados de la prueba de funcionamiento con la caracterización e las emisiones. Solo se autorizará la incineración de los desechos para los cuales se haya cumplido con los niveles de emisión establecidos.

Artículo 97: Se prohíbe la prestación de servicios de incineración a los operadores de incineradores que no estén inscritos según se indica en esta sección. Los incineradores existentes no podrán continuar prestando el servicio, hasta tanto no se inscriban en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, presenten la caracterización de las emisiones de acuerdo a los desechos que incineren y la conformidad sanitaria del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

Artículo 98: Los generadores de desechos peligrosos que contengan las sustancias del Anexo C, deberán incluir en el plan de manejo o el plan de adecuación los desechos que serán incinerados, de acuerdo con el artículo 93.

CAPITULO VI DE LOS RELLENOS DE SEGURIDAD PARA DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 99: Se entiende por relleno de seguridad, a la obra de ingeniería conformada por celdas destinadas al almacenamiento temporal o permanente de desechos peligrosos, que cumpla con los requisitos establecidos en el presente Decreto.

Artículo 100: Los terrenos propuestos para instalar un relleno deberán reunir las siguientes condiciones:

- 1) Ser de fácil acceso.
- 2) Estar ubicados fuera de los conos de aproximación y despegue de aeronaves y de las superficies virtuales de un aeropuerto.
- 3) Estar situados fuera de áreas para la captación de aguas superficiales o subterráneas; tampoco deberán estar situados inmediatos o cercanos a áreas donde exista interconexión hidráulica con otros acuíferos o sea de recarga de acuíferos.
- 4) Presentar pendientes promedio inferiores al 15%.
- 5) Presentar poca actividad sísmica, sin fallas, ni desplazamientos o deslizamientos.
- 6) No estar localizado en planicies de inundación u otras áreas que presenten una frecuencia de inundación mayor de una vez cada cien años.
- 7) Presentar una barrera geológica natural de 3 m de espesor como mínimo, constituida por un material cuya constante de permeabilidad sea menor o igual a 10^{-7} m/s, adicionalmente a las barreras artificiales que se coloquen de acuerdo al diseño del relleno.

- 8) Preferiblemente estar ubicado en áreas en donde el viento predominante no pueda transportar emanaciones hacia centros poblados; que tenga un nivel de precipitación anual inferior a 2000 mm, con una evaporación promedio del doble del promedio de lluvia mensual.

Artículo 101: Antes de instalar un relleno de seguridad, debe realizarse la evaluación de calidad de las aguas subterráneas de los acuíferos existentes en el sector, con base a los parámetros que se fijen en la evaluación ambiental.

Artículo 102: Los rellenos de seguridad deben cumplir con las siguientes condiciones de diseño y construcción:

- 1) Su fondo debe estar por lo menos 5 m. por encima del más alto nivel freático que se haya registrado en el sitio.
- 2) Debe estar impermeabilizado constituido por membranas artificiales, barreras naturales que protejan al fondo y a las paredes del relleno, previniendo cualquier migración de desechos fuera del terreno. El tipo de membrana debe ser compatible con los desechos a ser dispuestos en el relleno.
- 3) Contar con un sistema de drenaje que recolecten y desvien las aguas superficiales, evitando así la entrada de las mismas a su interior. El sistema recolector de aguas pluviales debe ser exterior al relleno.

3.1. Sistema para controlar la migración horizontal y vertical de los gases que puedan generarse dentro del relleno, dependiendo del desecho a disponer.

3.2. Sistema de recolección, tratamiento y evacuación de lixiviados.

3.3. Sistemas de pozos de monitoreo, la evaluación periódica de la calidad de aguas subterráneas y lixiviados.

4) Estar dotado de los siguientes servicios:

- 4.1. Instalaciones destinadas a: análisis de los desechos; administración; controles de acceso vehicular y peatonal; seguridad y vigilancia; primeros auxilios y todas las demás requeridas por el ordenamiento legal vigente.
- 4.2. Sistemas de comunicación confiables para emergencias.
- 4.3. Energía eléctrica por lo menos en las edificaciones.
- 4.4. Servicio de agua potable y para combate de incendios.
- 4.5. Sistemas para la detección y el combate de incendios de cualquier origen y de diversos materiales.
- 4.6. Sistema vial que permita el acceso en vehículos a toda el área activa de trabajo o zona de descarga y maniobra de los desechos, con señalizaciones direccionales, indicadoras de las áreas restringidas al tránsito.
- 4.7. Estación hidrometeorológica para medir y registrar dirección y velocidad del viento, temperatura y pluviometría.

- 4.8. El área del relleno deberá estar rodeada perimetralmente por una cerca natural o artificial, alejada una distancia mínima de 50 m. desde el punto más cercano del área activa.

Parágrafo Unico: Se tomarán las medidas necesarias para minimizar los riesgos de erosión, deslizamientos de tierra y derrumbes.

Artículo 103: Los sistemas impermeabilizantes que conformarán las celdas de seguridad donde serán colocados los desechos peligrosos, deben cumplir con los siguientes requerimientos:

1) Condiciones físico-químicas:

1.1. Las barreras impermeabilizantes pueden ser construidas con suelo natural, suelo cemento, cemento asfáltico, bentonita, entre otros o pueden ser membranas sintéticas.

1.2. La pendiente en toda su extensión será de 2% a 5% orientada hacia el cuerpo de agua más cercano y deberá estar conectada en su nivel más bajo con uno o más sistemas de recolección de lixiviados.

1.3. Cuando se use suelo natural para la construcción de la barrera, éste debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Estar constituido por un material cuya constante de permeabilidad sea inferior o igual a 10^{-9} m/s.
- Ser calificado bajo el sistema A.A.S.H.O. o su equivalente.
- El porcentaje de paso a través de un cedazo N° 200 debe ser mayor de 30 % (Test A.S.T.M. D1140 ó COVENIN equivalente).
- El límite líquido deberá ser mayor o igual a 30 unidades (Test A.S.T.M. D424 ó COVENIN equivalente).
- La plasticidad debe ser mayor o igual a 15 unidades (Test A.S.T.M. D424 ó COVENIN equivalente).
- El pH debe ser igual o mayor que 7.

2) Condiciones de diseño de los sistemas impermeabilizantes:

2.1. El relleno debe contar con un sistema de barreras impermeabilizantes y un sistema para la recolección de los lixiviados que sean retenidos en la superficie de cada sistema de barrera.

2.2. La primera barrera del sistema impermeabilizante debe estar constituida por suelo natural (de las características especificadas con anterioridad), la misma debe tener un espesor mínimo de 1.50m, conformado por seis (06) capas de material previamente humedecido y compactado.

2.3. Las membranas sintéticas deben ser de polietileno de alta densidad de 2.5 mm de espesor o equivalente y se instalarán en una fundación o base de soporte que resista los gradientes de la presión que pudiera producirse por encima y por debajo de la membrana, previniendo el asentamiento, compresión o levantamiento eventual, del terreno donde esté ubicado el relleno.

- 2.4. El sistema de recolección de lixiviados se colocará sobre la membrana sintética y estará localizado dentro de una capa de un material granulado con una permeabilidad mayor o igual a 10^{-3} m/s. Sobre la capa permeable se colocará una capa sintética geotextil.

Parágrafo Unico: Cualquier variación de las condiciones establecidas en este artículo debe ser considerada y evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, indicando las medidas que se podrían aplicar para compensar la deficiencia.

Artículo 104: El relleno debe ser operado de conformidad con su correspondiente plan de manejo, en el cual se defina:

- 1) Sistema o método de operación.
- 2) Horario de operación.
- 3) Perfil del personal técnico requerido en las diferentes labores de trabajo.
- 4) Acciones para el control de emergencias.

Artículo 105: Los accesos al relleno deben estar vigilados en forma permanente, restringiéndose la entrada de personas no autorizadas.

Artículo 106: Todo material depositado en el relleno debe ser identificado en un plano de posición, indicando la celda donde haya sido colocado, para permitir ubicar específicamente el desecho y poner en práctica las acciones correctivas pertinentes, si se evidencian fugas, infiltraciones u ocurre algún accidente.

Artículo 107: El operador llevará un Libro de Registro de Desechos Almacenados con los siguientes datos:

- 1) Tipo de desecho, grado de peligrosidad y procedimiento.
- 2) Cantidad, peso y volumen.
- 3) Caracterización físico-química.
- 4) Pretratamiento al cual fue sometido, antes de su disposición, dónde fue tratado y quién hizo el tratamiento, si se trata de otra empresa manejadora.
- 5) Ubicación en el plano de la celda donde fue dispuesto.
- 6) Fecha de recepción y disposición.
- 7) Datos de identificación del generador, transportista o manejador si es otro diferente al operador del relleno.

El Libro de Registro de Desechos Almacenados, estará disponible para cualquier inspección o revisión por parte de las autoridades ambientales y sanitarias.

Artículo 108: En los rellenos no se aceptará la disposición final de los siguientes tipos de desechos:

- 1) Líquidos.
- 2) Radiactivos.
- 3) Inflamables o reactivos, a menos que sean previamente tratados con el fin de eliminar su característica de inflamabilidad o reactividad.
- 4) Los que tengan un pH inferior a 3 o superior a 12.
- 5) Desechos peligrosos no tratados, que por su cantidad, característica peligrosas, constituyen una grave amenaza a la salud o al ambiente.
- 6) Los que ataquen las membranas sintéticas.
- 7) Lodos biológicos no estabilizados.

Parágrafo Unico: Los desechos incompatibles no podrán ser colocados en una misma celda del relleno, a menos que previamente hayan sido tratados para eliminar su incompatibilidad.

Artículo 109: Las aguas de lluvia y lavado que hayan estado en contacto con la porción activa del relleno o con los materiales que vayan a disponer en ella, deberán ser recolectadas, analizadas y de ser necesario, tratadas de acuerdo con la normativa vigente sobre efluentes líquidos.

Artículo 110: Al final de cada día de labores, los frentes de trabajo activos o celdas donde se estén depositando desechos peligrosos deben recibir una cobertura adecuada, con el fin de evitar la penetración de líquidos al interior del relleno. Aquellas celdas que no hayan llegado al término de su vida útil, pero que no vayan a ser utilizadas por un lapso mayor de una semana, deben ser cubiertas para que no penetre el agua. En climas secos o en épocas de sequía el lapso puede ser mayor.

Artículo 111: Al llegar al término de su vida útil, la superficie debe ser sellada usando un sistema de barreras.

Artículo 112: A los efectos de la clausura del relleno, los responsables de su operación deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- 1.- Colocar sobre los desechos depositados una capa de un material granular de 20 cm de espesor, a objeto de facilitar el flujo de los gases que puedan generarse en el relleno de seguridad.
- 2.- Colocar por encima de la capa anterior otra de arcilla compactada de 60 cm de espesor y de permeabilidad menor o igual a 10^{-9} m/s.
- 3.- Colocar sobre la capa de arcilla una membrana sintética de polietileno de alta densidad (PEAD) de 2,5 mm de espesor.
- 4.- Colocar por encima de la membrana sintética una capa de material granular de 30 cm de espesor para el drenaje de las aguas de lluvia.
- 5.- Por último, colocar una capa de suelo vegetal de 50 cm. de espesor de una calidad tal que pueda sostener la vida vegetal, fundamentalmente gramíneas.
- 6.- En la reforestación del sitio no se emplearán árboles frutales, las especies vegetales arbóreas se seleccionará de acuerdo a las condiciones del área.
- 7.- La cobertura final del sitio deberá tener una pendiente menor o igual a 30%. Cuando la pendiente sea mayor de 10% la superficie debe ser terraceda.

Parágrafo Unico: Cualquier variación en el proceso de clausura debe ser aprobada previamente por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

Artículo 113: El periodo considerado como post-clausura del relleno no será menor de 20 años, contados a partir del momento en el cual la instalación se declare oficialmente cerrada.

Artículo 114: Durante el periodo de post-clausura, los responsables de la operación del relleno llevarán a cabo las siguientes acciones:

- 1.- Mantener la integridad de la cobertura final y de los sistemas de drenaje superficiales.
- 2.- Mantener y operar el sistema de monitoreo de aguas subterráneas.
- 3.- Mantener y operar el sistema de recolección y tratamiento de lixiviados hasta que se extraiga todo el líquido drenado del relleno.
- 4.- Mantener y controlar el sistema de recolección y evaluación de gases, en caso de que exista.
- 5.- Restringir la entrada al sitio.
- 6.- Colocar señales permanentes que indiquen que el sitio fue usado para disponer desechos peligrosos.

Artículo 115: El sistema de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas a que se refiere el numeral 2 del artículo 114, debe estar constituido por tres o más pozos, según sea necesario; uno de ellos debe ser perforado, desde el punto de vista hidráulico, gradiente arriba del límite del área de disposición de los desechos y los otros dos gradientes bajo del límite de dicha área.

Artículo 116: Los responsables de la operación del relleno deben diseñar y poner en práctica un plan de muestreo y análisis de las aguas subterráneas, el cual incluirá los procedimientos y técnicas para la captación, preservación y transporte de muestras, así como los métodos de análisis.

Artículo 117: Durante el primer año de funcionamiento se deben tomar, trimestralmente, muestras en todos los pozos que conforman el sistema, determinándose las concentraciones o valores de los parámetros que determine el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, en función de la naturaleza y composición de los desechos dispuestos.

Artículo 118: Después del primer año de funcionamiento y hasta concluir el periodo de post-clausura del relleno, se debe presentar una caracterización anual de las aguas subterráneas con los parámetros que se le hayan fijado.

En caso de que existan indicios de contaminación de las aguas subterráneas, los Ministerios de Sanidad Asistencia Social y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables pueden exigir que se lleven a cabo análisis adicionales. De comprobarse la contaminación del sitio, el responsable de la operación del relleno debe realizar las acciones y correctivos necesarios para su saneamiento.

CAPÍTULO VII DEL CONTROL ADMINISTRATIVO DE LOS MANEJADORES DE DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 119: Los transportistas que presten servicios como colectores de desechos peligrosos, deben inscribirse ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, como actividad susceptible de degradar el ambiente. Los transportistas deben contar con vehículos adecuados al desecho que se transporte, un contrato de mantenimiento de su (s) vehículo (s), donde conste la frecuencia

de mantenimiento, cambios de cauchos, frenos, revisión completa y una póliza de seguro contra daños a terceros, adecuada al riesgo del material transportado y mantener actualizada la información establecida en las planillas de seguimiento, previstas en el artículo 24 de este Decreto, programa de entrenamiento del personal, plan de contingencia y equipos adecuados para actuar en una emergencia.

Artículo 120: Los generadores de desechos que presenten riesgos de clases 1 y 2, podrán utilizar sus propios vehículos para transportarlos o contratar los servicios de un transporte no especializado en materiales peligrosos, siempre que los generadores supervisen toda la operación y el cumplimiento de la normativa técnica para manejar los desechos.

Los servicios de recolección periódica, sólo pueden llevarlos a cabo empresas registradas para prestar este servicio, a menos que sea la misma empresa generadora que dispone del transporte cumpliendo con las disposiciones establecidas en el artículo anterior.

Artículo 121: Los manejadores de desechos peligrosos que ofrezcan servicios fuera de las instalaciones del generador, deben inscribirse ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables como actividad susceptible de degradar el ambiente. A tales efectos, deben presentar los siguientes recaudos:

1. Registro Mercantil de la empresa, donde la razón social coincida con la naturaleza del servicio a prestar.
2. Lista del personal que trabajará en la prestación del servicio, trabajo que realizará cada una, cursos o entrenamiento que los acreditan para llevar a cabo el trabajo y experiencia en manejo de sustancias peligrosas.
3. Póliza de seguros de responsabilidad civil que cubra el riesgo de indemnización por los posibles daños causados a terceras personas o a sus bienes y al ambiente, derivados del ejercicio de la actividad de manejador de desechos peligrosos. El monto de la póliza y los riesgos a cubrir, serán definidos en función del tipo de desechos a manejar, su peligrosidad y la clase de riesgo que presentan, determinados con base al análisis de riesgo presentado.

La póliza debe cubrir los siguientes aspectos:

- 1) Indemnización debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas.
- 2) Indemnización debida por daños a los bienes.
- 3) Los costos de reparación y recuperación del ambiente dañado.

La póliza será renovada anualmente y su monto será ajustado en función al índice inflacionario que se maneje oficialmente en el país y el riesgo real de las actividades a cumplir por el manejador en el año de vigencia de la póliza. El ajuste se aplicará sobre el monto asegurado del periodo inmediato anterior.

Los manejadores de desechos peligrosos, notificarán de inmediato al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables cualquier situación por la que se haya suspendido la cobertura del seguro, a más tardar 48 horas después de ocurrida la suspensión.

Asimismo, a los efectos de la inscripción, se debe acreditar:

1. La dotación de instalaciones

prestar tratamiento, incineración o disposición final, la misma debe estar completamente instalada conforme a las disposiciones técnicas contenidas en este Decreto. Entre los equipos deben incluirse vehículos, equipos de protección personal, si el desecho lo amerita, y equipos para contingencia adecuados al tipo de desecho y a los riesgos que pueda ofrecer.

- La existencia de procedimientos escritos y del plan de entrenamiento periódico del personal, para actuar en caso de accidentes. Estos procedimientos deben ser avalados por un especialista en riesgos y accidentes o por el cuerpo de bomberos.

Los generadores que cuenten con sus propios vehículos e instalaciones para manejo de sus desechos incluirán en su solicitud de inscripción como actividad susceptible de degradar el ambiente, o en documento complementario a este, toda la información necesaria sobre la forma de llevar a cabo estas operaciones.

Artículo 122: Los especialistas en tratamiento, diseño de sistemas de manejo, en riesgos y en otras disciplinas relacionadas con desechos peligrosos, pero que no cuenten con instalaciones para ser manejadores, podrán prestar sus servicios siempre que el generador o a quien le presten los servicios cuente con todas las facilidades necesarias para manejar los desechos y esté inscrito en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables como actividad susceptible de degradar el ambiente.

Artículo 123: La ubicación de sitios para la prestación de servicios de almacenamiento, tratamiento, incineración y disposición final, de desechos peligrosos estará sujeta al cumplimiento de las disposiciones contenidas en las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. La ubicación de estos sitios será fuera de cualquier poligonal urbana, cumpliendo con las disposiciones establecidas sobre ordenamiento territorial.

Artículo 124: Para la construcción y operación de un relleno de seguridad, los interesados deben constituir una fianza solidaria y suficiente de fiel cumplimiento a favor y satisfacción de la República de Venezuela, por órgano del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, conforme a lo establecido en las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. La fianza se mantendrá vigente, ajustando su valor anualmente de acuerdo a la inflación y a la inversión estimada para el plazo de vigencia, hasta 10 años después de la clausura del relleno.

Para otras instalaciones de almacenamiento temporal, sistemas de tratamiento e incineradores destinados a prestar servicios, a través de un manejador de desechos peligrosos, la fianza estará vigente hasta la clausura de la instalación, en los términos que le establezca el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables en la autorización o registro correspondiente.

Artículo 125: Las fianzas a que se refiere el artículo anterior podrán constituirse en metálico, en títulos de la deuda pública o mediante aval otorgado por un establecimiento bancario o crediticio.

Artículo 126: El finiquito de la fianza no será otorgado hasta cumplidas las condiciones de clausura de los establecimientos, conforme a las condiciones fijadas por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

Artículo 127: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá suspender o revocar la inscripción de cualquier manejador en el momento que se compruebe impericia, negligencia o manejo inseguro de los desechos peligrosos, mediante la sustanciación del procedimiento administrativo correspondiente.

Artículo 128: Los manejadores de desechos peligrosos deben presentar anualmente al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables una relación de las actividades realizadas, los servicios prestados, indicando el nombre de la empresa a la cual prestó el servicio, los tipos de desechos manejados, cual ha sido su destino, dónde y cómo se encuentran. Asimismo, debe notificar cualquier cambio o ampliación del servicio, sin exceder los términos bajo los cuales fueron autorizados.

TITULO IV DEL REGIMEN DE ADECUACION PARA GENERADORES DE MATERIALES PELIGROSOS Y DESECHOS PELIGROSOS

Artículo 129: Los responsables de las actividades en funcionamiento indicadas en el artículo 4º, que para la fecha de publicación de este Decreto no cumplan con las regulaciones para recuperación de materiales peligrosos o manejo de desechos peligrosos, deben iniciar un proceso de adecuación a la normativa ambiental, atendiendo a los siguientes aspectos:

- Número de registro con los datos actualizados.
- La tasa de generación de materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos generados, cantidades acumuladas y las condiciones actuales para su manejo.
- Composición, características, condiciones peligrosas que presenten, y clase de riesgo de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos.
- Las limitaciones y restricciones de carácter técnico para el manejo adecuado de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos (almacenamiento, envasado, tratamiento, entre otros).
- Las condicionantes financieras para el manejo de los referidos materiales y desechos.
- Las acciones o avances en materia de adecuación para alcanzar el manejo seguro de los materiales y desechos peligrosos.
- La recuperación de materiales peligrosos en existencia y la reducción de la generación de desechos peligrosos.
- Deterioro ambiental causado.

Artículo 130: Los responsables de las actividades señaladas en el artículo 4º, presentarán ante la Dirección Regional del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, una propuesta de términos de referencia que incluirá como mínimo lo siguiente:

1. La descripción de la actividad, localización, insumos, tecnologías, procesos productivos, recursos humanos y servicios.
2. La descripción de los equipos y procesos generadores de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos.
3. La propuesta, debidamente justificada, sobre los objetivos específicos, características, alcances y condiciones del proceso de adecuación, orientando el manejo adecuado de los desechos peligrosos, la recuperación de los materiales peligrosos y saneamiento limpieza de las áreas deterioradas o contaminadas por los desechos teniendo en cuenta si trata de un gran, pequeño o eventual generador.
4. Presentar un estimado de volúmenes y características de los desechos y materiales generados o acumulados.

Artículo 131: Cuando los responsables de las actividades señaladas en el artículo 4º ya tengan formuladas sus propuestas de adecuación, las mismas pueden presentarlas directamente para

su evaluación ante el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, sin que sea necesaria la formulación de unos términos de referencia.

Parágrafo Unico: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables evaluará la propuesta y en caso de no considerarla adecuada, lo comunicará al interesado para que efectúe las correcciones correspondientes y proceda, dentro de los treinta (30) días consecutivos siguientes, a la presentación de una propuesta definitiva en términos de referencia.

Artículo 132: La propuesta definitiva de términos de referencia será evaluada por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y en caso de ser aprobada, se fijará un plazo no mayor de treinta (30) días consecutivos para la presentación de una propuesta de adecuación para el manejo de materiales excedentes y desechos peligrosos.

Parágrafo Unico. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá prorrogar el plazo para la presentación de la propuesta de adecuación, de acuerdo a cada situación y previa justificación.

Artículo 133: Las propuestas de adecuación contendrán:

1. La descripción de la actividad, incluyendo la localización, insumos, tecnologías, procesos productivos, recursos humanos y servicios.
2. La descripción de los equipos y procesos generadores de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos.
3. La caracterización cuantitativa y cualitativa de los materiales peligrosos generables y desechos peligrosos, o en su

defecto los cálculos teóricos sobre los mismos basados en las características del proceso generador y las materias primas utilizadas.

4. La información disponible sobre el área destinada al manejo de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos.
5. La descripción de las acciones de adecuación a la normativa ambiental en proceso de ejecución.
6. Los datos disponibles sobre la rentabilidad de la empresa o sector que se estimen necesarios para la toma de decisiones sobre el proceso de adecuación.
7. La propuesta sobre acciones a desarrollar presentadas de un modo cronológico con la indicación de las fechas de ejecución y resultados esperados del proceso de adecuación.

Artículo 134: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables evaluará la propuesta de adecuación y de ser procedente autorizará la continuación temporal de la actividad y fijará las condiciones, limitaciones y restricciones bajo las cuales ésta se desarrollará mientras dure el proceso.

Parágrafo Unico: La autorización señalada en este artículo se otorgará con base en lo establecido en el artículo 21 de la Ley Orgánica del Ambiente. En este sentido, quienes se encuentren tramitando debidamente el proceso de adecuación o ejecutando sus actividades conforme a cronogramas ya aprobados, estarán cumpliendo con las Normas Técnicas complementarias de la Ley Penal del Ambiente establecidas por el Ejecutivo Nacional.

Artículo 135: Cumplida la propuesta de adecuación, los interesados se someterán a los controles administrativos establecidos en este Decreto.

Artículo 136: El incumplimiento de los plazos señalados en los artículos 131 y 133, de las propuestas de adecuación y de las condiciones, limitaciones y restricciones fijadas para el desarrollo de la actividad mientras dure el proceso, por causas imputables al administrado, dará lugar a la aplicación de las medidas de seguridad establecidas en el Ley Orgánica del Ambiente, sin perjuicio de la responsabilidad penal establecida en la Ley Penal del Ambiente.

Artículo 137: Cuando se trate de grandes generadores de materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos, la propuesta de adecuación y la autorización correspondiente serán publicadas, por cuenta del administrado, en un diario de circulación regional en el área de influencia de la industria, a los efectos de informar a la ciudadanía y promover su participación en el seguimiento del proceso.

TITULO V DISPOSICIONES FINALES

Artículo 138: La determinación de la clase de riesgo que presente un material peligroso recuperable o un desecho peligroso, será realizada por un organismo

personal de bomberos, autoridades sanitarias o de otros cuerpos de seguridad especializados en evaluación de riesgos, en base a la Norma Venezolana COVENIN 2670 (R) Materiales Peligrosos, Guía de Respuestas de Emergencia e Incidentes o Accidentes.

Artículo 139: Todo generador y manejador de materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos debe conocer las características peligrosas que presentan y el nivel de riesgo que conlleva su manejo, para establecer las medidas de prevención y de respuesta acordes, informando y entrenando al personal que está en contacto con dichos materiales sobre el cumplimiento de las medidas y acciones que debe seguir en caso de accidentes.

Artículo 140: Si el generador o manejador almacena o transporta materiales constituidos por cualquiera de las sustancias del Anexo C, en cantidades iguales o superiores a las cantidades críticas que aparecen en dicha lista, debe tener en un sitio visible en el almacén o transporte los teléfonos de las autoridades ambientales y sanitarias más cercanas y del cuerpo de bomberos de la localidad, para notificar de inmediato cualquier fuga, derrame o escape de estas sustancias que exceda la cantidad crítica.

Artículo 141: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, llevará un registro de laboratorios ambientales cuyas instalaciones y funcionamiento estén debidamente adecuados para efectuar, con un máximo de garantías, las determinaciones analíticas que se requieran para demostrar la peligrosidad de un material o desecho.

A los efectos de este Decreto, sólo los laboratorios inscritos en el Registro estarán autorizados para realizar las determinaciones analíticas de materiales peligrosos y desechos peligrosos.

Para el control de los Laboratorios Ambientales registrados, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables llevará el "Programa de Verificación de la Calidad Analítica de los Laboratorios Ambientales", cuyo costo será sufragado por los referidos establecimientos.

Artículo 142: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, a solicitud de parte interesada, podrá otorgar constancias de cumplimiento de la normativa ambiental, relativa a materiales recuperables peligrosos y desechos peligrosos, a aquellas actividades inscritas en el registro que hayan cumplido con su proceso de adecuación y se haya comprobado que cumplen con las disposiciones técnicas contenidas en este Decreto.

Artículo 143: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá autorizar periodos de prueba para la operación inicial de procesos o de equipos para el manejo de materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos. Esta autorización se otorgará conforme a lo establecido en el artículo 21 de la Ley Orgánica del Ambiente y su duración no excederá de un (1) año, bajo las condiciones que se fijen en dicha autorización.

Artículo 144: En casos de emergencia que impliquen la violación de estas normas, los responsables de la actividad lo notificarán al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y al Ministerio de Sanidad y Asistencia Social a la brevedad posible y activarán los planes de emergencia o contingencia a que haya lugar.

Artículo 145: A los efectos establecidos en el artículo 49 de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, se declara de importancia nacional el control de la localización de las instalaciones para el manejo integral y disposición final de desechos peligrosos.

Artículo 146: De conformidad con lo previsto en los artículos 25 y 26 de la Ley Orgánica del Ambiente, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables podrá ordenar la aplicación de las medidas de seguridad que sean necesarias para el control de aquellas actividades que por las características o peligrosidad de sus desechos, así lo ameriten.

A los efectos señalados en este artículo, se dará prioridad en la apertura de los procedimientos a aquellas actividades que no estén inscritas en el Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.

Artículo 147: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y los responsables de las actividades generadoras de materiales peligrosos y desechos peligrosos, podrán suscribir convenios para la formulación y ejecución de programas dirigidos a la internalización del costo ambiental derivado de los efectos generados por los desechos peligrosos.

Artículo 148: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, a los fines de lograr la participación de la comunidad, propiciará la creación de Juntas Asesoras Regionales y Locales con carácter ad honorem para el seguimiento del cumplimiento de estas Normas. Dichas Juntas estarán integradas por representantes designados por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, la Guardia Nacional, los Ejecutivos Estadales, Alcaldías, Fiscalía General de la República, Corporaciones Regionales de Desarrollo, Universidades, Comunidad Organizada, Asociaciones de Industriales y Comerciantes y Sindicatos y elaborarán su propio Reglamento Interno de funcionamiento.

Artículo 149: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables practicará las visitas, inspecciones y comprobaciones que sean necesarias para verificar el adecuado cumplimiento de las disposiciones contenidas en estas Normas, sin menoscabo de otros controles que las autoridades sanitarias lleven a cabo, conforme a sus atribuciones legales.

Artículo 150: Los gastos de las inspecciones y comprobaciones realizadas con motivos de solicitudes presentadas por los administrados, durante el cumplimiento del proceso de adecuación, serán sufragados por los interesados a través del correspondiente Servicio Autónomo del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

Artículo 151: La Comisión Nacional de Normas Técnicas para la Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente creada por Decreto Nº 2.237 de fecha 30 de abril de 1992, procederá al término de tres (3) años contados a partir de la fecha de vigencia de este Decreto, a una revisión y evaluación de sus disposiciones técnicas, a los efectos de su actualización, teniendo en cuenta la nueva realidad ambiental y socioeconómica del país y la

Artículo 152: Los Ministerios del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y de Sanidad y Asistencia Social harán la más amplia difusión de las presentes normas a través de las Asociaciones Gremiales, Cámaras de Industriales y de Comerciantes, Asociaciones de Vecinos y demás Comunidades Organizadas interesadas en su cumplimiento, a fin de transmitir la importancia del adecuado manejo de los materiales peligrosos y desechos peligrosos, como una forma de conservar el ambiente, y por lo tanto de atender a la salud y bienestar de la población.

Artículo 153: Se derogan los Decretos N°s 2.211 de fecha 23 de abril de 1992 y 2.961 de fecha 03 de junio de 1993, publicados en las Gacetas Oficiales de la República de Venezuela N°s 4.418 Extraordinario de fecha 27 de abril de 1992 y 35.229 de fecha 09 de junio de 1993, respectivamente.

Artículo 154: Los Ministros de Sanidad y Asistencia Social y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables quedan encargados de la ejecución de este Decreto.

Dado en Caracas, a los veintidós días del mes de julio de mil novecientos noventa y ocho. Año 188° de la Independencia y 39° de la Federación.
(L.S.)

RAFAEL CALDERA

Refrendado
El Ministro de Relaciones Exteriores
(L.S.)

ASDRUBAL AGUIAR ARANGUREN

Refrendado
El Ministro de Relaciones Exteriores
(L.S.)

MIGUEL ANGEL BURELLI RIVAS

Refrendado
El Ministro de Hacienda
(L.S.)

MARITZA IZAGUIRRE

Refrendado
El Ministro de la Defensa
(L.S.)

TITO MANLIO RINCON BRAVO

Refrendado
El Ministro de Industria y Comercio
(L.S.)

HECTOR MALDONADO LIRA

Refrendado
El Encargado del
Ministerio de Educación
(L.S.)

CESAR AUGUSTO BRICEÑO

Refrendado
El Ministro de Sanidad y
Asistencia Social
(L.S.)

JOSE FELIX OLETTA LOPEZ

Refrendado
El Ministro de Agricultura y Cría
(L.S.)

RAMON RAMIREZ LOPEZ

Refrendado
El Ministro del Trabajo
(L.S.)

MARIA DEL ROSARIO BERNARDONI DE GOVEA

Refrendado
El Ministro de Transporte
y Comunicaciones
(L.S.)

JULIO CESAR MARTI ESPINA

Refrendado
El Ministro de Justicia
(L.S.)

HILARION CARDOZO ESTEVA

Refrendado
El Ministro de Energía y Minas
(L.S.)

ERWIN JOSE ARRIETA VALERA

Refrendado
El Ministro del Ambiente y de los
Recursos Naturales Renovables
(L.S.)

RAFAEL MARTINEZ MONRO

Refrendado
El Ministro del Desarrollo Urbano
(L.S.)

LUIS GRANADOS MANTILLA

Refrendado
El Ministro de la Familia
(L.S.)

CARLOS ALTIMARI GASPERI

Refrendado
El Ministro de la Secretaría
de la Presidencia
(L.S.)

JOSE GUILLERMO ANDUEZA

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

POMPEYO MARQUEZ MILLAN

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

FERNANDO LUIS EGAÑA

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

HERMANN LUIS SORIANO VALERY

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

TEODORO PETKOFF

Refrendado
El Ministro de Estado
(L.S.)

RAUL DOMINGUEZ CASTELLANOS

ANEXO A

LISTA DE ACTIVIDADES GENERADORES POTENCIALES DE MATERIALES PELIGROSOS RECUPERABLES Y DESECHOS PELIGROSOS

1. Acabado de metales y galvanoplastia

1.1. Producción en general

2. Producción de metales

2.1. Fundición de plomo primaria

2.2. Fundición de plomo secundaria

2.3. Producción de aluminio primario, extracción de bauxita, refinación de alumina y reducción de aluminio.

2.4. Producción primaria de cobre

2.5. Producción secundaria de cobre

2.6. Producción de coque metalúrgico, de carbón y de petróleo

2.7. Producción de hierro y acero

2.8. Producción de aleaciones de hierro

2.9. Producción de compuestos de níquel

2.10. Producción primaria de cinc

2.11. Producción de oro (extracción y refinación)

3. Fabricación de componentes eléctricos

3.1. Operaciones de máquinas, formación y termoformación plástica de componentes electrónicos

3.2. Producción de revestimientos de componentes eléctricos

3.3. Operaciones de revestimiento de componentes electrónicos

3.4. Producción de cintas magnéticas

3.5. Producción de circuitos electrónicos

3.6. Producción de semiconductores

3.7. Producción de tubos electrónicos

4. Curtiembre

4.1. Curtido de pieles de animal

4.2. Curtido de cuero

5. Explosivos

5.1. Producción en general

6. Producción de caucho

6.1. Producción en general de caucho y materiales relacionados con caucho.

7. Materiales plásticos y resinas sintéticas

7.1. Producción de fibra de rayón

7.2. Producción de látex estireno-butadieno

7.3. Producción de resinas acrilonitrilo-butadieno estireno

7.4. Producción de resinas derivados del fenol

7.5. Producción de resinas poliéster

7.6. Producción de resinas de poliuretano

7.7. Producción de resinas de silicon

7.8. Producción de resinas vinílicas

8. Metalmecánica

8.1. Producción en general

9. Minería

9.1. Extracción y Producción de metales ferrosos y no ferrosos

9.2. Extracción de oro y otros metales no ferrosos

9.3. Extracción de carbón

10. Petróleo y petroquímica

10.1. Extracción de petróleo

10.2. Refinación de petróleo

10.3. Distribución y comercialización del petróleo y sus derivados.

10.4. Petroquímica

10.4.1. Producción de acrilonitrilo

10.4.2. Producción de butadieno

10.4.3. Producción de derivados clorados

10.4.4. Producción de acetaldehído

10.4.5. Producción de estireno-etilbenceno

10.4.6. Producción de percloroetileno

11. Pinturas y productos relacionados

11.1. Producción de mastique y productos derivados

11.2. Producción de pinturas

12. Plaguicidas

12.1. Producción del ácido etileno-bis(ito) carbámico y sus sales

12.2. Producción de atracina

12.3. Producción de bromuro de metilo

12.4. Producción de clordano

12.5. Producción de clorotolueno

12.6. Producción de creosota

12.7. Producción de 2,4d

12.8. Producción de disulfoton

12.9. Producción de forato

12.10. Producción de metatoleno

12.11. Producción de metil metarsenito de sodio y ácido cacodílico

12.12. Producción de paratión y metidatión

12.13. Producción de toxafeno

13. Preservación de la madera, producción en general

Licencia Creative Commons

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

14.1 Producción en general

Química farmacéutica

15.1 Producción de farmoquímicos

15.2 Elaboración de medicamentos

15.3 Producción de materiales biológicos

15.4 Producción de hemoderivados

15.5 Producción de productos veterinarios y de compuestos de arsénico u organo-arsenicales

16. Química inorgánica

16.1 Producción de ácido fluorhídrico

16.2 Producción de cloro (proceso de celdas de diafragma usando ánodos de grafito)

16.3 Producción de cloro (proceso de celdas de mercurio)

16.4 Producción de fósforo

16.5 Producción de pigmentos de cromo y derivados

16.6 Producción de otros pigmentos inorgánicos

16.7 Producción de otras sustancias químicas.

17. Química orgánica

17.1 Producción de acetaldehído a partir del etileno.

17.2 Producción de anhídrido ftálico a partir del naftaleno

17.3 Producción de anhídrido ftálico a partir de ortoxileno

17.4 Producción de anhídrido maleico

17.5 Producción de anilina

17.6 Producción de clorobenceno

17.7 Producción de cloruro de bencilo

17.8 Producción del cloruro de etilo

17.9 Producción de dibromuro de etileno vía bromación del eteno

17.10. Producción del dicloroetileno

17.11. Producción de diisocianato de tolueno

17.12. Producción de diisocianato de tolueno vía fosgenación de la toluendiamina

17.13. Producción de 1,1 dimetilhidracina (ddah) a partir de hidrazinas de ácido carboxílico

17.14. Producción de dinitrotolueno vía nitración de tolueno

17.15. Producción de epiclorhidrina

17.16. Producción de fenol/acetona a partir del cumeno

17.17. Producción de fluorometanos

17.18. Producción de etil metil piridina

17.19. Producción de nitrobenzono/anilina

17.20. Producción de nitrobenzono mediante la nitración del benzono

17.21. Producción de tetracloruro de carbono

17.22. Producción de toluendiamina vía hidrogenación de dinitrotolueno

17.23. Producción de 1,1,1, tricloroetano

17.24. Producción combinada de tricloroetileno y percloroetileno

18 Textil

18.1 Producción en general de filtros y tejidos

2. Lodos de desechos del tratamiento biológico de aguas residuales que contengan cualquier sustancia tóxica al ambiente, en concentraciones mayores a los límites establecidos para lixiviados en el anexo D.

3. Aceites, lubricantes gastados.

4. Residuos de bifenilos policlorados o de cualquier otro material que los contenga en concentración mayor de 50 ppm.

5. Fibra de asbesto puro, incluyendo polvo, fibras y productos fácilmente desmenuzables con la presión de la mano y (todos los residuos que contengan asbesto el cual no este sumergido o fijo en un aglutinante natural o artificial).

6. Todas las bolsas que hayan tenido contacto con la fibra de asbesto. Así como los materiales filtrantes provenientes de los equipos de control como son: los filtros, mangas, respiradores personales y otros; que no hayan recibido un tratamiento para atrapar la fibra en un aglutinante natural o artificial.

7. Todos los residuos provenientes de los procesos de manufactura, cuya materia prima sea el asbesto y la fibra se encuentre en forma libre, polvo o fácilmente desmenuzable con la presión de la mano.

8. Los siguientes solventes halogenados, usados en operaciones de desengrasado: tetracloroetileno, tricloroetano, cloruro de metilo 1,1,1- tricloroetano, tetracloruro de carbono.

9. Fluorocarbonos clorados y los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes usados.

10. Los siguientes solventes halogenados usados en otras operaciones que no sea el desengrasado: tetracloroetileno, cloruro de metileno, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, clorobenceno, triclorotrifluoroetano, diclorobenceno, triclorofluorometano y 1,1,2-tricloroetano y los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes usados, si los productos originales o sus mezclas contenían 10% o más en volumen de cualquiera de estas sustancias.

11. Los siguientes solventes usados no halogenados: xileno, acetona, acetato de etilo, etilbenceno, éter etílico, isobutil, metil cetona, alcohol n-butílico, ciclohexanona y metanol y los sedimentos o colas de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes usados, cuando el producto original contenga 10% o mas en volumen de cualquiera de estos compuestos.

12. Los siguientes solventes usados no halogenados: tolueno, etil metil cetona, disulfuro de carbono, isobutanol, piridina, benzono, 2-etoxietanol; 2-nitropropano y los sedimentos de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes usados, si el producto original contiene 10% más en volumen de las referidas sustancias.

13. Los siguientes solventes usados no halogenados: cresoles, ácido cresílico, nitrobenzono y los sedimentos de la recuperación de estos solventes y mezclas de solventes usados, si el compuesto original contiene 10% o más en volumen de las referidas sustancias.

14. Residuos de triclorofenol, tetraclorofenol, pentaclorofenol o sus compuestos intermedios provenientes de su producción o de su uso como reactante, producto intermedio o componente de una formulación.

15. Residuos de tetraclorobenceno, pentaclorobenceno, hexaclorobenceno o sus compuestos intermedios, provenientes de su uso como reactante, producto intermedio o componente de una formulación, bajo condición alcalinas.

16. Lodos de aguas residuales de operaciones de electroplaqueo.

17. Soluciones usadas de cianuro para baños electroplaca.

18. Residuos y lodos de baños para electroplaqueo que utilicen cianuros.

19. Soluciones usadas a base de cianuro empleadas para decapado de metales.

20. Residuos, aceites y lodos empleados en tratamiento de metales en caliente con cianuro.

21. Soluciones usadas de cianuro empleados en limpieza de metales en caliente.

22. Lodos de tratamiento de vertidos líquidos de procesos químicos de revestimiento de aluminio.

23. Desechos de la producción y uso de triclorofenol, tetraclorofenol, pentaclorofenol o sus compuestos intermedios para producir plaguicidas y derivados.

24. Desechos de procesos que empleen como ingredientes tetra, penta o hexaclorobenceno bajo condiciones alcalinas.

25. Desechos de destilación, alquitranes restos pesados y desechos del reactor en la producción de hidrocarburos alifáticos clorados.

26. Residuos de la incineración o tratamiento térmico de suelos contaminado con de triclorofenol, tetraclorofenol y pentaclorofenol; tetra, penta y hexaclorobenceno.

27. Vertidos líquidos, residuos del proceso y fórmulas usadas para preservar la madera a base de compuestos clorofenólicos, creosota o preservativos a base de arsénico o zinc.

28. Vertidos líquidos y lodos provenientes de la refinación del petróleo de los tanques de almacenamiento o de los procesos de tratamiento de los vertidos de los procesos de refinación primaria y secundaria.

29. Lixiviados resultantes de la descomposición de...

Licencia Creative Commons

ANEXO B
DESECHOS PELIGROSOS Y MATERIALES PELIGROSOS RECUPERABLES
PROVENIENTES DE ACTIVIDADES NO ESPECÍFICAS.

Envases y tambores vacíos usados en el manejo de materiales...

ANEXO C SUSTANCIAS PELIGROSAS

Nº. CAS	Sustancia	Sinónimo	Efecto	Cantidad crítica (kg)
75-07-0	Acetaldehído	Etanal		
53-96-3	Acetamida, N -9H fluorenil	2 acetilamino fluoreno	C	500
94-75-7	Acido 2,4 dicloro fenoxiacetico (sales y esteres)	Acido 2,4 d Sales y esteres	X	0,5
75-05-8	Acetonitrilo		B	50
98-86-2	Acetofenona	1-fenil etanona	D	2000
107-02-8	Acroleína	2-propenal	D	2000
79-06-1	Acrilamida	2 propenamida	X	0,5
79-10-7	Acido acrílico	Acido 2 propenoico	D	2000
107-13-1	Acrilonitrilo	2 propenonitrilo	D	2000
107-05-1	Cloruro alílico		B	50
62-53-3	Anilina	Bencenamina	C	500
ND	Antimonio y sus compuestos orgánicos e inorgánicos		D	2000
1336-36-3	Aroclor	BPC bifenilos policlorados	X	0,5
ND	Arsénico y sus compuestos orgánicos e inorgánicos		X	0,5
151-56-4	Aziridina	Etilenimina	X	0,5
75-55-8	2 metilaziridina	1,2 propilenimina	X	0,5
60-11-7	Dimetilbencenimina	Dimetilaminoazobenceno	A	5
95-53-4	2 metilbencenimina	0-toluidina	B	50
101-14-4	4,4-metileno bis -2-cloro bencenamina	4,4 metileno bis (2 cloro.anilina)	A	5
510-15-6	Acido 4 cloro (4 clorofenil) hidroxi etil ester	Clorobencilato	A	5
108-80-7	Clorobenceno		B	50
100-44-7	Clorometilbenceno	Cloruro de bencilo	B	50
25376-45-8	Bencenodiamina	Toluenodiamina	A	5
84-74-2	Acido 1,2 benceno dicarboxílico, dibutil ester	N butil ftalato dibutil ftalato	A	5
131-11-3	Acido 1, 2 benceno dicarboxílico, dimetil ester	Dimetil ftalato	D	2000
117-81-7	Acido 1,2-bencenodicarboxílico bis 2 etilhexil ester	Bis (2 etil hexil) ftalato DEHP	B	50
71-43-2	Benceno		B	5
106-46-7	1,4 diclorobenceno	Diclorobenceno	B	50
26471-62-5	1,3 diisocianato metil benceno	Toluendiisocianato	B	50
118-74-1	Hexacloro benceno		A	5
108-95-2	Hidroxibenceno	Fenol	C	500
108-88-3	Metil benceno	Tolueno	C	500
121-14-2	1 metil, 2,4-dinitrobenceno	2,4-dinitrotolueno	A	5
98-82-8	1 metil, etil benceno	Cumeno	D	2000
98-95-3	Nitrobenceno		C	500
82-68-8	Pentacloronitrobenceno	Pcnb quintobenceno	B	50
100-02-7	Nitrofenol		B	50
72-43-5	Dicloroetilideno bis (4 metoxi) benceno	Metoxicloro	X	0,5
98-07-7	Triclorometil benceno	Benzotricloruro	A	5
92-87-5	Bencidina	Bifenil diamina	X	0,5
110-86-1	Piridina		B	500
71-43-2	Benceno		B	50
ND	Berilio y sus compuestos		X	0,5
58-89-9	BHC - Lindano	Hexacloruro ciclohexano lindano E Isomeros	X	5
ND	Cadmio y sus compuestos		X	0,5
8001-35-2	Octacloro canfeno	Canfeno clorado toxafeno	X	0,5
133-06-2	Captan		X	5
51-79-6	Acido carboimico, etil ester	Etano etil carboimato	B	50

79-44-7	Cloruro dimetil carbámico	Dimetil carbamil cloruro	X	0,5
62-25-2	Carbaril		B	50
75-15-0	Disulfuro de carbono		B	50
75-44-5	Dicloruro carbonico	Fosgeno	A	5
56-23-5	Tetracloruro de carbono	Tetracloro metano	A	5
57-74-9	Clordano	Clordano y sus isómeros	X	0,5
7782-50-5	Cloro		A	5
510-15-6	Clorobencilato	Acido 4 cloro bencenoacetico	A	5
106-89-8	1 cloro 2-3, epoxipropano	Epiclorhidrina oxirano	B	50
ND	Cobre compuestos solubles (sales, ácidos)		A	2.500
75-00-3	Cloroetano	Etilcloruro	B	50
67-66-3	Cloroformo	Triclorometano	A	5
74-87-3	Clorometano	Metilcloruro	B	50
107-30-2	Clorometil metil eter	Clorometoximetano	A	5
ND	Cromo y sus compuestos		X	2.500
ND	Cianuro y sus compuestos cianurados		X	5
106-51-4	2,5 ciclo hexadieno -1,4-diona	Benzoquinona	A	5
77-47-4	Hexacloro ciclopentadieno		A	5
72-55-9	DDE	4,4' DDE	X	0,5
117-81-7	1,2 dibromo-3cloro propano		X	0,5
106-93-4	Dibrometano	Dibromoetileno	X	0,5
91-94-1	3,3' diclorobencidina	Diclorodiamina bifenilo	X	0,5
75-35-4	Dicloroetileno	Dicloroetano	B	50
111-44-4	Diclorodietil eter	Bis (cloro etil) eter	A	5
542-88-1	Diclorodimetil eter	Bis (clorometil) eter	A	5
75-09-2	Diclorometano	Cloruro de metilo	C	500
78-87-5	Dicloro propano	Dicloropropileno	B	50
62-73-7	Diclorvos		A	5
123-91-1	Dioxidodietileno	Dioxano	B	50
119-93-7	Dimetil bencidina	Bifenil dimetildia-mina	A	5
57-14-7	Dimetil hidracina		A	5
77-78-1	Dimetil sulfato	Ester ácido dimetil sulfúrico	B	50
534-52-1	Dinitro cresol y sus sales	Metildinitro fenol y sus sales	A	5
51-28-5	Dinitro fenol		A	5
122-66-7	Difenol hidracina		A	5
67-72-1	Hexacloro etano		B	50
79-34-5	Tetracloro etano		B	50
127-18-4	Tetracloro eteno	Percloroetileno	B	50
79-01-6	Tricloroeteno	Tricloroetileno	B	50
140-88-5	Etilacrilato	Acido propenoico etil ester	C	500
100-41-4	Etil benceno		C	500
55-71-6	Etil carbamato	Acido carbámico etil ester	B	50
50-00-0	Formaldehído	Metanal	B	50
108-31-6	2,5 furandiona	Anhidrido maleico	D	2000
76-44-8	Heptaclor	4,7 metano - 1 - H. Indeno	X	0,5
87-68-3	Hexaclorobutadieno		X	0,5
108-10-1	Hexona	Metilisobutil cetona	D	2000
302-01-2	Hidracina		X	0,5
60-34-4	Metil hidracina		A	5
76-47-01-0	Acido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno	D	2000
7664-39-3	Acido fluorhídrico	Fluoruro de hidrógeno	B	50
7803-51-2	Fósforo de hidrógeno	Fosfina	B	50
96-45-7	2 Imidazolidinación	Etilentiourea	A	5
74-88-4	Yodometano	Metil yoduro	B	50
85-44-9	1,3- Isobenzo furandiona	Anhidrido ftálico	D	2000
78-59-1	Isoforona		D	2000
ND	Plomo y sus compuestos (sales y óxidos)		A, B	5
78-93-3	MEK	Metil etil cetona	D	2000
ND	Mercurio y sus compuestos		X	0,5
62-75-9	Metil nitroso metanamina	Nitroso demetila-mina	A	5

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

67-56-1	Metanol	Alcohol metílico	D	2000
91-20-3	Naftaleno		B	50
ND	Níquel y sus compuestos (sales y óxidos)		A, B	5
79-46-9	Nitropropano		A	5
684-93-5	Nitroso metilurea	Metil nitroso urea	X	0,5
1120-71-4	Dioxido oxatolano	Propano sultona	A	5
75-21-8	Oxirano	Oxido de etileno	A	5
56-38-2	Paratícn	Acido fosforotíoco	A	5
87-86-5	Pentacloro fenol		A	5
95-95-4	Triclorofenol		A	5
7723-14-0	Fosforo		X	0,5
80-62-2	Acido propenoicodimetil ester	Metilmetacrilato	C	500
91-22-5	Quinoleina		D	5
ND	Radionuclidos incluyendo radon		X	CUALQUIER CANTIDAD
ND	Selenio y sus compuestos		A, B	5
100-42-5	Estireno		C	500
1746-01-6	TCDD	Tetracloro dibenzo dioxina	X	0,5
8001-35-2	Toxafeno	Octacloro canfeno	X	0,5
12002-48-1	Triclorobenceno		B	50
108-05-4	Acetato de vinilo	Monomero vinil acetato	D	2000
78-11-8	Acido cloroacético		X	50
1319-77-3	Cresol		X	50
123-31-9	Hidroquinona		X	50
57-57-8	Betapropiolactona		X	50
7550-45-0	Tetracloruro de titanio		X	500
92-671	Amino bifenilo		X	0,5
1330-20-7	Xileno (isómeros)	Dimetil benceno	B	50
309-002	Aldrin		A, B, D	5
60-57-1	Dieldrin		A, B, D	5
50-29-3	DDT		A, D	10
72-20-8	Endrin		A, B, D	5
959-98-8	Endosulfan		A, B, D	5
ND	Talio en sus compuestos (sales)		A, B	50
ND	Vanadio en sus compuestos (óxidos y sales)		A, C, B	50
ND	Cinc y sus compuestos (polvo, óxidos y sales)		A, B	50
ND	Telurio y sus compuestos		A, B	50
1332-21-4	Asbesto o amianto (polvo y fibras)		X	0,5

- A- tóxico en agua
 B- tóxico por inhalación, ingestión o contacto
 C- reactivo, inflamable
 D- toxicidad crónica
 X- altamente tóxico o peligroso
 CAS- chemical abstract service
 ND- no determinado

Licencia Creative Commons:

Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO D

CONCENTRACIONES MAXIMAS PERMISIBLES EN LIXIVIADOS

Constituyente	Concentración máxima permitida (mg/l)	Constituyente	Concentración máxima permitida (mg/l)
Arsénico	5 0	Benceno	0 5
Bario	100 00	Eter bis (2-cloro etílico)	0 05
Cadmio	1 0	Clorobenceno	100 0
Cromo hexavalente	5 0	Cloroformo	6 0
Níquel	5 0	Cloruro de metilo	8 6
Mercurio	0 2	Cloruro de vinilo	0 2
Plata	5 0	1,2-diclorobenceno	4 3
Plomo	5 0	1,4-diclorobenceno	7 5
Selenio	1 0	1,2-dicloroetano	0 5
Acrilonitrilo	5 0	1,1-dicloroetileno	0 7
Clordano	0 03	Disulfuro de carbono	14 4
O-cresol	200 0	Fenol	14 4
M-cresol	200 0	Hexaclorobenceno	0 13
P-cresol	200 0	Hexacloro-1,3- butadieno	0 5
Acido 2,4- diclo-rofenoxiacetico	10 0	Isobutanol	36 0
2,4-dinitrotolueno	0 13	Etilmetilcetona	200 0
Endrin	0 02	Piridina	5 0
Heptacloro (y su epoxido)	0 008	1,1 1,2-tetracloroetano	10 0
Hexacloroetano	3 0	1,1,2,2-tetracloroetano	1 3
Lindano	0 4	Tetracloruro de carbono	0 5
Metoxicloro	10 0	Tetracloroetileno	0 7
Nitrobenceno	2 0	Tolueno	14 4
Pentaclorofenol	100 0	1,1,1-tricloroetano	30 0
2,3,4,6-tetraclorofenol	1 5	1,1,2-tricloroetano	1 2
Toxafeno (canfe-noclorado tecnico)	0 5	Tricloroetileno	0 5
2,4,5-triclorofenol	400 0		
2,4,6-triclorofenol	2 0		
Acido 2,4,5-tricloro fenoxipropionico (silvex)	1 0		

CAS: chemical abstrac service

ANEXO E

INCOMPATIBILIDAD

Los materiales peligrosos recuperables y los desechos peligrosos presentan condiciones incompatibles, de acuerdo al cuadro de incompatibilidad que figura en este anexo, los materiales y desechos están ordenados atendiendo su afinidad reactiva en nueve grupos; los efectos de incompatibilidad entre los grupos están indicados según el código de reactividad en la figura que acompaña la tabla.

La incompatibilidad se determina localizando los grupos a que pertenezcan los materiales o desechos de interés, en los ejes de abscisa y ordenada del cuadro en la intersección de la incompatibilidad según el código de reactividad; si la intersección aparece vacía, los desechos son compatibles.

GRUPOS REACTIVOS

GRUPO Nº 1

1. Lodos de acetileno
2. Líquidos cáusticos alcalinos
3. Limpiadores alcalinos
4. Limpiadores alcalinos
5. Fluidos alcalinos corrosivos de batería
6. Agua cáustica residuales
7. Lodos calizos y otros álcalis corrosivos
8. Aguas residuales calizas
9. Calizas y agua
10. Residuos cáusticos
11. Lodos de lavadores de efluentes gaseosos de carbón y otros hornos
12. Lodos de operaciones primarias en la producción de cobre
13. Residuos de cribado del drenaje en procesos de curadura en las siguientes subcategorías: pulado de pelo retenido, acabado húmedo y preparación de pieles para teñido deslanado
14. Residuos de la fabricación de pulpa química.

16. Residuos de anodización de partes de aeronaves
17. Soluciones usadas de los baños de sal en el limpiado de recipientes en las operaciones de tratamiento de metales.
18. Soluciones alcalinas en la limpieza de las aeronaves.
19. Tierras de blanqueo de aceite o grasas.

GRUPO Nº 2

1. Lodos ácidos
2. Acido y agua
3. Acido de batería
4. Limpiadores químicos
5. Electrolito ácido
6. Lechada ácida o solvente
7. Licor y otros ácidos corrosivos.
8. Residuos ácidos
9. Mezcla de residuos ácidos
10. Residuo de ácido sulfúrico.
11. Aguas fuertes del vidrio.
12. Relaves de los procesos de concentración de metales pesados.
13. Lodos del ánodo electrolítico en la producción primaria de cinc.
14. Lodos de tratamiento de aguas de operaciones de galvanoplastia.
15. Lodos de tratamiento de aguas de la producción de pigmentos azules de hierro
16. Lodos de tratamiento de aguas de laproducción de pigmentos naranja de cobalto
17. Lodos de las soluciones de las operaciones de galvanoplastia.
18. Residuos de la fabricación de cinecopios para televisión
19. Residuos de la fabricación de tubos electrónicos
20. Residuos de la fabricación de contestadores telefónicos
21. Residuos de la fabricación de semiconductores
22. Residuo conteniendo mercurio de procesos de curadura

23. Residuos ácidos en el recubrimiento de partes de las aeronaves.
24. Residuos ácidos en el procesamiento de películas.
25. Soluciones usadas de las operaciones de galvanoplastia y de enjuague en las operaciones de las mismas.
26. Soluciones de grabado de silicio.
27. Soluciones de extrusión de aluminio.
28. Soluciones ácidas de la limpieza química.
29. Licor de tratamiento del acero inoxidable.

GRUPO Nº 3

1. Aluminio.
2. Berilio.
3. Calcio.
4. Potasio y magnesio.
5. Cinc en polvo.
6. Sodio.
7. Otros metales e hidruros reactivos.
8. Aguas de biodegradación de lodos conteniendo carga orgánica o metales pesados contaminantes.
9. Catalizador gastado de antimonio en la producción de fluorometano.
10. Catalizador gastado de cloruro de mercurio.
11. Lodos de equipos de control de emisión de gases, humos y polvos.
12. Lodos de operaciones de coquizado.
13. Lodos de oxidación de tratamiento biológico que contenga cualquier sustancia tóxica sujeta a control sanitario o ecológico.
14. Lodos de tratamiento de aguas de la producción primaria de cinc.
15. Lodos de tratamiento de aguas de la producción de pigmentos amarillos y naranjas de cromo.
16. Lodos de tratamiento de aguas de la producción de pigmento amarillo de cinc.
17. Lodos de oxidación de tratamiento de aguas residuales.
18. Lodos de tratamiento de aguas de la producción de pigmentos verdes de cromo, óxidos de cromo (anhídros e hidratados).
19. Residuos acuosos de catalizador gastado de antimonio en la producción de fluorometano.
20. Residuos de horno en la producción de pigmentos verdes de óxido de cromo.
21. Residuos de lixiviado de cadmio en la producción primaria de cinc.
22. Residuos de la polarización de los procesos de calcinación y de los procesos de la molienda de cerámica piezoeléctrica.
23. Residuos del proceso de fluorización de aluminio.
24. Residuos de pintura removida de muebles.
25. Residuos de sello caliente y de aluminio.
26. Residuos de asbesto en todas sus formas, asbesto residual.
27. Residuos de todo material que contenga metales pesados.
28. Sólidos provenientes de embalses de fundidoras de plomo.
29. Tierras con catalizadores de níquel.
30. Materiales usados como filtros, que contengan residuos peligrosos.

GRUPO Nº 4

1. Agua.
2. Alcoholes.
3. Usados no halogenados: cresoles, ácido cresílico, nitrobenzono, metanol, tolueno, metiltilcetona, metilisobutilcetona, disulfuro de carbono, isobutanol, piridina, xileno, acetona, acetato de etilo, etilbenzono, éter etílico, alcohol-N-butílico, ciclohexanona.

GRUPO Nº 5

1. Cualquier residuo concentrado de los grupos 1 ó 2.
2. Calcio.
3. Litio.
4. Hidruros metálicos.
5. Pirusio.
6. Cloruro de silicio, otros hidruros, cloruro de fósforo, cloruro de nitrógeno, otros tiocompuestos.
7. Otros residuos reactivos en agua.

GRUPO Nº 6

1. Alcoholes.
2. Aldehídos.
3. Hidrocarburos halogenados.
4. Hidrocarburos nitrados.
5. Hidrocarburos no saturados.
6. Otros compuestos orgánicos y solventes reactivos.
7. Aguas residuales de rapado y lavado en la producción de forato.
8. Breas de fondo de la destilación de la producción de fenol-acetona a partir de cumeno.
9. Breas fijas de dimetilsulfato.
10. Fondos de destilación de la producción combinada de tricloroetileno y percloroetileno.
11. Fondos de destilación de la producción de acetaldehído a partir de etileno.
12. Fondos de destilación de la producción de anhídrido ftálico a partir de naftaleno.
13. Carbón activado conteniendo sustancias peligrosas absorbidas.
14. Catalizador gastado del reactor hidrociorados en la producción de 1,1,1-tricloroetano.
15. Desechos de la producción combinada de tricloroetileno y percloroetileno.
16. Desechos de la producción de acetaldehído a partir de etileno.
17. Desechos de la fracción en la producción de cloruro de etilo.
18. Desechos de la destilación de cloruro de vinilo en la producción de monómeros de cloruro de vinilo.
19. Desechos de la fracción en la producción de cloruro de etilo.
20. Desechos de destilación de dicloruro de etileno durante la producción de dicloruro de etileno.
21. Desechos de destilación de tetraclorobenceno en la producción de 2,4, 5-T.
22. Desechos de la columna de purificación en la producción de epiclo-rohidrina.
23. Desechos de raspado en la producción de metiletilpiridina.
24. Disolventes de limpieza en partes mecánicas.
25. Disolventes de laminación mecánica en circuitos electrónicos.
26. Disolventes usados halogenados en otras operaciones que no sea el desengrasado: tetracloroetileno, cloruro de metileno, tricloroetileno, 1,1,1-tricloroetano, trifluoroetano, o diclorobenceno, triclorofluorometano.
27. Disolventes usados halogenados usados en el desengrasado: tetracloroetileno, tricloroetileno, cloruro de metileno, 1,1,1-tricloroetano, trifluoroetano, tetracloruro de carbono, fluoruros de carbono clorados.
28. Envases vacíos que hubieran contenido cualquier tipo de plaguicida.
29. Envases y tambores vacíos usados para el manejo de residuos químicos peligrosos ambientales.
30. Lodos de baño de aceite en el templado y tratamiento de metales.
31. Lodos de tratamiento de aguas de residuos del templado en las operaciones de tratamiento de metales.
32. Lodos del tratamiento de aguas en la producción de creosota.
33. Lodos de tratamiento de aguas en la producción de disulfotón.
34. Lodos de tratamiento de aguas en la producción de forato.
35. Lodos de tratamiento de aguas en la producción de toxafeno.
36. Lodos de tratamiento de aguas y lavadores de la cloración del ciclopentadieno en la producción de clordano.
37. Lodos de sedimento del tratamiento de aguas de los procesos de preservación de madera que utilizan creosota, clorofenol, pentaclorofenol y arsenicales.
38. Residuo de la corriente del separador del producto en la producción de 1,1,1-tricloroetano.
39. Residuo de 2,6-diclorofenol en la producción de 2,4-diclorofenol.
40. Residuo de la fabricación de computadoras.
41. Residuos de la limpieza de circuitos por inmersión.
42. Residuos de la molienda química en equipos miniatura.
43. Residuos disolventes en la producción de capacitores de cerámica.
44. Residuo en la fabricación de cintas magnéticas.
45. Residuo en el proceso de laminación de cabezas magnéticas para grabadoras.
46. Residuo en la producción de aluminio de las aeronaves.
47. Residuo de la inmersión de periódicos y limpieza de equipos.
48. Residuo de los acabados.
49. Residuo de la fabricación de láser.

- 51. Residuo de protección de componentes electrónicos.
- 52. Residuo de disolventes usados para la extracción de café y cafeína.
- 53. Residuo del aceite gastado en la fabricación del acero.
- 54. Residuo del aceite gastado en la fabricación del acero.
- 55. Residuo de pectina cítrica.
- 56. Residuo en la fabricación de anhídrido maleico.
- 57. Residuo de bifenilos policlorados o de cualquier otro material que los contenga.
- 58. Residuo hexaclorados de la producción de percloroetileno.
- 59. Residuo de todos los clorados de procesos de cloración.
- 60. Residuo los fondos de los tanques de distribución de gasolinas conteniendo tetraetilo de plomo.
- 61. Residuo de la fabricación de microfilmes.
- 62. Residuo de laboratorios de circuitos impresos.
- 63. Sales generadas en la producción de ácido cacodílico.
- 64. Sedimentos de la corriente del separador de agua residual en la producción de acrilonitrilo.
- 65. Sedimentos de la columna de purificación de acetonitrilo y de la corriente de la columna de acetonitrilo en la producción de acrilonitrilo.
- 66. Sedimentos de la destilación de cloruro de bencilo.
- 67. Sedimentos de la destilación de la producción de anhídrido ftálico a partir de naftaleno.
- 68. Sedimentos de la destilación de la producción de nitrobenzono por nitración de benceno.
- 69. Sedimentos de la destilación de la producción de acetaldehído a partir de etileno.
- 70. Sedimentos de la destilación para la recuperación de tolueno en la producción de disulfotón.
- 71. Sedimentos de la purificación final de acrilonitrilo en la producción de acrilonitrilo.
- 72. Sedimentos de la destilación de tetraclorobenceno en la producción de 2,4,5-L.
- 73. Sólidos de la filtración de hexaclorociclopentadieno en la producción de clordano.
- 74. Otras mezclas de residuos de plaguicidas.
- 75. Otros plaguicidas caducos.
- 76. Otros subproductos de la fabricación de plásticos.
- 77. Otras grasas y aceites usados.
- 78. Otros lodos aceitosos de los procesos de refinación de petróleo crudo.
- 79. Otros bifenilos policlorados residuales.
- 80. Otros materiales que contengan bifenilos policlorados en concentración mayor a 50 ppm.
- 81. Otros materiales que contengan residuo de dibenzo-dioxinas o dibenzofuranos.
- 82. Otros lodos de las perforaciones de exploración.

GRUPO Nº 7

- 1. Soluciones de cianuro y sulfuro.
- 2. Residuo del centrifugado en la producción de diisocianato de tolueno.
- 3. Residuo de los procesos de flotación selectiva en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales.
- 4. Sedimentos de los residuos de laguna de tratamiento de aguas de cianuración en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales.
- 5. Sedimentos de los residuos de la laguna de tratamiento de aguas de cianuración en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales.
- 6. Soluciones usadas de baños de cianuro en las operaciones de recuperación de metales a partir de minerales.
- 7. Soluciones usadas de baños de cianuro en las operaciones y tratamiento de superficies de metales recubiertos.

GRUPO Nº 8

- 1. Acido nítrico fumante
- 2. Cloratos
- 3. Cloro
- 4. Percloratos
- 5. Cloritos
- 6. Permanganatos
- 7. Peróxidos
- 8. Acido crómico
- 9. Hipocloritos
- 10. Nitratos
- 11. Otros agentes oxidantes fuertes
- 12. Lodos de tratamiento de aguas en la fabricación y procesamiento de explosivos.
- 13. Lodos de tratamiento de aguas en el proceso electrolítico en la producción de cloro.

GRUPO Nº 9

- 1. Lodos ácidos acético y otros ácidos orgánicos.
- 2. Residuos del grupo 3.
- 3. Residuos del grupo 6
- 4. Otros residuos inflamables y combustibles.
- 5. Residuo de filtración del ácido dietilfosfórico en la producción de forato.

CUADRO DE INCOMPATIBILIDAD

Grupo Reactivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	HS								
3	E, g, S	E, g, S							
4	H, g, F, E, g, F	H, g, F, E, g, F							
5						H, F, E			
6	H, F, E	H, F, E	H, F, E						
7			g, F						
8				H, F, E		H, F, E			
9								H, F, E	
Grupo Reactivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9

CODIGO DE REACTIVIDAD

Código	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
gt	Genera gases tóxicos
gf	Genera gases inflamables
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o conductores de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este

GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA

DEPOSITO LEGAL ppo 187207DF1

AÑO CXXV - MES X

Nº 5.245 Extraordinario

Caracas, lunes 3 de agosto de 1998

San Lázaro a Puente Victoria Nº 89

CARACAS - VENEZUELA

Tarifa sujeta a Resolución de fecha 2 de abril de 1998

Publicada en la Gaceta Oficial Nº 36.429

Esta Gaceta contiene 32 Págs. Precio Bs. 600

El Director de la Imprenta Nacional y GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA advierte, que esta publicación se procesa por reproducción fotomecánica directa de los originales que recibe del Consejo de Ministros, originados en los diferentes Despachos de la Administración Pública y que por consiguiente, sus trabajadores gráficos no son responsables de inserciones cuyos originales lleguen en forma defectuosa.

LEY DEL 22 DE JULIO DE 1941

Art. 11.- LA GACETA OFICIAL, creada por Decreto Ejecutivo del 11 de octubre de 1872, continuará editándose en la Imprenta Nacional con la denominación GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA.

Art. 12.- LA GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA, se publicará todos los días hábiles, sin perjuicio de que se editen números extraordinarios siempre que fuere necesario; y deberán insertarse en ella sin retardo los actos oficiales que hayan de publicarse.

Parágrafo Único.- Las ediciones extraordinarias de la GACETA OFICIAL tendrán una numeración especial.

Art. 13.- En la GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA, se publicarán los actos de los Poderes Públicos que deberán insertarse y aquellos cuya inclusión sea conveniente por el Ejecutivo Nacional.

Art. 14.- Las Leyes, Decretos y demás actos oficiales tendrán carácter de públicos por el hecho de aparecer en la GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA, cuyos ejemplares tendrán fuerza de documentos públicos.

WWW.BDIGITAL.ULA.VE

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)

ANEXO N° 5
TABLA VALORES DE DL_{50}
DE ALGUNAS SUSTANCIAS PELIGROSAS

Licencia Creative Commons:
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 3.0 Venezuela
(CC BY-NC-SA 3.0 VE)