

## SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

### **NORMA Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

CARLOS MARIA ABASCAL CARRANZA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3o. fracción XI, 38 fracción II, 40 fracción VII, 41, 43 al 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3o., 4o., 57, 111, 112 y 113 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, y 3o., 5o. y 18 del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

#### CONSIDERANDO

Que en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social se presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2002, Organización del Trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas, y que el 26 de noviembre de 2002 el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto en el **Diario Oficial de la Federación**;

Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente con relación al mismo en fecha 29 de mayo de 2003;

Que con fecha 20 de agosto de 2003, en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo;

Que habiendo recibido comentarios de once promoventes al Proyecto de Norma Oficial Mexicana, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, de conformidad con lo establecido en el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, procedió a estudiar los comentarios recibidos y a emitir las respuestas respectivas, mismas que se publicaron en el **Diario Oficial de la Federación** el 2 de agosto de 2004 y el 19 de noviembre de 2004, y

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

#### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-028-STPS-2004, ORGANIZACION DEL TRABAJO- SEGURIDAD EN LOS PROCESOS DE SUSTANCIAS QUIMICAS**

#### INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones de los trabajadores
7. Sistema para el manejo de la información
8. Análisis de riesgo
9. Administración de riesgos
10. Investigación de accidentes mayores
11. Trabajos peligrosos
12. Integridad mecánica
13. Administración de cambios
14. Contratistas

15. Capacitación y adiestramiento
  16. Auditorías internas
    - Apéndice A. Relación de sustancias químicas
  17. Vigilancia
  18. Unidades de verificación
  19. Bibliografía
  20. Concordancia con normas internacionales
  21. Transitorio
- Guía A (No normativa). Sistema en el manejo de la información
- Guía B (No normativa). Análisis de riesgo
- Guía C (No normativa). Administración de riesgos
- Guía D (No normativa). Investigación de accidentes
- Guía E (No normativa). Trabajos peligrosos
- Guía F (No normativa). Integridad mecánica
- Guía G (No normativa). Administración de cambios
- Guía H (No normativa). Contratistas
- Guía I (No normativa). Capacitación y adiestramiento
- Guía J (No normativa). Auditorías internas
- Guía K (No normativa). Procedimientos de operación
- Guía L (No normativa). Revisiones de seguridad en el prearranque

#### 1. Objetivo

Establecer los elementos para organizar la seguridad en los procesos que manejan sustancias químicas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a los trabajadores e instalaciones de los centros de trabajo.

#### 2. Campo de aplicación

Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica a los procesos en todos los centros de trabajo donde se realicen operaciones con sustancias químicas peligrosas en cantidad igual o mayor a la cantidad umbral del Apéndice A.

Quedan excluidas del cumplimiento de esta Norma las actividades económicas en materia de gas LP, que se encuentran reguladas por otras disposiciones legales, cuya vigilancia compete a la Secretaría de Energía, así como también los procesos que manejan combustibles para generar energía.

#### 3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas:

NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-019-STPS-2004, Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

NOM-020-STPS-2002, Recipientes sujetos a presión y calderas-Funcionamiento-Condiciones de seguridad.

NOM-021-STPS-1994, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran para integrar las estadísticas.

#### 4. Definiciones

4.1 Para efectos de la presente Norma se establecen las siguientes definiciones:

- a) **Accidente:** suceso repentino, no deseado ni planeado cuyas consecuencias son daños, lesiones o enfermedades.
- b) **Accidente mayor:** accidente que involucra a los procesos y operaciones con sustancias químicas que origina gran liberación incontrolada de las mismas o de energía, y cuyas consecuencias pueden ser múltiples lesionados, fatalidad(es), daño extenso de la propiedad o que rebase los límites del centro de trabajo.

- c) **Administración del cambio:** es la aplicación sistemática de políticas, prácticas y procedimientos de la organización en las tareas de identificación, evaluación, autorización e instalación de cualquier tipo de cambio efectuado en las operaciones, procesos o equipo y que puedan alterar, modificar o afectar la seguridad de los mismos.
- d) **Administración de riesgos de proceso:** es la aplicación de los principios de la organización a los procesos químicos de manera que los riesgos sean identificados, para eliminarlos, reducirlos o controlarlos.
- e) **Análisis de riesgo de proceso:** trabajo organizado aplicando un método específico para identificar, evaluar y controlar los riesgos significativos asociados con el proceso.
- f) **Auditoría interna:** es un método que el patrón utiliza para comprobar que se cumpla con los sistemas, programas y procedimientos establecidos en esta Norma.
- g) **Autoridad de trabajo:** autoridad laboral: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.
- h) **Cambio:** son las modificaciones que se llevan a cabo en los procesos y que están relacionadas con: tecnología, organización, procedimientos, e instalaciones, éstas pueden ser temporales o permanentes.
- i) **Cantidad umbral:** cantidad de reporte: es la cantidad igual o mayor de sustancias químicas identificadas en el apéndice A, que están presentes o disponibles en el centro de trabajo.
- j) **Contratista:** persona ajena al centro de trabajo que labora temporalmente en éste, involucrado directa o indirectamente con el proceso, y que por el motivo de su trabajo agrega un riesgo.
- k) **Dispositivo de seguridad:** mecanismo o sistema que se instala a la maquinaria, equipo o instalaciones, con la finalidad de reducir la probabilidad de un riesgo o controlar las consecuencias en caso de que ocurra un accidente.
- l) **Equipo crítico:** maquinaria, equipos e instalaciones, en los que la falla en los dispositivos de seguridad, integridad mecánica o maniobras, durante la operación de los mismos, puede ocasionar un accidente mayor.
- m) **Integridad mecánica:** conjunto de actividades interrelacionadas enfocadas para asegurar la confiabilidad de los equipos críticos para que sea mantenida durante toda la vida de la instalación. Cubre desde la fase de diseño, fabricación, instalación, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento, para garantizar que el equipo cumpla las condiciones de funcionamiento requeridas, con el propósito de proteger a los trabajadores e instalaciones del centro de trabajo.
- n) **Límite seguro de operación:** es la condición crítica de operación que se establece desde el diseño de la maquinaria, equipo o instalación, que no debe ser rebasada y cuenta con dispositivos de seguridad para evitarlo.
- ñ) **Mantenimiento correctivo:** es la acción de revisar y reparar la maquinaria y/o equipo que estaba trabajando hasta el momento en que sufrió la falla.
- o) **Mantenimiento preventivo:** es la acción de revisar, probar y reacondicionar la maquinaria y/o equipo a intervalos regulares con el fin de prevenir fallas de funcionamiento.
- p) **Operaciones:** manejo de sustancias químicas en las cuales existen cambios físicos, tales como: secado, destilación, absorción, adsorción, filtración, transferencia de calor, entre otros, además del almacenamiento y traslado en el centro de trabajo.
- q) **Proceso; Proceso industrial:** actividades y operaciones industriales asociadas con los cambios químicos de las sustancias en el centro de trabajo, tales como: reacción, neutralización, mezcla con reacción, entre otros.
- r) **Protocolo de entrega y recepción:** procedimiento para auditar del inicio al término el trabajo o proyecto que involucre al equipo crítico.
- s) **Reemplazos equivalentes:** sustitución de un equipo que satisface las especificaciones de diseño.
- t) **Revisión:** proceso interno del centro de trabajo en el que se examina físicamente una máquina, equipo o instalación.
- u) **Riesgo:** combinación de la probabilidad de que ocurra un accidente mayor y sus consecuencias.
- v) **Trabajo peligroso:** actividad en la que por razones de mantenimiento, revisión o reparación se interviene un equipo crítico.

## **5. Obligaciones del patrón**

**5.1** Mostrar a la autoridad laboral, cuando ésta así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obliga a elaborar o poseer. Queda a juicio del patrón seleccionar los sistemas requeridos para el control de la información, pudiendo éstos ir desde un control manual hasta el empleo de sistemas informáticos.

**5.2** Comunicar y difundir a los trabajadores y contratistas los riesgos relacionados con sus actividades de acuerdo a la presente Norma.

**5.3** Contar con un sistema y difundirlo, para:

- a) El manejo de la información, conforme a lo establecido en el capítulo 7.
- b) La administración de riesgos, conforme a lo establecido en el capítulo 9.
- c) La integridad mecánica, conforme a lo establecido en el capítulo 12.
- d) La administración de cambios, conforme a lo establecido en el capítulo 13.

**5.4** Contar con un programa y difundirlo, para:

- a) Analizar los riesgos de todos los equipos críticos y procesos del centro de trabajo, conforme a lo establecido en el capítulo 8.
- b) La capacitación y adiestramiento, conforme a lo establecido en el capítulo 15.
- c) Las auditorías internas conforme a lo establecido en el capítulo 16.

**5.5** Contar con un procedimiento y difundirlo, para:

- a) La investigación de accidentes, conforme a lo establecido en el capítulo 10.
- b) La autorización de trabajos peligrosos, conforme a lo establecido en el capítulo 11.
- c) El trabajo con contratistas, conforme a lo establecido en el capítulo 14.
- d) El mantenimiento, arranque, operación normal, paros de emergencia y reparaciones mayores del equipo crítico.

## **6. Obligaciones de los trabajadores**

**6.1** Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionado por el patrón.

**6.2** Participar en las actividades que se deriven de la aplicación de la presente Norma.

**6.3** Cuando se realicen trabajos peligrosos, contar con la autorización del centro de trabajo correspondiente.

## **7. Sistema para el manejo de la información**

**7.1** Se debe tener una estructura de archivo, que permita el manejo ordenado y que asegure el resguardo apropiado de la información relacionada con el proceso y el equipo crítico, con la finalidad de ponerla a disposición de los trabajadores involucrados en dicho proceso y equipo, y se debe conservar por un periodo de cinco años.

**7.2** La información que el sistema debe contener como mínimo la siguiente:

- a) Los registros de los programas, procedimientos, reportes y autorizaciones.
- b) Los procedimientos de seguridad para el mantenimiento, arranque, operación normal, paros de emergencia y reparaciones del equipo crítico, así como para trabajos peligrosos.
- c) Los límites de funcionamiento aceptable y/o límites seguros de operación de los equipos críticos.
- d) Diagramas de flujo de los procesos críticos.
- e) Diagramas de tuberías e instrumentación.

**7.3** Difundir el sistema de manejo de la información a los trabajadores involucrados en el sistema.

## **8. Análisis de riesgo**

**8.1** Contar con un análisis de riesgo para cada uno de los procesos críticos del centro de trabajo.

- a) Se debe aplicar uno o más métodos específicos para identificar, evaluar y controlar los riesgos significativos asociados con el proceso
- b) Se debe incluir una sección de recomendaciones para la administración de riesgos de proceso identificados.

**8.2** Debe actualizarse el análisis de riesgo al menos cada cinco años o cuando exista cualquiera de las situaciones siguientes: antes de que se realicen cambios a algún proceso, o cuando se proyecte un proceso nuevo o producto de una investigación de accidente mayor.

## **9. Administración de riesgos**

**9.1** Se debe contar con una relación de riesgos potenciales identificados y evaluados mediante los estudios de análisis de riesgo.

**9.2** Se debe contar con criterios de aceptación de riesgos basados en la probabilidad de ocurrencia y los posibles daños que ocasionen.

**9.3** Elaborar un programa para el cumplimiento de las recomendaciones seleccionadas que resulten del estudio de análisis de riesgo.

**9.4** Se deben administrar los riesgos no aceptados hasta lograr su aceptación y llevar un registro de las medidas de control aplicadas, así como actualizar la documentación del proceso, y se debe conservar por un periodo de cinco años.

#### **10. Investigación de accidentes mayores**

**10.1** Contar con un procedimiento de investigación de accidentes mayores que incluya todos aquellos datos relacionados con: el proceso, equipo crítico y contratistas, y elaborar un reporte de accidentes, el cual deberá conservarse por lo menos cinco años y contendrá como mínimo la siguiente información:

- a) Fecha y hora en que sucedió el accidente.
- b) Personal involucrado en el accidente.
- c) Equipo crítico del proceso donde sucedió el accidente.
- d) Hechos ocurridos.
- e) Lesiones, daños o enfermedades ocasionadas.
- f) Causas detectadas.
- g) Medidas correctivas.
- h) Personal responsable de cumplir las medidas preventivas y correctivas.

El Patrón proporcionará a la Comisión de Seguridad e Higiene el procedimiento de investigación de accidentes mayores, con el propósito de apoyarlo en dicha investigación.

**10.2** Capacitar y adiestrar al personal involucrado en la investigación de accidentes para que realicen su función.

**10.3** Difundir entre los trabajadores los resultados de la investigación de accidentes.

**10.4** Establecer un plan de seguimiento a las acciones y/o recomendaciones resultantes de la investigación.

#### **11. Trabajos peligrosos**

**11.1** Establecer y aplicar un programa de capacitación y adiestramiento a los trabajadores y contratistas relacionados con trabajos peligrosos.

**11.2** Establecer un procedimiento para la autorización de trabajos peligrosos y se debe conservar por un periodo de cinco años y contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) Nombre de la persona que va a realizar el trabajo no rutinario.
- b) Número consecutivo del documento.
- c) Procedimiento de seguridad para realizar el trabajo.
- d) Recomendaciones de seguridad e higiene para realizar el trabajo específico.
- e) Firma del responsable del área.
- f) Vigencia del permiso.
- g) Nombre de la persona que autoriza y verifica que se cumplan los puntos antes mencionados.
- h) El equipo de protección personal para realizar la tarea.

**11.3** Los trabajos peligrosos que deben contar con lo anterior, son:

- a) Interrupción de líneas peligrosas (energía eléctrica, sustancias inflamables y explosivas, líneas presurizadas y térmicas).
- b) Entrada a espacios confinados (equipos, construcciones, vehículos, etc.).
- c) Bloqueo y etiquetado de equipo eléctrico (a equipo con movimiento).
- d) Permiso de trabajos calientes (flama abierta, soldadura, corte, etc.).
- e) Trabajo en alturas.
- f) Reacciones peligrosas (exotérmicas, explosivas, inflamables, generadoras de presión, etc.).
- g) Manejo de sustancias inflamables y tóxicas (traslado, vaciado, almacenaje).
- h) Mantenimiento de tanques (atmosféricos y presurizados) que han contenido materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológicos).

#### **12. Integridad mecánica**

**12.1** Contar con una lista vigente del equipo crítico del centro de trabajo.

**12.2** Contar con un programa de mantenimiento preventivo que incluya todo el equipo crítico relacionado con el proceso usando los procedimientos correspondientes.

**12.3** Contar con los procedimientos que aseguren que los materiales y refacciones que se usan en los equipos críticos cumplen con las especificaciones requeridas en el proceso.

**12.4** Contar con un programa de revisión y prueba de los equipos críticos y dispositivos de seguridad.

**12.5** Contar y mantener actualizado un registro con el tipo y fecha de los mantenimientos que se realizan a cada equipo crítico relacionado con el proceso.

**12.6** Contar y mantener actualizados los registros de las revisiones y las pruebas que se realicen a los equipos críticos relacionados con el proceso.

**12.7** La documentación que se desprenda del presente capítulo se debe conservar por un periodo de cinco años.

### **13. Administración de cambios**

**13.1** Contar con un sistema que permita realizar de una manera controlada los cambios, temporales o permanentes, en los procesos regulados por la presente Norma. Incluye cambios en las sustancias químicas, tecnologías, equipos y procedimientos. El sistema no aplica para reemplazos equivalentes, se debe conservar por un periodo de cinco años y contendrá al menos:

- a) Número consecutivo del documento.
- b) Propósito del cambio.
- c) Impacto en seguridad e higiene por el cambio.
- d) Descripción del cambio.
- e) Actualización de procedimientos de operación.
- f) Actualización de procedimientos de mantenimiento.
- g) Actualización de planos, diagramas e información técnica.
- h) Requerimientos de entrenamiento y capacitación.  
autorización y firma.

**13.2.** Se debe aplicar una lista de revisión de seguridad antes de iniciar la operación de un cambio.

**13.3** Se debe contar con una relación del personal que puedan autorizar cambios en los equipos críticos, maquinaria, instalaciones y procesos.

### **14. Contratistas**

**14.1** Comunicar al contratista los riesgos a los que estará expuesto y los accidentes previos que hayan ocurrido en la actividad asignada, así como las reglas de seguridad generales y específicas del área donde va a realizar el trabajo.

**14.2** Contar con criterios para la contratación de servicios relacionados con el proceso y equipos críticos, en los cuales se debe revisar que el contratista cuenta con personal capacitado y adiestrado para desarrollar el trabajo.

**14.3** Se debe llevar a cabo un protocolo de seguridad para la recepción y entrega de trabajos de los contratistas en el que se especifiquen las desviaciones y los cumplimientos relacionados con el trabajo y se debe conservar por un periodo de cinco años.

**14.4** El contratista informará al patrón el accidente mayor que se presente en el lugar de trabajo.

### **15. Capacitación y adiestramiento**

**15.1** Se debe dar capacitación y adiestramiento inicial y periódico a los trabajadores y contratistas relacionados con la operación y mantenimiento de los equipos críticos, procesos y procedimientos, trabajos peligrosos e investigación de accidentes mayores y a quienes realicen las auditorías internas.

**15.2** El contratista debe documentar que cada uno de sus trabajadores ha recibido y entendido el entrenamiento requerido. Debe contar con registros para cada uno de sus trabajadores, la fecha de entrenamiento y los medios utilizados para verificar que el trabajador entendió el entrenamiento.

**15.3** La capacitación y el adiestramiento se debe proporcionar en función de un programa específico en el que, por lo menos, se indique: nombres de los trabajadores participantes, fechas de impartición y evaluación, en las cuales, a través de un reporte reflejarán los resultados del programa.

**15.4** La documentación que se desprenda del presente capítulo debe conservarse por un periodo de cinco años.

### **16. Auditorías internas**

**16.1** Contar con un procedimiento para realizar auditorías internas por lo menos cada dos años, para revisar la implementación de la presente Norma.

**16.2** Generar un reporte de la auditoría interna, con las medidas para dar cumplimiento a la presente Norma.

<b>Apéndice A</b>			
<b>Relación de sustancias químicas</b>			
<b>No.</b>	<b>Sustancia</b>	<b>No. CAS</b>	<b>Cantidad umbral (kg)</b>
1	1,1-Dimetilhidrazina	57-14-7	20000
2	1-Cloro-2,4-Dinitrobenzeno	97-00-7	3000
3	2,4-Dinitroanilina	97-02-9	3000
4	3-Bromopropina (Bromuro de Propargilo)	106-96-7	1000
5	Aceite Crudo de Petróleo Diferentes Grados Api	8012-95-1	500000
6	Acetaldehído	75-07-0	3000
7	Acido Nítrico (94.5% P/P o mayor )	7697-37-2	1000
8	Acido Perclórico (Concentración >60% P/P)	7601-90-3	3000
9	Acido Peroxiacético (Concentración >60% de Acido)	79-21-0	1000
10	Acilonitrilo y Derivados	107-13-1	20000
11	Acroleina	107-02-8	10000
12	Alilamina	107-11-9	10000
13	Alquil Aluminios	VARIOS	3000
14	Alquilado Ligero		1000
15	Amoniaco en Solución (> 44% en Peso)	7664-41-7	7000
16	Amoniaco, Anhidro	7664-41-7	5000
17	Arsina; (Hidruro de Arsénico)	7784-42-1	1000
18	Azufre	7704-34-9	50000
19	Benceno	71-43-2	20000
20	Bis (Clorometil) Eter; (Clorometil Clorometileter)	542-88-1	1000
21	Bromo	7726-95-6	1000
22	Bromuro de Hidrógeno; (Acido Bromhídrico Anhidro)	10035-10-6	1000
23	Bromuro de Metilo	74-83-9	2000
24	Butadieno	106-99-0	3000
25	Butano	68476-85-7	50000
26	Carbometano (Etenona)	463-51-4	1000
27	Carbonilo de Níquel; (Tetracarbonilo de Níquel)	13463-39-3	10000
28	Cianógeno	460-19-5	6000
29	Cianuro de Hidrógeno; (Acido Cianhídrico Anhidro)	74-90-8	3000
30	Ciclohexano	110-82-7	20000
31	Cloro	7782-50-5	1000
32	Clorodietilaluminio (Cloruro de Dietil Aluminio)	96-10-6	6000
33	Cloroformato de Metilo	79-22-1	1000
34	Clorometil Metileter	107-30-2	1000
35	Cloropicrina	76-06-2	1000
36	Cloropicrina y Bromuro de Metilo (Mezcla)	Mezcla	1000
37	Cloropicrina y Cloruro de Metilo (Mezcla)	Mezcla	1000
38	Cloruro de Acrililo	814-68-6	1000
39	Cloruro de Alilo	107-05-1	10000
40	Cloruro de Bromo	13863-41-7	1000
41	Cloruro de Carbonilo (Fosgeno)	75-44-5	1000
42	Cloruro de Cianogeno	506-77-4	1000
43	Cloruro de Fosforilo (Oxicloruro de Fósforo)	10025-87-3	1000
44	Cloruro de Hidrógeno; (Acido Clorhídrico Anhidro)	7647-01-0	3000
45	Cloruro de Metacrililo	920-46-7	1000
46	Cloruro de Metilo	74-87-3	3000

47	Cloruro de Tionilo	7719-09-7	1000
48	Cloruro de Vinilo	75-01-4	3000
49	Combustóleo		500000
50	Cumeno	1918-28	100000
51	Diáfano		500000
52	Diazometano	334-88-3	1000
53	Diborano	19287-45-7	1000
54	Dicloro Acetileno	7572-29-4	1000
55	Dicloroetano	75-34-3	36000
56	Diclorosilano	4109-96-0	20000
57	Diesel		500000
58	Dietilzinc	557-20-0	100000
59	Difluoruro de Oxígeno; (Monóxido de Flúor)	7783-41-7	1000
60	Dimetilamina Anhidra	124-40-3	2000
61	Dimetildiclorosilano	75-78-5	34000
62	Dióxido de Azufre Líquido	7446-09-5	1000
63	Dióxido de Cloro	10049-04-4	1000
64	Dióxido de Nitrógeno	10102-44-0	1000
65	Dodecibenceno		1000
66	Estibina (Hidruro de Antimonio)	7803-52-3	1000
67	Etano		3000
68	Etilamina	75-04-7	5000
69	Etilbenceno		1000
70	Etilen Fluorohidrina	371-62-0	1000
71	Etilenimina	151-56-4	20000
72	Etileno	74-85-1	3000
73	Flúor	7782-41-4	1000
74	Fluoroacetato de Metilo	453-18-9	1000
75	Fluorosulfato de Metilo	421-20-5	1000
76	Fluoruro Cianúrico	675-14-9	1000
77	Fluoruro de Carbonilo	353-50-4	1500
78	Fluoruro de Hidrógeno: (Acido Fluorhídrico, Anhidro)	7664-39-3	1000
79	Fluoruro de Perclorilo	7616-94-6	3000
80	Formaldehído (Formalina)	50-00-0	1000
81	Fosfina (Fosfuro de Hidrógeno)	7803-51-2	1000
82	Fósforo, Tricloruro de	7719-12-2	1000
83	Furano	110-00-9	10000
84	Gas Amargo (Azufroso)		50000
85	Gas Dulce Seco (Gas Natural)		50000
86	Gasolina Regular	8002-05-9	500000
87	Heptano	142-82-5	15000
88	Hexafluoroacetona	684-16-2	3000
89	Hexafluoruro de Selenio	7783-79-1	1000
90	Hexafluoruro de Telurio	7783-80-4	1000
91	Hexano	110-54-3	20000
92	Hidroperóxido de Butilo (Terciario)	75-91-2	100000
93	Hidroperóxido de Cumeno	80-15-9	3000
94	Hidroxilamina	7803-49-8	1500
95	Isopropano		3000
96	Isopropilamina	75-31-0	3000



97	Metacrilaldehido	78-85-3	9000
98	Metacriloil-Oxietil-Isocianato	30674-80-7	1000
99	Metano		50000
100	Metanol	67-56-1	30000
101	Metil Acrilonitrilo	126-98-7	19000
102	Metil Hidracina	60-34-4	20000
103	Metil Isocianato	624-83-9	1000
104	Metil Mercaptano	74-93-1	16000
105	Metilamina, Anhidra	74-89-5	1000
106	Metiltriclorosilano	75-79-6	10000
107	Metilvinilcetona	79-84-4	1000
108	Monómero de Estireno		5000
109	MTBE (Metil Terbutil Eter)		1000
110	Nitrato de Celulosa (>12.6% Concentración de Nitrógeno)	9004-70-0	5000
111	Nitrato Propílico	627-3-4	100000
112	Nitrito de Etilo	109-95-5	1000
113	Nitroanilina (Para-Nitroanilina)	100-01-6	3000
114	Nitrometano	75-52-5	1500
115	Oleum (65% a 80% en Peso de So <sub>3</sub> ); (Acido Sulfúrico Fumante)	8014-94-7	10000
116	Oxido de Etileno	75-21-8	4000
117	Oxido Nítrico	10102-43-9	1000
118	Oxidos de Nitrógeno (NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	10102-44-0	1000
119	Ozono	10028-15-6	1000
120	Pentaborano	19624-22-7	2000
121	Pentacarbonilo de Hierro	13463-40-6	1000
122	Pentafluoruro de Azufre	5714-22-7	1000
123	Pentafluoruro de Bromo	7789-30-2	1000
124	Pentafluoruro de Cloro	13637-63-3	1000
125	Pentano	109-66-0	3000
126	Perbenzoato de Butilo (Terciario)	614-45-9	4000
127	Perclorato de Amonio	7790-98-9	4000
128	Percloroetileno		2000
129	Perclorometil Mercaptano	594-42-3	1000
130	Permanganato de Amonio	7787-36-2	4000
131	Peroxidicarbonato de Disopropilo	105-64-6	4000
132	Peróxido de Dilauroilo	105-74-8	4000
133	Peróxido de Diacetilo (Conc.> 70%)	110-22-5	3000
134	Peróxido de Dibenzoilo	94-36-0	4000
135	Peróxido de Dibutilo (Terciario)	110-05-4	3000
136	Peróxido de Etil Metil Cetona (Peróxido de Metil Etil Cetona, Conc. >60%)	1338-23-4	3000
137	Peróxido de Hidrógeno (Igual O > 52% en Peso)	7722-84-1	4000
138	Propano	74-98-6	50000
139	Propileno		3000
140	Sarin	107-44-8	1000
141	Seleniuro de Hidrógeno; (Acido Selenhídrico Anhidro)	7783-07-5	5000
142	Sulfuro de Hidrógeno; (Acido Sulfhídrico Anhidro)	7783-06-4	1000
143	Tame (Eter Metil Teramínico)		1000
144	Tetrafluoroetileno	116-14-3	3000
145	Tetrafluorohidrazina	10036-47-2	1000

146	Tetrafluoruro de Azufre	7783-60-0	1000
147	Tetrafluoroetileno	116-14-3	100000
148	Tetramero de Propileno		1000
149	Tetrametilo de Plomo	75-74-1	1000
150	Tetraóxido de Nitrógeno (También conocido como Peróxido de Nitrógeno)	10544-72-6	1000
151	Tetraóxido de Osmio	20816-12-0	1000
152	Tolueno	108-88-3	100000
153	Tricloro (Clorometil) Silano	158-25-4	1000
154	Tricloro (Diclorofenil) Silano	27137-85-5	1500
155	Triclorosilano	10025-78-2	10000
156	Tricloruro de Boro	10294-34-5	1500
157	Trifluorocloroetileno	79-38-9	5000
158	Trifluoruro de Boro	7637-07-2	1000
159	Trifluoruro de Bromo	7787-71-5	7000
160	Trifluoruro de Cloro	7790-91-2	1000
161	Trifluoruro de Nitrógeno	7783-54-2	3000
162	Trimetil-Oxi-Silano	2487-90-3	1000
163	Trióxido de Azufre (Anhidro Sulfúrico)	7446-11-9	1000
164	Trióxido de Nitrógeno	10544-73-7	1000
165	Turbosina (Gas Avión)		500000
166	Xilenos	1330-20-7	100000
167	Yoduro de Metilo	74-88-4	1000

## 17. Vigilancia

La vigilancia de la presente Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

## 18. Unidades de Verificación

**18.1** El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación acreditada y aprobada, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar el cumplimiento de esta Norma.

**18.2** Las unidades de verificación, podrán verificar el cumplimiento de esta Norma, con base en lo establecido en los apartados 5.2 a 5.5.

**18.3** Las unidades de verificación, deben entregar al patrón sus dictámenes consignando la siguiente información:

**18.3.1** Para el dictamen de las unidades de verificación:

- a) Datos del centro de trabajo evaluado:
  - 1) Nombre, denominación o razón social.
  - 2) Domicilio completo.
- b) Datos de la unidad de verificación:
  - 1) Nombre, denominación o razón social de la unidad de verificación.
  - 2) Número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
  - 3) Clave y nombre de la norma verificada.
  - 4) Resultado de la verificación.
  - 5) Nombre y firma del representante autorizado.
  - 6) Lugar y fecha de la expedición del dictamen.
  - 7) Vigencia del dictamen.

**18.3.2** La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de 5 años, a menos que suceda un accidente mayor.

## 19. Bibliografía

Convenio 155 Sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Organización Internacional del Trabajo. Fecha de ratificación por México 1 de febrero de 1984.

Convenio 170 Relativo a la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, ante la Organización Internacional del Trabajo. Fecha de ratificación por México 17 de septiembre de 1992.

Guidelines for auditing process safety management systems. American Institute of Chemical Engineers. New York, USA.

Process Safety Management. Occupational Safety and Health Administration. USA.

Risk Management Program Rules. Environmental Protection Agency. USA.

## **20. Concordancia con normas internacionales**

Al momento de su elaboración, la presente Norma no presenta concordancia con ninguna norma internacional.

## **21. Transitorio**

**Unico.-** La presente Norma entra en vigor a los trescientos sesenta y cinco días naturales después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, a excepción de:

Los capítulos 7, 9, 12, 13 y el apartado 8.1 del capítulo 8, que entrarán en vigor a los cuatro años después de la publicación de la norma en el **Diario Oficial de la Federación**. Durante este lapso, es importante iniciar el desarrollo e implementación de estos capítulos, en el centro de trabajo.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diecisiete días del mes de diciembre de dos mil cuatro.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, **Carlos María Abascal Carranza**.- Rúbrica.

### **Guía A (No Normativa)**

#### **Sistema para el manejo de la información**

- A.1** El sistema para el manejo de la información puede contar con lo siguiente:
- a) Información sobre los datos del sitio en donde se encuentra la instalación.
  - b) Información empleada como bases de diseño para la ingeniería del proceso.
  - c) Información y estudios asociados con el dimensionamiento de las estructuras, sistemas y componentes de la instalación y del proceso.
  - d) Documentos y dibujos empleados para la instalación y construcción de las estructuras, sistema y componentes de la instalación y los procesos.
  - e) Análisis de riesgo realizado para la identificación de los riesgos del proceso.
  - f) Manuales y catálogos de los equipos y componentes que integran el proceso.
  - g) Procedimientos de operación y mantenimiento de las actividades peligrosas del proceso.
  - h) Autorizaciones y licencias requeridas por las autoridades para el otorgamiento de permisos de funcionamiento.
  - i) Cambios realizados a las estructuras, sistemas y componentes que se identifican como riesgo del proceso.
  - j) Acciones previstas para el desmantelamiento de las instalaciones.
  - k) Bitácoras de operación y mantenimiento del proceso.
  - l) Aspectos ambientales de los procesos.
  - m) Documentación relacionada con el funcionamiento de los procesos como son: paros de mantenimiento y planes de emergencia.
  - n) Documentación y correspondencia importante de la seguridad de los procesos.
- A.2** Se puede instituir el control de este sistema de administración de la información hasta lograr un empleo racional del sistema por los empleados y trabajadores, dicho control puede desarrollarse por medio de listados de uso de documentos, personas autorizadas por departamento para el uso de la información, documentos sólo para consulta, una persona encargada de la administración del sistema, etc.

### **Guía B (No Normativa)**

#### **Análisis de riesgo**

- B.1** Procedimiento.
- B.1.1** Para priorizar los procesos que se pueden analizar se puede tomar en cuenta lo siguiente:
- a) Las posibles consecuencias derivadas de accidentes con las sustancias químicas utilizadas en el proceso o almacenamiento.
  - b) Las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
  - c) El número de empleados que pueden ser afectados.

- d) La historia operativa del proceso, tal como la frecuencia de emisiones químicas, la edad del proceso, y cualquier otro factor relevante.
- B.2 Preparación.**
- B.2.1** Se pueden definir los objetivos, alcance y tiempos de término para el análisis de riesgo del proceso.
- B.2.2** Se puede integrar un equipo de personas que realice el estudio de análisis de riesgo. Para la selección de las personas se puede tener en consideración lo siguiente:
- a) Conocimiento de la metodología que se utilice.
  - b) El número de personas que lo integren, puede variar desde dos, hasta un máximo necesario, según se requiera.
  - c) El grupo puede tener por lo menos un integrante que esté familiarizado con el proceso.
  - d) El grupo puede tener integrantes que sean parte del equipo por un tiempo limitado.
  - e) Los integrantes pueden tener conocimiento de los estándares relevantes del proceso, códigos, especificaciones y regulaciones.
  - f) Los integrantes serán capaces de trabajar en grupo para:
    - 1) Resolver problemas.
    - 2) Alcanzar consensos de los resultados buscados en el estudio y las recomendaciones.
- B.2.3** Se puede designar a un líder del grupo que sea capaz de:
- a) Conducir la metodología que utiliza el equipo, de manera objetiva.
  - b) Manejar al equipo y el estudio de análisis de riesgos.
  - c) Puede ser ajeno al proceso que se analice.
- B.2.4** Es recomendable que los integrantes del equipo sean expertos en áreas como son:
- a) Tecnologías del proceso.
  - b) Diseño del proceso.
  - c) Procedimientos operativos.
  - d) Procedimientos de emergencia.
  - e) Instrumentación.
  - f) Mantenimiento.
  - g) Trabajos rutinarios y no rutinarios.
  - h) Suministro de partes y materiales.
  - i) Seguridad e higiene.
- B.3 Organización.**
- B.3.1** Se puede realizar un programa de revisiones y recorridos que cubra el total del proceso y las instalaciones existentes.
- B.3.2** Se recomienda recopilar la siguiente información:
- a) Diagramas y bosquejos preliminares (en caso de proyectos).
  - b) Datos completos de los procesos químicos (diagramas y planos del proceso).
  - c) Diagramas de tuberías, instrumentación y controles (planos de instalaciones).
  - d) Hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas.
  - e) Copia de las instrucciones de operaciones pertinentes de los procesos u operaciones a ser revisadas.
  - f) Descripción del equipo.
  - g) Planos de diagramas eléctricos y listas de alarmas e interruptores.
  - h) Reportes de accidentes.
  - i) Condiciones de operación.
  - j) Análisis de riesgo previos.
  - k) Copia del plano de distribución de la planta.
- B.4 Evaluación.**
- B.4.1** Se recomienda incluir las actividades desarrolladas y las técnicas seleccionadas para el análisis de riesgo del proceso, se sugieren sean las siguientes:

- a) Identificar los riesgos potenciales.
  - b) Analizar causas.
  - c) Analizar consecuencias.
  - d) Elaborar las recomendaciones para reducir o eliminar un riesgo.
  - e) Identificar los puntos de interés para estudios posteriores.
  - f) Identificar la frecuencia.
  - g) Protección que se requiere.
- B.4.2** Selección de la metodología para realizar el análisis de riesgo. En la tabla B.1 se muestra una referencia de las metodologías existentes y ejemplos de los casos en las que pueden ser utilizadas.



**Tabla B.1**  
**Métodos de Evaluación de Riesgos en las Etapas del Análisis de Riesgo**

Pasos en la evaluación de riesgo en los procesos	Procedimientos para la Evaluación de riesgo										
	Lista de revisión	Revisión de seguridad	Clasificación relativa Jerarquización (ejem: Indice Dow y Mond)	Análisis de peligros	¿Qué pasa si?	Análisis de peligros y operabilidad	Método de fallas y efectos	Arbol de fallas	Arbol de eventos	Análisis de causa consecuencia	Error humano
Identificación de desviaciones en las buenas prácticas	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario								
Identificación de riesgos	Propósito primario*	Propósito primario*	Propósito primario*	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	Sólo para dar contexto			
Estimación de las consecuencias en el peor de los casos			Propósito primario		Propósito primario	Sólo para dar contexto	Propósito primario				
Identificar oportunidades de reducir consecuencias			Propósito primario	Propósito secundario		Sólo para dar contexto	Sólo para dar contexto				
Identificar accidentes iniciadores de eventos					Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario			Propósito primario
Estimar probabilidades de indicadores de eventos						Sólo para dar contexto	Sólo para dar contexto	Propósito primario		Propósito primario	Propósito primario
Identificar oportunidades de reducir la probabilidad de indicadores de eventos								Propósito primario		Propósito primario	Propósito primario
Identificar accidentes de eventos secuentes y consecuentes					Propósito primario			Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	
Estimar probabilidades de eventos secuentes								Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	
Estimar la magnitud de las consecuencias de los eventos secuentes									Sólo para dar contexto	Sólo para dar contexto	
Identificar oportunidades de reducir la probabilidad y/o consecuencias de eventos secuentes									Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario
Evaluación cuantitativa del riesgo								Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario

**Notas:** Propósito primario: identificación preliminar de riesgo; Propósito secundario: proponer medidas de prevención y mitigación; Sólo para dar contexto: determinar probabilidad y consecuencia.

\*Sólo para peligros identificados previamente.

**Guía C (No Normativa)****Administración de riesgos**

**C.1** Para iniciar la administración de riesgos se requiere de eventos identificados y jerarquizados.

**C.2** Se recomienda contar con criterios de aceptabilidad de riesgos parecidos a los de la Tabla C.1.

**Tabla C.1**  
**Criterios de aceptabilidad de riesgo**

Aplicación	Ejemplos Cualitativos	Ejemplos Cuantitativos
Aceptabilidad de las consecuencias	Límites de emisión	Niveles de concentración umbrales en los límites de la propiedad
Aceptabilidad de la probabilidad	Componentes de falla sencillos contra múltiples	Frecuencia del evento crítico
Aceptabilidad del riesgo	Matriz de riesgos	Individual y/o criterio de riesgo social
Aceptabilidad del riesgo y el costo	Matriz de riesgo y umbral de costo. Evaluación matemática de riesgo	Criterio de costo beneficio.

Ejemplo de esto es:

Probabilidad

L4	C	B	A	A
L3	C	B	B	A
L2	D	C	B	B
L1	D	D	C	C
	C1	C2	C3	C4

**Consecuencia**

Rango de Consecuencia	Criterio Cuantitativo de Consecuencia
Nivel C4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una o más fatalidades</li> <li>Lesiones o fatalidades en la comunidad</li> </ul>
Nivel C3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daño permanente en sección localizada del proceso o construcción</li> <li>Accidentes incapacitantes u hospitalización</li> </ul>
Nivel C2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un accidente incapacitante</li> <li>Múltiples lesionados</li> </ul>
Nivel C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un lesionado</li> <li>Respuestas a emergencia sin lesionados</li> </ul>

Rango de Probabilidades	Criterio Cuantitativo de Frecuencia
Nivel L4	Uno en 10 años
Nivel L3	Uno en 100 años
Nivel L2	Uno en 1000 años



Nivel L1	Menos de uno en 1000 años
<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Descripción Cualitativa de Riesgo</b>
A	Riesgo intolerable: requiere reducción de riesgo
B	Riesgo intolerable: requiere reducción de riesgo o una estimación de riesgo más rigurosa
C	Riesgo tolerable: considera la necesidad de reducción de riesgo
D	Riesgo tolerable: no requiere reducción de riesgo

Los pasos anteriores pueden considerarse como herramientas de jerarquización de riesgos.

Nota: Son ilustrativos.

**C.3** Los pasos mínimos para establecer el sistema de administración de riesgos, son:

**C.3.1** Definición de enfoque de administración de riesgos. En este paso se establece el enfoque con el cual se va a abordar la administración del riesgo. Se aplicarán los criterios tales como eliminar o reducir.

**C.3.2** Viabilidad técnica y económica de las recomendaciones. Este paso se dará bajo las siguientes consideraciones:

- a) se generan las diferentes opciones para el manejo del riesgo de acuerdo a los criterios mencionados en el punto 1.
- b) se evalúa técnica y económicamente cada opción con el enfoque de costo/beneficio.
- c) se pueden presentar las conclusiones de la evaluación del costo/beneficio, considerando aspectos como:
  - 1) Grado de riesgo remanente.
  - 2) Cumplimiento de la legislación.
  - 3) Confiabilidad de la medida.
  - 4) Aspectos a largo plazo.
  - 5) Costo de la retención del riesgo.
  - 6) Costo de la transferencia.
  - 7) Rentabilidad de la inversión.

**C.3.3** Elección de las acciones con mejor estrategia de administración de riesgos. Se buscará primariamente y en orden de importancia.

Si...	Entonces...
Es viable	Continuar con el paso de elección de las opciones con mejor estrategia de administración de riesgos
No es viable	Ir al paso de generación de opciones para la atención de riesgos

**C.3.4** Generación de opciones para la atención de riesgos. En este paso daremos las siguientes acciones:

- a) Revisión de opciones para el manejo del riesgo.
- b) Búsqueda de nuevas opciones de acuerdo a las estrategias de administración de riesgo.

- c) Regresa al paso de viabilidad técnica y económica de las recomendaciones.
- C.3.5** Realizar el plan del manejo del riesgo. De las opciones seleccionadas se generan los planes de ejecución, considerando los siguientes elementos:
- a) Actividades.
  - b) Responsable.
  - c) Fechas.
  - d) Recursos asociados.
  - e) Evaluaciones de seguridad necesarias.
- C.3.6** Ejecución del plan anterior. De acuerdo a las responsabilidades descritas con anterioridad, éstos ejecutarán las tareas delegadas.
- C.3.7** Reevaluación del riesgo.

#### **Guía D (No Normativa)**

##### **Investigación de Accidentes**

- D.1** Integrar un grupo de investigación de accidentes el cual puede estar formado por personas de las áreas de operación, mantenimiento y seguridad.
- D.2** El reporte podrá llenarse, cada vez que suceda un accidente, con los siguientes datos como mínimo:
- a) Persona(s) involucrada(s) en el accidente.
  - b) Fecha y hora en que ocurrió.
  - c) Lugar exacto donde acontecen los hechos.
  - d) Equipo crítico involucrado.
  - e) Descripción breve del accidente.
  - f) Causas del accidente.
  - g) Acciones que se tomarán para evitar que suceda nuevamente.
  - h) Nombre y firma de las personas que intervienen en la investigación.
- D.3** Es recomendable llevar una estadística de los accidentes que sirva como base para orientar a la supervisión a tomar sus medidas de prevención.
- D.4** Para la investigación de accidentes mayores es necesario la integración y entrenamiento de un grupo de personas que cuenten con amplia experiencia en los procesos de la planta y puede formarse por lo menos con tres miembros, uno de operación, uno de mantenimiento y otro de seguridad.

#### **Guía E (No Normativa)**

##### **Trabajos Peligrosos**

- E.1** Los procedimientos seguros tienen el objetivo principal de:
- a) Evitar accidentes mayores.
  - b) Evitar la exposición de trabajadores y comunidades a riesgos de radiación por incendios, ondas de presión originadas por explosiones e intoxicaciones y contaminación causadas por desfogues de sustancias tóxicas al ambiente.
  - c) Evitar poner en riesgo las instalaciones del centro de trabajo.
- E.2** Las autorizaciones por escrito para realizar trabajos peligrosos pueden contar con las siguientes características: estar actualizadas, tener vigencia, número de documento, definición de términos y pueden contar con los formatos necesarios que describan perfectamente y detalladamente la siguiente información:
- a) Descripción de la actividad.
  - b) Nombre y firma del trabajador que efectúa la actividad.

- c) Lugar donde se realiza la actividad.
- d) Hora y fecha programada para el inicio y terminación de la actividad.
- e) Equipo de protección personal a utilizar.
- f) Procedimiento seguro para realizar una actividad u operación.
- g) Recomendaciones y previsiones que se tomen para prevenir (aterrizajes, inertizados, suministros de corriente eléctrica, by pass, detectores, ventilación, lavados, etc.) y controlar eventualidades (sistema contra incendios, líneas de vida, etc.) durante la realización de la actividad u operación.
- h) Nombre y firma del responsable de la actividad.

**E.3** Estas autorizaciones para trabajos peligrosos están enfocadas principalmente a actividades u operaciones, tales como:

- a) Interrupción de líneas peligrosas (energía eléctrica, sustancias inflamables y explosivas, líneas presurizadas y térmicas).
- b) Entrada a espacios confinados (equipos, construcciones, vehículos, etc.).
- c) Candado y etiquetado de equipo eléctrico (a equipo con movimiento).
- d) Permiso de trabajos calientes (flama abierta, soldadura, corte, etc.).
- e) Trabajo en alturas.
- f) Reacciones peligrosas (exotérmicas, explosivas, inflamables, generadoras de presión, etc.).
- g) Manejo de sustancias inflamables y tóxicas (transporte, vaciado, almacenaje).
- h) Mantenimiento de tanques (atmosféricos y presurizados) que han contenido materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológicos).

#### **Guía F (No Normativa)**

##### **Integridad Mecánica**

- F.1** Cada centro de trabajo puede desarrollar y llevar a cabo un programa con procedimientos escritos enfocados a mantener la integridad mecánica de los procesos.
- F.2** El programa puede estar encaminado a asegurar que se lleven a cabo revisiones periódicas a los equipos críticos, a los que practicarán pruebas, someterán a mantenimiento, revisarán el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes y comprobarán la calidad de los equipos críticos relacionados con el proceso.
- F.3** También puede cuidarse que se documenten todas las actividades que se realicen y los resultados obtenidos. La integridad mecánica de los equipos y materiales de construcción puede ser revisada y las desviaciones detectadas ser corregidas.
- F.4** Los requerimientos de integridad mecánica pueden aplicar, entre otros a:
  - a) Tanques de almacenamiento y recipientes presurizados.
  - b) Sistemas que operan cuando hay necesidad de efectuar paros de emergencia.
  - c) Dispositivos y sistemas de alivio y venteo.
  - d) Protección en el proceso tales como: controles, enlaces de protección, sensores y alarmas.
  - e) Sistemas de bombeo y tubería, incluyendo componentes como válvulas.
  - f) Aseguramiento de la calidad y materiales de construcción.
  - g) Programas de mantenimiento preventivo.

- h) Tanques atmosféricos para almacenamiento.
- F.5** Se recomienda supervisar al equipo nuevo y de reemplazo durante su fabricación e instalación, asimismo puede revisar que se cumpla con los requerimientos de diseño que sean los adecuados para el proceso donde estará instalado.
- F.6** Los criterios de aceptación y la frecuencia de inspecciones y pruebas puede ser conforme a las recomendaciones del fabricante, buenas prácticas de ingeniería, requerimientos regulatorios, prácticas industriales, políticas del centro de trabajo o por experiencia.
- F.7** Se recomienda documentar los resultados de las inspecciones y pruebas, se puede incluir la información siguiente:
- a) Fecha de la inspección o prueba.
  - b) Nombre de la persona que desarrolla la prueba o inspección.
  - c) Identificación del equipo.
  - d) Descripción del trabajo desarrollado.
  - e) Límites de aceptación o criterios, así como resultados de las pruebas o inspecciones.
  - f) Etapas requeridas y que se siguieron para corregir las deficiencias encontradas fuera de los límites aceptables.
  - g) Cálculo de vida remanente y límites de retiro.

### **Guía G (No Normativa)**

#### **Administración de Cambios**

- G.1** Se puede contar con un sistema que permita administrar los cambios en el proceso, instalaciones, maquinaria, equipo o procedimientos que tenga como objetivo tener un control de éstos y poder así tomar decisiones de cuáles cambios se pueden realizar y cuáles no.
- G.2** Cambios que podrían darse:
- G.2.1** Cambios en la tecnología del proceso, que pueden resultar por:
- a) Cambios en las variables y rangos de operación.
  - b) Cambios de materias primas.
  - c) Experimentación.
  - d) Equipos no disponibles en el mercado.
  - e) Nuevos equipos.
  - f) Desarrollo de nuevos productos.
  - g) Cambio en catalizadores.
  - h) Cambios en las condiciones de operación por incrementos de calidad.
- G.2.2** Cambios en el equipo y en la instrumentación, que pueden resultar de:
- a) Cambios en los materiales de construcción.
  - b) Especificaciones de equipo.
  - c) Arreglos previos de tuberías.
  - d) Equipos experimentales.
  - e) Revisiones en los controles del proceso y alarmas.
- G.2.3** Cambios en los procedimientos de operación, debidos a:
- a) Cambios en la formulación.
  - b) Cambios de productos.
  - c) Cambios de materias primas, catalizadores, inhibidores.
  - d) Cambios en las energías.
- G.2.4** Cambios en la organización por:

- a) Reestructuración de la compañía (compra, fusión, cierre de áreas, estrategias de negocio, entre otros).
  - b) Incremento de la producción.
- G.3** La administración de cambios puede cumplirse mediante un sistema de procedimientos escritos que incluyan:
- a) Revisión ordenada de todas las operaciones del proceso.
  - b) Entrenamiento del personal para que reconozca fácilmente los cambios y alerten sobre su administración.
  - c) Una guía o lista de revisión para detectar cambios en el proceso.
  - d) Reglamentar que todos los cambios sean capturados y documentados.
  - e) Realizar análisis de riesgo a los cambios efectuados.
  - f) Identificar y asignar a los responsables que tengan la facultad de hacer modificaciones.
  - g) Proveer un mecanismo para autorizar periódicamente los cambios que se efectúen durante cargas excesivas de trabajo (mantenimiento, arranques, entre otros).
  - h) Establecimiento de tiempos máximos de duración de los cambios temporales, especificando los requerimientos a cumplir.
  - i) Efectuar auditorías para revisar que el sistema de administración de cambios está vigente.
- G.4** Considerar en el procedimiento los siguientes aspectos antes de efectuar cualquier cambio:
- a) Las bases técnicas para el cambio propuesto.
  - b) Impacto del cambio para la seguridad y salud.
  - c) Modificaciones a los procedimientos de operación.
  - d) Modificaciones a los procedimientos de mantenimiento.
  - e) Requerimientos de autorización para el cambio propuesto.
  - f) Periodo de tiempo requerido para el cambio.
  - g) Información y entrenamiento a personal de operación.
  - h) Información y entrenamiento a personal de mantenimiento.
  - i) Información y entrenamiento a contratistas.
  - j) Actualización de la información (descrita en el apartado 7.2).
  - k) Antes de iniciar la operación de un cambio, considerar aplicar una lista de verificación de seguridad.
- G.5** Se puede establecer por escrito el tiempo autorizado de duración y el responsable de supervisar los cambios temporales de los equipos críticos, maquinarias y procesos.

#### **Guía H (No Normativa)**

##### **Contratistas**

- H.1** Se recomienda establecer una política para los contratistas, en la que se especifiquen los criterios para la contratación.
- H.2** El contratista puede contar con un programa de capacitación y adiestramiento para sus trabajadores en el que se prevean planes específicos para el personal de nuevo ingreso, y puedan participar en la capacitación y adiestramiento proporcionados por el patrón del centro de trabajo.
- H.3** El contratista puede contar con un programa de seguridad e higiene, en el que se indiquen claramente los medidores de desempeño que serán evaluados en las etapas posteriores y las personas que serán las encargadas de dirigirlo.

- H.4 El contratista puede contar con revisiones de seguridad programadas y con el personal capacitado para desarrollar esta actividad.
- H.5 El contratista comunicará a la empresa sobre cualquier riesgo especial que se pueda presentar como consecuencia de los trabajos que realizará, así como también de cualquier riesgo que se presente en el desarrollo de sus actividades.
- H.6 El contratista contará con un protocolo para vigilar que los trabajos desarrollados por contratistas cumplen con estándares de ingeniería reconocidos.
- H.7 El contratista revisará que cada uno de sus trabajadores cumple con las reglas de seguridad de la empresa incluyendo el cumplimiento de trabajos peligrosos mencionados en esta Norma.

#### **Guía I (No Normativa)**

##### **Capacitación y Adiestramiento**

- I.1 El programa de capacitación al personal contemplará el sistema, programas y/o procedimientos en los cuales esté involucrado.
- I.2 El programa de capacitación puede contener lo siguiente:
  - a) Datos generales del proceso.
  - b) Los riesgos potenciales de seguridad, salud y medio ambiente específicos del proceso.
  - c) Equipos críticos del proceso y sus riesgos potenciales.
  - d) Información relacionada al mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos críticos del proceso.
  - e) Documentación del mantenimiento.
  - f) Nombre del curso.
  - g) Fecha de impartición.
  - h) Información específica para trabajos peligrosos relacionados con el proceso.
- I.3 El programa de capacitación para la investigación de accidentes puede contener:
  - a) Conceptos y definiciones.
  - b) Teorías de las causas de los accidentes.
  - c) Técnicas de investigación de accidentes.
  - d) Técnicas de análisis de accidentes.
  - e) Elaboración de reportes de investigación de accidentes y recopilación de información en bitácora.
  - f) Procedimiento para dar cumplimiento y seguimiento a las causas detectadas.
- I.4 El contratista se asegurará que sus trabajadores están entrenados en las prácticas de trabajo requeridas para desempeñar sus actividades con seguridad.
- I.5 El contratista podrá revisar que cada uno de sus trabajadores está entrenado en los riesgos identificados tales como: de fuego, explosión o emisiones tóxicas relacionadas a su trabajo y en los procesos que se involucra; así como las acciones a seguir si es activado el plan de respuesta a emergencias.

#### **Guía J (No Normativa)**

##### **Auditorías Internas**

- J.1** Esta parte se refiere a cómo establecer un procedimiento para realizar la revisión de los aspectos físicos del proceso, cuándo es el momento propicio, y quién debe revisar las instalaciones y los sistemas de administración de seguridad en los procesos.
- J.2** Estas auditorías podrán ser realizadas no sólo en instalaciones existentes, sino que también durante:
- a) La ingeniería básica (cuando se tiene la información necesaria para saber el equipo mínimo, materia prima, producto deseado, área requerida, etc., en un proyecto).
  - b) La ingeniería de detalle (especificaciones precisas de equipo, recipientes, tubería, instrumentación, control, soportería, ingeniería civil, arquitectura, prevención y protección, etc.).
  - c) La construcción al 50% y 100% de avance de la obra (para comparar y revisar las especificaciones de los equipos y materiales de la construcción con los diagramas aprobados, así como su instalación).
  - d) Las pruebas de arranques, después de accidentes mayores, y durante paros de mantenimiento mayor (probando y verificando las especificaciones en el funcionamiento de los equipos y sistemas auxiliares).
  - e) La etapa de cierre y abandono del sitio en donde se localizó la planta (riesgos a la comunidad y medio ambiente provocados por: desmantelamiento, corte de suministros eléctricos, disposición adecuada de materiales y residuos peligrosos).
- J.3** Las auditorías podrán usar el protocolo que mejor se adapte al proceso empleado en la producción, considerando para ello los códigos de ingeniería (ASTM, ASME, ANSI, NFPA, API, etc.), sin embargo, deberá contar con alcances tales que revisen:
- a) El cumplimiento y observancia con estándares, códigos, normas técnicas, NOM's, lineamientos técnicos.
  - b) Los procedimientos de operación, seguridad y mantenimiento.
  - c) El entrenamiento y capacitación del personal (entrenamiento inicial, reentrenamiento periódico).
  - d) El manejo de emergencias (procedimientos de paro, arranque y protección de equipos e instalaciones, tanto en condiciones normales como de emergencia interna o natural).
- J.4** Consideraciones generales:
- a) El protocolo de la auditoría podrá ser cubierto y/o conducido por una persona que conozca el proceso.
  - b) En la elaboración del reporte encontrado durante la auditoría, podrá indicarse quiénes son los responsables de llevar a cabo las medidas tomadas para reducir o eliminar los riesgos potenciales.
  - c) La empresa podrá establecer lo más pronto posible un programa de resolución de desviaciones encontradas, y documentar las acciones que se van a tomar para tal efecto.
  - d) La empresa podrá mantener en sus archivos los reportes de las dos últimas auditorías realizadas.
- J.5** Considerar la frecuencia de las auditorías de acuerdo al riesgo.
- J.6** De tener recomendaciones, se podrá contar con un plan de cumplimiento y seguimiento de las mismas.
- J.7** Las auditorías se realizarán como mínimo por una persona con amplio conocimiento en el o los procesos y en el entendimiento pleno de esta Norma.

#### **Guía K (No Normativa)**

##### **Procedimientos de operación**

- K.1** Se recomienda desarrollar e implementar procedimientos escritos de operación que contengan instrucciones claras y específicas para realizar las actividades involucradas en cada proceso crítico en forma segura y cumpliendo con la información.
- K.2** Los procedimientos escritos podrán incluir pasos para cada fase de la operación donde se incluya:
- a) Arranque inicial.

- b) Operaciones Normales.
  - c) Operaciones temporales.
  - d) Paros de emergencia incluyendo las condiciones bajo las cuales el paro de emergencia es requerido y la asignación clara de responsabilidades para cada uno de los operadores para asegurar que el paro será realizado con la oportunidad requerida y de forma segura.
  - f) Operaciones de emergencia.
  - g) Paros normales.
  - h) Arranque después de un paro normal o después de un paro de emergencia.
- K.3** Los procedimientos escritos deben incluir los límites seguros de operación donde se incluya:
- a) Consecuencias de desviación.
  - b) Pasos requeridos para corregir o evitar la desviación.
- K.4** Los procedimientos escritos incluirán las consideraciones de seguridad y salud donde se incluya:
- a) Propiedades de riesgos presentes por los químicos utilizados en los procesos.
  - b) Precauciones requeridas para prevenir la exposición, incluyendo controles de ingeniería, controles administrativos y equipo de protección personal.
  - c) Medidas de control a ser tomadas si ocurren exposiciones de contacto físico o de algún otro tipo.
  - d) Control de calidad para las materias primas y control del nivel de inventarios de los químicos Riesgosos.
  - e) Cualquier riesgo único o especial.
- K.5** Los procedimientos escritos pueden incluir los sistemas de seguridad y sus funciones donde:
- a) Los procedimientos operativos deben estar totalmente accesibles para los trabajadores que operan o mantienen un proceso.
  - b) Ser revisados con la frecuencia necesaria para asegurar que estén de acuerdo a la realidad de operación actual, que incluyan los cambios realizados en procesos químicos, tecnología, equipos e instalaciones.
  - c) Los procedimientos pueden revisarse al menos cada año para asegurar que están actualizados y son precisos en sus instrucciones.
  - d) Desarrollarse e implementarse prácticas seguras de trabajo, como mínimo las siguientes: tarjeteo/candadeo, entrada a espacios confinados, apertura de tuberías y equipos de procesos, control del acceso a instalaciones para mantenimiento, contratistas, laboratorio u otro personal de soporte. Estas prácticas seguras de trabajo aplicarse para trabajadores de la empresa y trabajadores contratistas.

#### **Guía L (No Normativa)**

##### **Revisiones de seguridad en el prearranque**

- L.1** Considerar el desarrollo e implementación de un sistema de pre-arranque que establezca las bases para la puesta en marcha de nuevas instalaciones y/o modificaciones a los procesos críticos incluyendo su información de seguridad.
- L.2** El sistema de pre-arranque vigilará que se cumplan las siguientes condiciones antes de poner en funcionamiento los nuevos procesos e instalaciones:
- a) Que la construcción e instalación cumpla con las especificaciones de diseño y las recomendaciones de los fabricantes.



- b)** Que los procedimientos de operación, mantenimiento y los planes de emergencia sean actualizados.
  - c)** Que sea llevado a cabo un análisis de riesgo y que las recomendaciones resultantes hayan sido resueltas.
  - d)** Que el procedimiento de administración de cambio sea llevado a cabo.
-