

00521
123

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

AUDITORIA AMBIENTAL A LAS INSTALACIONES DE UNA
EMPRESA FABRICADORA DE HIELO EN MEXICO DE
ACUERDO A LOS TERMINOS DE REFERENCIA DE 2002,
DE LA PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL
AMBIENTE.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
JOSE ALBERTO PINEDA CRUZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACION

DISCONTINUA

Journal of Management Studies
Volume 45, Number 1, February 2012, pp. 1–12

Jurado asignado:

Presidente: Ing. Enrique Bravo Medina.

Vocal: M. en C. Carlos Guzmán de las Casas.

Secretario: Ing. Rodolfo Torres Barrera.

1er. Suplente: Ing. Víctor Manuel Luna Pabello.

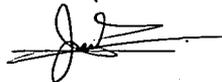
2º. Suplente: Ing. Euberto Hugo Flores Puebla.

Este tema se desarrolló en las instalaciones de la Facultad de Química de la UNAM.

Asesor: M. en C. Carlos Guzmán de las Casas.



Sustentante: José Alberto Pineda Cruz.



**EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA**

AUDITORIA AMBIENTAL DE ACUERDO A LOS TERMINOS DE REFERENCIA DE 2002, DE LA PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE, A LAS INSTALACIONES DE UNA EMPRESA FABRICADORA DE HIELO.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.	1
1. INTRODUCCIÓN.	2
2. VOLUMEN I. DIAGNÓSTICO BÁSICO.	3
Capítulo 1. Resumen Ejecutivo.	3
1.1. Introducción.	3
1.2. Ubicación del auditado.	3
1.3. Antecedentes históricos relevantes del auditado.	3
1.4. Turnos de trabajo y número de empleados.	3
1.5. Giro de la auditada.	3
1.6. Breve descripción de los principales procesos, actividades o servicios.	4
1.7. Cuadro resumen de sustancias peligrosas que se manejan, almacenan y producen, indicando cantidad manejada, almacenada o generada.	5
1.8. Tabla resumen de las deficiencias por rubro en el orden indicado en el RLGEEPA en materia de auditoria ambiental.	5
1.9. Descripción breve de cada una de las deficiencias, ordenada por cada rubro.	6
1.10. Inversión total requerida y tiempo total de ejecución de las acciones correctivas y preventivas propuestas.	7
1.11. Las acciones urgentes de atención inmediata (únicamente la acción principal de cada deficiencia).	7
1.12. Conclusiones.	8
Capítulo 2. Dictamen.	9
Capítulo 3. Incumplimientos (Formato 5).	14
Anexo técnico.	16
Anexo fotográfico.	16
3. VOLUMEN II. INFORME DE AUDITORIA.	17
Capítulo 1. Generalidades.	17
1.1. Información general.	17
1.2. Ubicación del auditado.	18
1.3. Colindancias.	18

1.4.	Numero de empleados.	18
1.5.	Horarios o turnos de trabajo.	18
1.6.	Giro del auditado.	19
1.7.	Antigüedad.	19
1.8.	Vida de la planta.	19
1.9.	Tamaño y condiciones de las instalaciones.	19
1.10.	Actividades o servicios.	20
1.11.	Personal entrevistado.	20
1.12.	Miembros auditores.	20
Capítulo 2. Organización Auditada y Área Circundante.		21
2.1.	Descripción del proceso, actividad o servicio.	21
2.2.	Diagrama de flujo.	25
2.3.	Listado de materias primas e insumos.	26
2.4.	Listado de productos terminados.	26
2.5.	Listado de los residuos generados.	26
2.6.	Historia de las instalaciones, actividades o servicios industriales.	27
2.7.	Área de afectación por algún evento.	27
2.8.	Indica percepción del vecindario.	28
2.9.	Marco físico natural.	28
2.10.	Marco socioeconómico.	44
Capítulo 3. Sistema de administración ambiental.		46
Capítulo 4. Resultados de la auditoria.		54
4.1.	Efectos ambientales derivados de las actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente y su control.	54
4.1.1.	Manejo, contención y control de sustancias peligrosas y/o contaminantes.	54
4.1.2.	Control de la contaminación del aire.	56
4.1.3.	Control de la contaminación del agua.	57
4.1.4.	Control de la contaminación del suelo y subsuelo.	58
4.1.5.	Control de la contaminación por ruido.	59
4.2.	Infraestructura para la realización de las actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente.	63
4.2.1.	Asociadas con el manejo o contención de sustancias peligrosas.	63
4.2.2.	Las asociadas al control de tales instalaciones.	68
4.2.3.	Que produzcan alguna forma de contaminación ambiental o que hayan estado en contacto con sustancia peligrosas o contaminantes.	69
4.2.4.	Aquellas para el control de la contaminación de cumplimiento ambiental.	69
4.2.5.	Para emergencias o contingencias de cumplimiento ambientales.	70
4.2.6.	Instalaciones eléctricas para ambientes especiales.	74
4.2.7.	Proyectadas para ampliación, modificación o cancelación.	74

	Pág.
4.3. Organización y personal.	75
4.4. Inspecciones y pruebas.	76
4.5. Registro y reporte de resultados.	77
4.6. Efectos de cumplimiento ambientales derivados del manejo de los recursos naturales que por su naturaleza impactan al ambiente.	77
Capitulo 5. Registro de deficiencias.	78
Capitulo 6. Comentarios. Observaciones no normadas ambientalmente.	90
4. VOLUMEN III. ANEXOS.	95
5. CONCLUSIONES.	96
6. ANEXOS.	97
7. GLOSARIO DE TERMINOS.	
8. BIBLIOGRAFIA.	

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de tesis es identificar y evaluar el grado de cumplimiento ambiental de una micro empresa hielera en México a través de la auditoria ambiental.

Otros objetivos que se persiguen son:

- Identificar la afectación al medio ambiente por la operación de la organización.
- Identificar los no cumplimientos en materia ambiental así como emitir recomendaciones correctivas y preventivas estimando los costos de la empresa para la solución de los mismos.
- Indicar la percepción del vecindario por la operación de la planta.
- Hacer observaciones de deficiencias en materia de seguridad en la planta.

La operación de una empresa hielera involucra consumos considerables de agua, ya que esta es su materia prima, además en materia de riesgo ambiental está considerada como de alto riesgo por manejar cantidades de amoniaco mayores a 10 kg.

Con el propósito de alcanzar el objetivo antes planteado se desarrollan en este trabajo los volúmenes I, II y III de una auditoria ambiental a una empresa hielera, de acuerdo a los términos de referencia actuales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

En el volumen I, se presenta en sus diferentes capitulos un resumen de la evaluación del cumplimiento ambiental, datos generales e inversión requerida estimada para la solución de las deficiencias ambientales detectadas.

En el volumen II, se reporta la evaluación ambiental global de la empresa hielera tipo, incluyendo el análisis su proceso, aspectos ambientales administrativos y su ubicación en el entorno poblacional haciendo uso de la información recopilada en campo y de orden administrativo.

Para fines del presente trabajo, el volumen III se menciona a manera de complemento de la auditoria ambiental, ya que en este se presentan documentos particulares de una empresa como permiso de extracción de agua, etc.

INTRODUCCION

El presente trabajo trata sobre una auditoría ambiental a una micro empresa fabricadora de hielo, en la que se evalúan a través de la legislación ambiental, procedimientos de operación, documentación, sistemas de seguridad en su actividad, seguridad física de sus instalaciones, emisiones al aire, agua y suelo; el manejo de sus residuos, capacitación al personal en el manejo de sustancias propias del proceso y en medidas de seguridad entre otros aspectos involucrados en la protección al ambiente y de manera adicional seguridad e higiene industrial, así como también se hace mención del rubro sistema de administración ambiental.

Es importante mencionar que se ha considerado en este trabajo que la empresa auditada se ubica en el estado de Michoacán, por su importancia que tiene en este estado en la conservación de alimentos; de igual forma se menciona que los datos de las empresas auditada y auditora son ficticios.

Se hace la evaluación del cumplimiento ambiental que tiene esta empresa auditada y se proponen las medidas preventivas y correctivas, de cumplimiento inmediato o de acciones permanentes según sea el caso, con el fin de proteger la integridad física de las personas y al medio ambiente.

La auditoria ambiental consiste en un examen exhaustivo de las operaciones de una empresa respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental nacional y de parámetros internacionales, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas para proteger el medio ambiente. La auditoria ambiental es un instrumento de cumplimiento de la legislación ambiental de carácter voluntario que la PROFEPA ha venido utilizando desde 1992.

La empresa tipo que se tratará en este trabajo se considera que es representativa del grupo de la pequeña y micro industria, adquiriendo relevancia ya que a nivel nacional se han auditado ambientalmente principalmente las grandes y medianas empresas.

VOLUMEN I. DIAGNOSTICO BASICO.

Capítulo 1. Resumen Ejecutivo.

1.1 Introducción.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), tiene en desarrollo un Programa Nacional de Auditorías Ambientales a las industrias establecidas en el país.

En atención a lo anterior y en apego a lo establecido en el artículo 38 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la empresa Castillos de Hielo, contrataron los servicios profesionales de la empresa CON-TACTO AMBIENTAL para realizar, con carácter de voluntaria, la auditoría ambiental a sus instalaciones ubicadas en el Estado de, Michoacán. La auditoría ambiental contempló el análisis integral de las actividades que desarrolla la empresa, la infraestructura con que cuenta, condiciones actuales, procedimientos de control, tanto administrativos como técnicos, de mantenimiento y operación, así como la capacidad de respuesta del personal ante una llamada de contingencia. Como resultado de la auditoría ambiental, la empresa auditora proporciona un reporte escrito conteniendo aquellas medidas preventivas y/o correctivas, acciones, estudios, proyectos y procedimientos necesarios para que la empresa solicitante dé cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

1.2 Ubicación del auditado.

Como se mencionó anteriormente la empresa auditada se localizan en el Estado de Michoacán.

1.3 Antecedentes históricos relevantes del auditado.

La empresa inicia actividades en el año 1991.

1.4 Turnos de trabajo y número de empleados.

La organización opera en un solo turno cinco días a la semana en el horario que comprende de 6:00 a 18:00 horas.

1.5 Giro de la auditada.

La empresa tiene como giro industrial la fabricación de hielo en dos diferentes presentaciones, barras y rolitos.

1.6 Breve descripción de los principales procesos, actividades o servicios.

El proceso de fabricación de hielo, inicia con el suministro de agua potable que proviene de noria y/o de la red municipal; cuando el agua proviene de pozo, ésta es clorada directamente en la noria o pozo para después conducirla por bombeo a un tratamiento posterior de purificación que consiste en enviar por bombeo el agua a través de un filtro de arena-grava, un filtro de carbón activado, suavizador, sistema de ósmosis inversa y cloración, para finalmente ser almacenada en la cisterna.

Una vez purificada el agua, esta se puede destinar para barras de hielo en donde se lleva a cabo el llenado de moldes para posteriormente ingresarlos al tanque de salmuera. Para obtener la temperatura de congelación requerida para formar las barras de hielo, se cuenta con un sistema cerrado de amoniaco (R-717), basado en el inverso del llamado ciclo Carnot, en el cual se reduce la temperatura del amoniaco por debajo de la que prevalece en su ambiente. El calor fluye siempre del cuerpo más caliente al más frío, por lo que el amoniaco a través de serpentines de acero al carbón se hace circular en la salmuera del tanque de congelamiento, posteriormente pasa a un compresor que opera de 160 a 200 lb/in² donde se incrementa su temperatura por lo que se envía a un condensador, que utiliza agua para su enfriamiento, ya enfriado se envía de nuevo al tanque de salmuera para reiniciar el ciclo. El ciclo comprende dos presiones, una alta y otra baja, que permiten desarrollar un proceso continuo para producir un efecto de enfriamiento. Los componentes básicos del sistema son el compresor (en este caso recíprocante), el condensador (en algunos casos también se utilizan torres de enfriamiento), la válvula de expansión y tanque de congelamiento.

El proceso dura aproximadamente 24 horas para las barras de hielo. Posteriormente, se sacan los moldes para su despegue y volquete obteniéndose finalmente las barras de hielo.

La otra posibilidad consiste en enviar el agua purificada a la máquina de rollos de hielo, la cual cuenta con ciclo de enfriamiento semejante al señalado anteriormente, donde también se utiliza amoniaco (R-717) como refrigerante y a través de tubos de acero inoxidable se hacen circular agua purificada y refrigerante, al obtener esta barra de hielo se procede al desmolde que se hace pasar un triturador que da la forma de rolitos, los

cuales pasan a una tolva de recibo y son embolsadas manualmente en bolsas de polietileno, con una capacidad de 3, y 5 kg. El tiempo de proceso es de aproximadamente de 35 minutos.

Las barras y rolitos de hielo son enviados a la bodega de conservación de producto terminado para de allí distribuirlos para su venta al público.

1.7 Cuadro resumen de sustancias peligrosas que se manejan, almacenan y producen, indicando cantidad manejada, almacenada o generada.

Las sustancias peligrosas que se manejan en esta empresa, son principalmente el amoniaco, e hipoclorito de sodio, a continuación se presenta el promedio mensual de cada una de ellas.

Sustancia manejada	Promedio mensual*
Amoniaco	314* kg
Hipoclorito de sodio	8 litros

* Es importante aclarar que esta cantidad de amoniaco se tiene como constante en el sistema de refrigeración y se realizan recargas 80 a 100 kg durante el año, a causa de desfuegos por mantenimiento y/o por fugas en el sistema.

1.8.Tabla resumen de las deficiencias por rubro en el orden indicado en el RLGEPA en materia de auditoria ambiental.

A continuación se presenta una tabla con el número de deficiencias detectadas por cada rubro y por cada empresa.

Deficiencias Detectadas en la Fábrica Castillos de Hielo

Clave	Modalidad	Cantidad de deficiencias detectadas
AIR	Aire	2
AGU	Agua	4

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Clave	Modalidad	Cantidad de deficiencias detectadas
RPE	Residuos peligrosos	3
RSO	Residuos no peligrosos	1
RSG	Riesgo Ambiental	1
SAA	Administración Ambiental	1
Total		12

1.9. Descripción breve de cada una de las deficiencias, ordenada por cada rubro.

En la empresa se detectaron las siguientes deficiencias:

AIRE.

AIR-01

La organización no cuenta con Licencia de Funcionamiento.

AIR-02

Se realizan venteos a la atmósfera de amoniaco.

AGUA.

AGU-01

Las norias o pozos profundos de abastecimiento de agua no cuenta con título de concesión.

AGU-02

No se realizan evaluaciones de calidad y cantidad de la descarga de aguas residuales generadas por la fábrica de hielo.

AGU-03

El pozo o noria de abastecimiento de agua y cisternas de almacenamiento no cuenta con rotulación de identificación, ni de capacidades.

AGU-04

No se cuenta con planos actualizados del sistema drenajes en la fábrica de hielo.

RESIDUOS PELIGROSOS.

RPE-01

No se cuenta con registro como empresa generadora de residuos peligrosos.

RPE-02

No se cuenta con almacén temporal de residuos peligrosos.

RPE-03

No se cuenta con un programa integral y procedimientos para el manejo de residuos peligrosos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS.

RSO-01

No se cuenta con un programa para el manejo de residuos sólidos.

RIESGO AMBIENTAL.

RSG-01

La organización no cuenta con un Análisis de riesgo ni con un Programa de Prevención de Accidentes

ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL.

SAA-01 La organización no cuenta con un sistema de administración ambiental o programa de protección al ambiente.

1.10. Inversión total requerida y tiempo total de ejecución de las acciones correctivas y preventivas propuestas.

Entre las 12 deficiencias encontradas en los diferentes rubros, durante el desarrollo de la auditoría, se estima una inversión requerida de acuerdo a la siguiente tabla:

Inversión Requerida

CLAVE	MODALIDAD	No. DE DEFICIENCIAS	No. DE DEFICIENCIAS URGENTES	INVERSIÓN REQUERIDA URGENTE	INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA
AIR	AIRE	2	0	0	\$ 20,000.00
AGU	AGUA	4	0	0	\$ 22,500.00
RPE	RESIDUOS PELIGROSOS	3	0	0	\$ 52,000.00
RSO	RESIDUOS NO PELIGROSOS	1	0	0	\$ 5,000.00
RSG	RIESGO AMBIENTAL	1	1	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00
ADM	ADMINISTRACION AMBIENTAL	1	0	0	\$ 120,000.00
TOTAL		12	1	\$ 70,000.00	\$ 289,500.00

Para la atención de las recomendaciones de las 12 deficiencias se estima una inversión de \$ 289,500.00 (Doscientos ochenta y nueve mil quinientos pesos 00/100 M.N.) con un tiempo máximo de ejecución de 24 meses.

1.11. Las acciones urgentes de atención inmediata (únicamente la acción principal de cada deficiencia).

Entre las 12 deficiencias encontradas en los diferentes rubros, durante el desarrollo de la auditoría, se detectó la deficiencia RSG-01 que deberán corregirse con carácter de urgente mediante las siguientes acciones:

No. DEFICIENCIA	ACCIONES PREVENTIVAS/CORRECTIVAS
RSG-01	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa tiene que elaborar el análisis de riesgo, así como el Programa de Prevención de Accidentes, de acuerdo a normatividad. • La empresa tiene que elaborar sus planes de contingencia de acuerdo a los resultados de la acción anterior. • Registrar los trabajos realizados en bitácora de control.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Para la atención de las recomendaciones urgentes se estima en base cotizaciones, una inversión de \$70,000.00 (Setenta mil pesos 00/100 M.N.) con un tiempo máximo de ejecución de 8 meses.

1.12. Conclusiones.

De la auditoría se concluye que si bien, la instalación constituye un riesgo a la población laboral y al ambiente por las actividades asociadas con el manejo de sustancias peligrosas, la organización cuenta con dispositivos de seguridad en los equipos críticos del proceso (válvulas de seguridad en recipientes sujetos a presión y en compresores). Sin embargo es necesario realizar los Estudios de Análisis de Riesgo y el Programa de Prevención de Accidentes para determinar las acciones a realizar en los diversos escenarios y situaciones en las que pueda verse comprometida la integridad de las instalaciones por la presencia de un siniestro.

Deberán efectuarse un estudio de ingeniería para determinar los requerimientos de un sistema contraincendio, ya que en su diseño de la Fábrica de hielo, no fue considerado este.

Finalmente, en relación con los rubros ambientales evaluados durante los trabajos de auditoría, derivado de las diversas inspecciones, revisiones y análisis de la información proporcionada por el Centro de Trabajo, se concluye que en materia de contaminación al aire, deberá tramitar su licencia de funcionamiento y evaluar periódicamente las emisiones fugitivas.

En materia de agua deberá registrar las descargas de agua residual y tendrán que elaborar los planos de drenajes, así como tramitar su permiso de extracción de agua de pozo, también se recomienda elaborar un programa de ahorro de agua.

En lo que respecta al manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, es necesario que se asigne un área que cumpla con los requerimientos normativos, así como darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos.

Capítulo 2. Dictamen.

En la auditoría ambiental a las instalaciones de la organización Castillos de Hielo se evaluaron los rubros de aire, agua, suelo, residuos sólidos, residuos peligrosos, así como riesgo ambiental y sistema de administración ambiental, detectándose los incumplimientos que se mencionan abajo.

AIRE

La organización cuenta con fuentes fijas de emisión de amoníaco en compresores, tanque de almacenamiento de amoníaco, válvulas, sin embargo no ha cumplido con sus obligaciones legales en materia de prevención de contaminantes a la atmósfera, ya que no cuenta con licencia de funcionamiento.

La empresa no cuenta con equipos y dispositivos para el control de la contaminación atmosférica.

AIR-01 La organización no ha tramitado la Licencia de Funcionamiento
Legislación: LGEEPA artículo 111 Bis.
Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 18

AIR-02 Emisiones fugitivas de amoníaco en el sistema de amoníaco (en compresores y tanques de almacenamiento)
Legislación: LGEEPA artículo 111 Bis.
Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 17, Fracc. 1

AGUA.

La instalación se abastece de agua a través de pozo profundo, que aún no ha registrado ante la CNA, principalmente ya que cuenta también con tomas de la red municipal. Posee una descarga de agua residual de la cual no realiza análisis fisicoquímico.

- AGU-01** La organización no cuenta con título de concesión autorizado por la CNA para la explotación de agua subterránea.
- Legislación: Ley de Aguas Nacionales, Título Tercero, Capítulo II, artículo 20. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, título IV art. 31
- AGU-02** No se cuentan con evaluaciones de la calidad de agua que genera la organización, no obstante la organización se encuentre conectada al drenaje municipal.
- Legislación: Ley de Aguas Nacionales, Art. 86, fracción VI; Art. 119, fracción I y VII. NOM-002-ECOL-1996
- AGU-03** El pozo de abastecimiento de agua así como las dos cisternas de almacenamiento de agua de abastecimiento no cuentan con ningún tipo de rotulación o identificación, no presentan indicación de contenido ni capacidad.
- Legislación: Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Título Séptimo, Artículo 31. NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1
- AGU-04** No se cuenta con planos actualizados del sistema drenajes en la fábrica de hielo.
- Legislación: Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales Artículo 31, Título Séptimo, Artículo 13B. NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1.

RESIDUOS PELIGROSOS

Debido a la naturaleza de las actividades propias del centro de trabajo, se generan residuos peligrosos, dicha generación tiene como origen las operaciones de cambios de aceites lubricantes a motores de bombas y compresores. A este respecto la organización no cuenta con registro como empresa generadora de residuos peligrosos. No tiene almacén temporal de residuos peligrosos y al momento de la auditoría presentaba 60 litros de aceite gastado almacenado en área de estacionamiento techado.

- RPE-01** La empresa genera un promedio mensual de 17 litros de aceites lubricantes gastados, así como 5 kg de estopas impregnados de los mismos y no se cuenta con registro como empresa generadora de residuos peligrosos.
- Legislación: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos . Artículo 8 Fracc. I, II y XI.
- RPE-02** No se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos conforme a lo establecido en la normatividad
- Legislación: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos . Artículo 8 Fracc. I, II y XI.
- RPE-03** No se cuenta con procedimientos para el manejo de los aceites lubricantes gastados.
- Legislación: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 134 Fracciones III. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Capítulo II, Artículo 8 Fracciones III, IV, V, VI y X y Artículo 14.

RESIDUOS NO PELIGROSOS.

De los residuos sólidos que se generan en la instalación se encuentra papel, cartón, fierro, bolsas de plásticos y demás basura orgánica.

- RSO-01** Para el manejo de residuos sólidos no peligrosos no se cuenta con un procedimiento, no realizan prácticas de separación de residuos con el fin de minimizar la generación, de igual manera no se cuenta con un inventario de los residuos que se generan.
- Legislación: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 134 Fracciones II y III y Artículo 135 fracc. III.

RIESGO AMBIENTAL

La evaluación de las actividades que se llevan a cabo en las instalaciones de la organización, se realizaron con base a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Título Cuarto de Protección al Ambiente, Capítulo V de Actividades Consideradas Como Altamente Riesgosas, asimismo, tomando como fundamento los listados primero y segundo de la Secretaría de Gobernación, que determina las cantidades de reporte, para clasificar a las empresas que realizan actividades altamente riesgosas, se determinará si el centro de trabajo realiza o no este tipo de actividades.

La sustancia amoniaco, está considerada peligrosa, por sus características tóxicas e inflamables. Está incluido en el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

En la empresa se lleva a cabo la transformación de agua de su estado líquido al sólido (hielo) en cantidades industriales, operándose en el proceso equipos con presiones de 12 kg/cm².

RSG-01 La Empresa no presentó el Estudio de Riesgo Ambiental y el Programa para la Prevención de Accidentes.

Legislación: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título cuarto, Cap. V. Actividades consideradas como altamente riesgosas, Art. 147.

ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

Es recomendable instrumentar un Sistema de Administración Ambiental (SAA), con el fin de ayudar a las organizaciones a tomar decisiones con responsabilidad y llevar a cabo acciones para lograr un mejor desempeño ambiental a través del mantenimiento del cumplimiento de la legislación, y más allá de ésta. Si bien ningún sistema puede ser garantía de éxito, este es un medio para asegurar estas metas.

SAA-01 La organización no ha establecido un sistema de administración ambiental.

Legislación: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Art. 38.
Términos de Referencia para la realización de auditorías de cumplimiento ambiental, Enero 2002.

Capítulo 3. Incumplimientos (Formato 5).

AIRE.

CLAVE	INCUMPLIMIENTO	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
AIR-01	<p>La organización no ha tramitado la Licencia de Funcionamiento.</p> <p>Causa: No se aplica la supervisión del procedimiento para la realización de trámites de registros ambientales.</p> <p>Efecto ambiental: No se proporcionan el tipo de contaminantes emitidos a la atmósfera y sus características que en caso de una emisión descontrolada pudieran necesitarse e incumplimiento a la LGEEPA y a su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, lo que puede ocasionar sanciones por parte de las autoridades correspondientes.</p>	<p>LGEEPA artículo 111 Bis.</p> <p>Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 18</p>
AIR-02	<p>Del ciclo cerrado del amoniaco, este pasa por un compresor recíprocante, donde es necesario estar regulando la presión, por lo cual en el tanque de recepción de amoniaco se cuenta con ducto que desfoga a la atmósfera amoniaco, lo que representa una emisión fugitiva de amoniaco y sin control, lo que representa un riesgo de contaminación e intoxicación para los trabajadores que laboran cerca de esta área.</p>	<p>Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 17 Fracc. I</p>

AGUA.

CLAVE	INCUMPLIMIENTO	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
AGU-01	<p>La organización no cuenta con título de concesión autorizado por la CNA para la explotación de aguas subterráneas, por lo que se incurre en un incumplimiento legal.</p>	<p>Ley de Aguas Nacionales, Título Tercero, Capítulo II, artículo 20.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, título IV art. 31.</p>
AGU-02	<p>No se cuentan con evaluaciones de la calidad de agua que genera la organización, no obstante la organización se encuentre conectada al drenaje municipal.</p>	<p>Ley de Aguas Nacionales, Art. 86, fracción VI; Art. 119, fracción I y VII. NOM-002-ECOL-1996</p>

**RESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CLAVE	INCUMPLIMIENTO	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
AGU-03	El pozo o noria de abastecimiento de agua, así como las dos cisternas de almacenamiento de agua de abastecimiento no cuentan con ningún tipo de rotulación o identificación, no presentan indicación de contenido ni capacidad.	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Título Séptimo, Artículo 31. NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1
AGU-04	No se cuenta con planos actualizados del sistema drenajes en la fábrica de hielo.	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales Artículo 31, Título Séptimo, Artículo 138. NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1

RESIDUOS PELIGROSOS.

CLAVE	INCUMPLIMIENTO	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
RPE-01	Durante los trabajos de auditoría se observó que la empresa genera aceites lubricantes gastados, así como estopas impregnados de los mismos y no se cuenta con registro como empresa generadora de residuos peligrosos. Por falta de información en la legislación ambiental la organización no ha tramitado este registro, que puede ocasionar sanciones administrativas.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos Artículo 8 Fracc. I, II y XI.
RPE-02	En la fábrica de hielo no se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos conforme a lo establecido en la normatividad. Al no contar con un área específica y controlada para el almacenamiento de los residuos peligrosos, existe el riesgo de que el personal se encuentre expuesto al material o una afectación al suelo por el riesgo existente a derrames.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, Artículos 15, 16, 17, 18 y 19.
RPE-03	No se cuenta con procedimientos para el manejo de los aceites lubricantes gastados, donde se indique la peligrosidad del material que se maneja, los contenedores no cuenta con etiquetas de identificación, fecha de generación, no se maneja bitácora, asimismo no se cuenta con programa de capacitación en materia de residuos peligrosos. Esto puede ocasionar que el personal no aplique las medidas de seguridad al manejar los residuos y ocasionar daños a los trabajadores o el medio ambiente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 134 Fracciones III. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Capítulo II, Artículo 8 Fracciones III, IV, V, VI y X y Artículo 14

RESIDUOS NO PELIGROSOS.

CLAVE	INCUMPLIMIENTO	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
RSO-01	Para el manejo de residuos sólidos no peligrosos no se cuenta con un procedimiento, no realizan prácticas de separación de residuos con el fin de minimizar la generación, de igual manera no se cuenta con un inventario de los residuos que se generan.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 134 Fracciones II y III y Artículo 135 fracc. III

RIESGO AMBIENTAL.

CLAVE	INCUMPLIMIENTO	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
RSG-01	La empresa no ha realizado su Estudio de Análisis de Riesgo, asimismo no cuenta con Programa de Prevención de Accidente. Por lo que se desconocen las condiciones que tienen una alta probabilidad de dañar a las instalaciones, personas, población aledaña y medio ambiente. Lo anterior es un incumplimiento legal a las disposiciones vigentes en la materia	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título cuarto, Cap. V, Actividades consideradas como altamente riesgosas, Art. 147

ADMINISTRACION AMBIENTAL.

CLAVE	INCUMPLIMIENTO	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
SAA-01	La organización no ha establecido un sistema de administración ambiental que permita organizar, programar y registrar las actividades que realiza para prevenir la contaminación, asegurar el cumplimiento ambiental y optimizar los recursos de la organización,	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Art. 38. Términos de Referencia para la realización de auditorías de cumplimiento ambiental, Enero 2002.

Anexo Técnico (VER ANEXO 1)

Anexo Fotográfico (VER ANEXO 2)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

3.VOLUMEN II. INFORME DE AUDITORIA.

Capítulo 1. Generalidades.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (antes SEMARNAP), a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), con fundamento en el artículo 32, fracciones XXVI y XXVII de la Ley Orgánica de Administración Pública Federal; del Acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno de la PROFEPA, tiene en desarrollo un Programa Nacional de Auditorías Ambientales a las industrias establecidas en el país.

En atención a lo anterior y en cumplimiento del Artículo 38-Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la empresa Castillos de Hielo S.A. de C.V. contrató los servicios profesionales de la empresa CON-TACTO AMBIENTAL, S.A. de C.V., para realizar el informe de la Auditoría Ambiental a sus instalaciones localizadas en el estado de Michoacán.

1.1 Información general.

Para la ejecución de los trabajos, la empresa Con-tacto Ambiental, fue la compañía auditora responsable de desarrollar y cumplir las actividades establecidas en el Plan de Auditoría Ambiental a la empresa arriba mencionada. El proceso de Auditoría Ambiental evaluó las condiciones de operación, manejo, transporte, producción, almacenamiento, mantenimiento y todas aquellas actividades que se realizan en las organizaciones y que pudieran causar desequilibrios ecológicos, contaminación ambiental y riesgos a los trabajadores o instalaciones.

En el presente reporte de auditoría, desarrollado bajo los actuales Términos de Referencia de enero de 2002, emitidos por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, se determinó si la empresa cuenta con la infraestructura suficiente y el personal capacitado para poder atender una situación de emergencia o contingencia ambiental en el momento en que esta se presente y derivó en un plan de acción para cada organización, en el cual se determinan las condiciones mínimas necesarias para solucionar, cancelar o corregir las

deficiencias detectadas por el grupo de especialistas. Las acciones preventivas y/o correctivas están debidamente fundamentadas conforme a la legislación ambiental nacional vigente, o internacional en su defecto, con plazos de ejecución y estimados de inversión apropiados de acuerdo con la gravedad y prioridad de cada deficiencia detectada. Además de verificar las metodologías aplicadas durante su proceso y la revisión bajo los términos que establece la normatividad nacional vigente.

1.2 Ubicación del auditado.

La organización auditada se localiza en un municipio en el Estado de Michoacán en las coordenadas geográficas:

Latitud Norte: 100° 10' 30"

Longitud Oeste: 10° 20' 5"

A una altitud de 30 m sobre el nivel del mar.

1.3. Colindancias.

La organización auditada presenta las siguientes colindancias:

Al Norte: Calle Aguacero.

Al Sur: Avenida del Arbolito.

Al Este: Calle del Sol.

Al Oeste: Calle Luna.

1.4 Numero de empleados.

El número de empleados con los que cuentan de la organización auditada es de 6.

1.5 Horarios o turnos de trabajo.

Las organización opera en un turno que comprende de 8 a 18:00 horas en 4 días a la semana durante los 365 días del año.

1.6. Giro del auditado.

Las empresa tiene como giro industrial la fabricación de hielo en dos tipos de presentaciones, en barra y rolitos.

1.7. Antigüedad.

La organización inicio operaciones en el año 1991, por lo que tiene una antigüedad de 12 años.

1.8. Vida de la planta.

En general se estima que la instalaciones de la organización auditada posee una vida útil aproximada de 25 años.

1.9. Tamaño y condiciones de las instalaciones.

La organización se ubica en un predio con una superficie de 800 m² en los cuales existe una área construida de 600 m².

La organización en su construcción tienen las instalaciones siguientes:

Instalación
Pozo de agua
Area de compresores
Area de tanque de almacenamiento de amoniaco
Tanque de congelamiento
Pila de despegue
Area de envasado de rolitos
Bodega de almacenamiento de producto (hielo en barras y en rolitos)
Oficina
Sanitarios
Area de conservadores y cochera
Bodega
Estacionamiento
Area de Cisternas

Instalación
Area de almacenamiento de residuos peligrosos
Taller
Máquina cubicadora (Máquina de rolitos)
Torre de enfriamiento
Depósito de agua tratada
Subestación Eléctrica

Las diferentes instalaciones de la planta se encuentran techadas con láminas galvanizadas, las áreas de carga y pasillos tienen piso de concreto.

1.10. Actividades o servicios.

La organización auditada se dedica a la fabricación de hielo, en las presentaciones de barras y en rolitos.

1.11. Personal entrevistado.

La organización designó al gerente general, como la persona encargada de proporcionar la información, de carácter técnico y administrativo para la realización de la auditoría ambiental, así como también se entrevistó a las personas que laboran en las áreas de fabricación de barras de hielo, fabricación de rollicubos, bodega de almacenamiento y trituradora de hielo de la planta.

1.12. Miembros auditores.

En la siguiente tabla se presenta el personal del grupo auditor participante y su área de responsabilidad.

Personal	Actividad
Auditor AAR	Auditor acreditado responsable.
Auditor ARSH	Auditor en riesgo y en seguridad e higiene.
Auditor FAM	Auditor en factores ambientales.

Capítulo 2. Organización Auditada y Área Circundante.

2.1. Descripción del proceso, actividad o servicio.

Las fábrica de hielo auditada, se encuentra en un municipio del estado de Michoacán. La organización tiene como principal actividad la elaboración de barras de hielo de 75 kg así como rolos de hielo, los cuales embolsan en presentaciones de 3 y 5 kg. Para lo cual cuenta con las siguientes instalaciones.

1. Tanques de congelamiento
2. Cuarto de máquinas (compresores)
3. Bodega de materiales
4. Bodega de almacenamiento de hielo
5. Tanques de almacenamiento de amoníaco
6. Torre de enfriamiento
7. Pozo profundo de extracción de agua y agua de red municipal
8. Área de purificación de agua
9. Cuarto de máquina del equipo para la elaboración de rolitos
10. Embolsadora de rolitos
11. Taller de mantenimiento general
12. Patio de maniobras
13. Oficinas
14. Almacén temporal de residuos peligrosos

Descripción del proceso de fabricación de hielo

El proceso inicia con el suministro de agua potable que proviene de pozo y/o de la red municipal; cuando el agua proviene de pozo, ésta es clorada directamente en la noria o pozo para después conducirla por bombeo a un tratamiento posterior de purificación que consiste en enviar por bombeo el agua a través de un filtro de arena-grava, un filtro de carbón activado y cloración, para finalmente ser almacenada en la cisterna.

Una vez purificada el agua, esta se puede destinar para barras de hielo en donde se lleva a cabo el llenado de moldes para posteriormente ingresarlos al tanque de salmuera. Para

obtener la temperatura de congelación requerida para formar las barras de hielo, se cuenta con un sistema cerrado de amoníaco (R-717), basado en el inverso del llamado ciclo de Carnot, en el cual se reduce la temperatura del amoníaco por debajo de la que prevalece en su ambiente. El calor fluye siempre del cuerpo más caliente al más frío, por lo que el amoníaco a través de serpentines de acero al carbón se hace circular en la salmuera del tanque de congelamiento, posteriormente pasa a un compresor que opera de 160 a 200 lb/in² donde se incrementa su temperatura por lo que se envía a un condensador, que utiliza agua para su enfriamiento, ya enfriado se envía de nuevo al tanque de salmuera para reiniciar el ciclo. El ciclo comprende dos presiones, una alta y otra baja, que permiten desarrollar un proceso continuo para producir un efecto de enfriamiento. Los componentes básicos del sistema son el compresor (en este caso recíprocante), el condensador (en algunos casos también se utilizan torres de enfriamiento), la válvula de expansión y tanque de congelamiento.

El proceso dura aproximadamente entre 24 horas para las barras de hielo. Posteriormente, se sacan los moldes para su despegue y volquete obteniéndose finalmente las barras de hielo.

La otra posibilidad consiste en enviar el agua purificada a la máquina de rollos de hielo, la cual cuenta con ciclo de enfriamiento semejante al señalado anteriormente, donde también se utiliza amoníaco (R-717) como refrigerante y a través de tubos de acero inoxidable se hacen circular agua purificada y refrigerante, al obtener esta barra de hielo se procede al desmolde que se hace pasar una trituradora que da la forma de rolitos, los cuales pasan a una tolva de recibo y son embolsadas manualmente en bolsas de polietileno, con una capacidad de 3 y 5 kg. El tiempo de proceso es de aproximadamente de 35 minutos.

Las barras de hielo y los rolitos de hielo son enviados a las bodegas de conservación de producto terminado para de allí distribuirlos para su venta al público.

Subestaciones e instalaciones eléctricas

Para el suministro de la energía eléctrica, la fábrica de hielo recibe por la acometida de

Comisión Federal de Electricidad, corriente eléctrica que se envía a transformador de 45 kVA, es de tipo intemperie, sumergido en aceite y con protección primaria. El área donde se encuentran ubicado este transformador no cuenta con señalamientos restrictivos, así como la válvula del drené del aceite, no cuenta con charola contención o sardinel de contención.

Cuentan con cuarto de control de motores para la alimentación a los motores de las bombas de agua, del pozo profundo, motores de compresores y del agitador del tanque de congelamiento, así como para el alumbrado general de la planta.

No se cuenta con sistema de tierras en la instalación de igual manera no se cuenta con sistema de pararrayos, usando como referencia para estas recomendaciones el National Fire Protection Association N.F.P.A. 780, 2000.

Es recomendable, por buenas prácticas de ingeniería, que se realice un estudio o proyecto de estado que guardan las instalaciones eléctricas, que incluya la evaluación del sistema de tierras y la cobertura de protección por un sistema de pararrayos.

La recomendación mencionada, representa incumplimientos a los requerimientos normativos en la materia. El soporte legal y normativo de la misma, lo forman las Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas, Parte I: Instalaciones para el uso de energía eléctrica, Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, 1981, Norma Oficial vigente aplicable al momento de la construcción algunas de las plantas de hielo.

La NOM-022-STPS-1999 y el National Fire Protection Association (NFPA) 780, 1997, se aplican para el sistema de pararrayos. Para aspectos relacionados con las condiciones de higiene y seguridad industrial en el ámbito laboral, se emplea el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997 y la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

Almacenes y talleres

Se cuenta con almacén general, donde se depositan refacciones de los equipos y algunos productos químicos tales como el hipoclorito de sodio, cloruro de sodio.

Cuentan con taller de mantenimiento general, donde se realizan actividades de reparaciones menores a los equipos de operación y pintura en general.

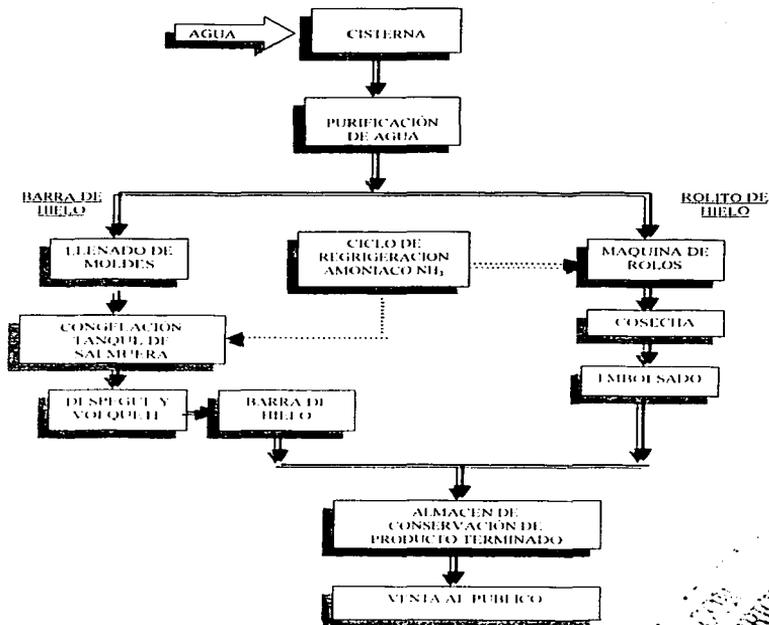
Sistema de suministro de agua

Para el suministro de agua, cuenta con pozo profundo y/o agua de la red municipal.

El agua de pozo profundo se extrae por medio de bomba sumergible.

2.2 Diagrama de flujo.

Diagrama de flujo para la fabricación de hielo



2.3. Listado de materias primas e insumos.

Las organización utilizan únicamente agua como materia prima de la cual tiene un consumo promedio de 80,000 litros mensuales.

La cantidad anterior se refiere al consumo de agua del pozo localizado dentro del predio de la instalación auditada, fue obtenida considerando los pagos que la organización realizó a la CNA en el año 2001 y del primer, segundo y tercer trimestre de 2002.

Los insumos que requiere la organización para la elaboración de sus productos son los siguientes:

Insumos Cantidad promedio mensual			
Amoniaco	Energía eléctrica	Cloruro de sodio (sal común)	Hipoclorito de sodio
314* kg	18,000 kWh	25 kg	8 litros

*Es importante aclarar que esta cantidad de amoniaco se tiene como constante en el sistema de refrigeración y se realizan recargas durante el año, a causa de fugas en el sistema.

2.4. Listado de productos terminados.

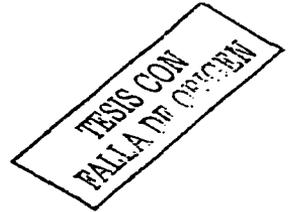
La organización genera hielo como producto terminado, a continuación se presenta la cantidad por tipo de presentación.

Producción promedio mensual	
Hielo (barras) (ton)	Hielo (rolos) (ton)
68 (barras de 75 kg)	10

2.5. Listado de los residuos generados.

La organización genera residuos peligrosos como resultado del mantenimiento de sus equipos (compresores y motores eléctricos) los cuales son aceite gastado y estopas impregnados de este.

Instalación promedio mensual	
Asesoramiento	Estos Impregnados aceites (kg)
17	5



También se generan en la instalación residuos sólidos no peligrosos como cartón, plástico, madera, fierro y papel mismos que son recolectados por el servicio de municipal de limpia dos veces por semana.

2.6. Historia de las instalaciones, actividades o servicios industriales.

La empresa inicia sus operaciones en el año de 1993.

2.7. Área de afectación por algún evento.

Los riesgos de afectación por algún evento son inherentes a las propiedades físicas y químicas del amoníaco como son volatilidad del 100%, estado gaseoso a condiciones normales de presión y temperatura, formación de mezclas explosivas con el aire, formación de compuestos explosivos con hipocloritos, cloro, bromo, iodo, mercurio, calcio, óxido de plata, así como por las presiones y temperaturas a las cuales es utilizado. Se puede decir que por el manejo inadecuado así como por falta de mantenimiento preventivo en los equipos que distribuyen el amoníaco en el sistema de refrigeración pueden ocurrir los siguientes eventos:

- Ruptura de partes o explosión con riesgo de colapso estructural.
- Dispersión de amoníaco por fuga en fractura de recipientes o por incorrecta operación.
- Incendio causado por fuga de vapores que en su viaje encontraron fuente de ignición y retrocedieron con flama.

Eventos que podrán afectar a la instalación y a las casas habitadas, comercios y escuelas aledaños, sin embargo es importante recalcar que es menester llevar a cabo el estudio de análisis de riesgo en donde se deberá analizar detalladamente los escenarios

mas probables que incluirán las áreas de afectación, entre los que contendrá por ejemplo los efectos por ondas de sobrepresión y radiación térmica.

2.8. Indica percepción del vecindario.

Las personas que conviven en las áreas adyacentes y cercas a las instalaciones no señalan efectos adversos por la operación de la empresas ya que estas no emite olores, gases, ruido u otra forma de contaminación que los afecte.

2.9. Marco fisico natural.

2.9.1 Ubicación

Michoacán está ubicado en la parte oeste de la República Mexicana, entre los ríos Lerma y Balsas, el lago de Chapala y el Océano Pacífico. Limita por el norte con Jalisco y Guanajuato; por el noreste con Querétaro; por el este con los estados de México y Guerrero; por el oeste con Jalisco y Colima y con el Océano Pacífico, y por el sur con Guerrero y con el Océano Pacífico. Su capital es Morelia, tiene una extensión de 58,200 km².

Representa el 3.0% de la superficie del país. El estado esta conformado por 113 municipios siendo los más importantes: Uruapan, La Piedad, Zitácuaro, Zamora y Lazáro Cárdenas.

Sus coordenadas geográficas son al norte 20°24', al sur 17°55' de latitud norte; al este 100° 04', al oeste 103° 44' de longitud oeste.

2.9.2 Clima

La distribución climática en Michoacán está estrechamente relacionada a tres factores geográficos que son; los contrastes altimétricos del relieve; la presencia de una serie de cadenas montañosas que se alinean paralelas a la costa y que actúan como barrera

orográfica, y su cercanía al mar.

En la entidad se registra una gama de climas que incluye desde los más cálidos del país, en la región de Tepalcatepec, hasta semifríos de las zonas altas de la Meseta Tarasca y de Mil Cumbres. Aunque se presentan climas secos, semisecos y templados relativamente húmedos, el régimen de humedad predominante es el subhúmedo con lluvias en verano y una estación invernal bien definida.

En la siguiente tabla se indican los tipos de climas y el porcentaje que ocupan de la superficie en el estado.

Tipo de subtipo	% de la Superficie Estatal
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	34.46
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	0.49
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	20.40
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	0.74
Templado subhúmedo con lluvias en verano	28.64
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	0.25
Semiseco muy cálido y cálido	10.75
Seco muy cálido y cálido	4.27

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

2.9.3 Temperatura

La temperatura media mensual y anual registrada en la estación meteorológica de Zamora se presenta a continuación.

PERIODO	TEMPERATURA (°C)
Enero	18.0
Febrero	19.1
Marzo	20.9
Abril	21.9

Mayo	23.3
Junio	21.2
Julio	21.0
Agosto	20.7
Septiembre	21.2
Octubre	20.8
Noviembre	19.8
Diciembre	17.6
Anual	20.5

El tiempo de observación para los valores mencionados anteriormente corresponde al año 2000.

2.9.4 Precipitación Pluvial

El estado de Michoacán presenta la siguiente precipitación promedio mensual.

PERIODO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL (mm)
Enero	17.4
Febrero	4.7
Marzo	3.4
Abril	7.9
Mayo	32.4
Junio	142.5
Julio	198.1
Agosto	191.3
Septiembre	143.5
Octubre	47.7
Noviembre	15.8

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PERIODO	PRECIPITACION PROMEDIO MENSUAL (mm)
Noviembre	15.8
Diciembre	8.9
Anual	813.6

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Estación y concepto	Período	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Zamora	2000	0.0	0.0	0.0	0.0	69.6	104.5	178.8	146.6	96.7	37.1	1.5	5.9
Promedio	1971-2000	17.4	4.7	3.4	7.9	32.4	142.5	198.1	191.3	143.5	47.7	15.8	8.9
Año más seco	1989	1.2	6.0	0.0	4.0	11.5	64.0	76.4	149.4	123.4	37.1	0.0	30.9
Año más lluvioso	1977	0.0	19.0	0.0	13.5	29.5	232.5	267.6	332.7	145.0	51.0	2.5	8.5

2.9.5 Heladas

La frecuencia de las heladas guarda una estrecha relación con los diferentes climas. En los sitios semicálidos subhúmedos de centro y norte del estado su presencia va desde 0 a 20 al año, y en los templados de 20 a 80 en el mismo lapso. La mayor incidencia de este meteoros se presenta en las zonas serranas-templadas y semifrías de altitudes superiores a 2 500 m. donde alcanzan anualmente un rango de 80 a 140. De dichas zonas, la de Tancitaro y los Azufres son particularmente las más afectadas en el ciclo agrícola de invierno.

2.9.6 Granizadas

En Michoacán, las granizadas son poco frecuentes, pues en la totalidad del estado se presentan como máximo 8 al año. Su presencia al igual que las heladas, se relaciona

directamente a las características y distribución de los climas. De manera que algunas áreas cálidas como las de la costa y sierra de Coalcomán el fenómeno es inapreciable durante todo el año.

El rango predominante es de 0 a 2 días con granizadas, el cual concuerda con zonas cálidas, semicálidas y templadas, como las de Zamora, Estancuela, Carapán y Angamacuero. En la meseta tarasca, lugar de asentamiento de Uruapan y Pátzcuaro varía de 2 a 4 al año. Las áreas con presencia de 4 a 8 granizadas anuales corresponden a las mismas que registran heladas durante Mayo.

2.9.7 Fisiografía y orografía

El estado de Michoacán pertenece a las regiones fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcánico.

Provincia Sierra Madre del Sur: Esta gran región, considerada la más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a la estrecha relación que guarda con la Placa de Cocos, una de las placas móviles que integran la litósfera o corteza terrestre exterior. Se desplaza de 2 a 3 cm al año, a ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas.

En el estado de Michoacán, esta provincia comprende porciones de cuatro subprovincias y la totalidad de una discontinuidad las cuales son: Subprovincia de la Cordillera Costera del Sur, Subprovincia de la Depresión del Balsas, Subprovincia de las Costas del Sur, Discontinuidad fisiográfica de la Depresión de Tepalcatepec.

Eje Neovolcánico: Se le puede caracterizar como una gran masa de rocas volcánicas de diversos tipos, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos iniciados desde mediados del Terciario hasta el presente. La zona está integrada por grandes sierras volcánicas y coladas lávicas.

Otro rasgo esencial de la provincia lo constituyen las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos, como Pátzcuaro, Cuitzeo, Totolcingo.

2.9.9 Geología

2.9.9.1 Tipo de suelo

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Uso potencial de la tierra

Concepto	Descripción	Estatal
Uso Agrícola	Mecanizada continua	18.60
	De tracción animal continua	3.56
	De tracción animal estacional	5.09
	Manual continua	1.01
	Manual estacional	13.33
	No aptas para la agricultura	58.41
Uso Pecuario	Para el desarrollo de praderas cultivadas	18.76
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	22.42
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	56.94
	No aptas para uso pecuario	1.88

FUENTE: INEGI. Uso Potencial, Agricultura, 1:1 000 000
INEGI. Uso Potencial, Ganadería, 1:1 000 000

Producción Agrícola

La fértil tierra del estado de Michoacán produce bienes en abundancia, destacando en la producción de aguacate, segundo lugar en el país; Ajonjolí, segundo lugar; fresa, segundo lugar; arroz, cuarto lugar; sorgo, quinto lugar; trigo, quinto lugar; caña de azúcar, sexto, lugar. El estado produce ajo, alfalfa, papa, tabaco, tomate, etc.

Producción pecuaria.

Michoacán produce ganado de diversas especies, ocupando lugares importantes en la producción del país como son: vacuno, caballar, lanar, porcino, mular y aves de corral. No estando comprendidos los animales considerados como "bestias de trabajo".

2.9.10 Hidrología

Michoacán, por su ubicación geográfica, es uno de los estados de la república mexicana que cuenta con importantes recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, siendo los primeros los más abundantes y los que más se aprovechan. Michoacán forma

parte de cuatro regiones hidrológicas: en la porción norte del Estado se localiza la región "Lerma-Chapala-Santiago" la del "Río Balsas" está situada en la porción central y; en la sierra de Coalcomán, zona costera del sur, están ubicadas las regiones "Armería-Coahuayana" y "Costa de Michoacán".

En la región "Lerma-Santiago", se extienden importantes cuerpos de agua naturales, como los lagos de Pátzcuaro, Cuitzeo y Chapala, y de tipo artificial como la presa de Tepuxtepec, la de Coitzio y Malpais que irrigan amplias zonas agrícolas.

En la región "Río Balsas" se localiza una de las corrientes más importantes del país, justamente el Río Balsas que también es conocido como Atoyac, Grande o Mezcala. También en ésta región se ubica la presa "El infernillo", que junto con el Balsas forman uno de los embalses más importantes del país. Otras de las corrientes importantes son los Ríos Tacámbaro, Tepalcatepec y Cupatitzio, así como el Lago de Zirahuén.

De la región "Armería-Coahuayana", sólo una pequeña parte corresponde al estado de Michoacán. Aquí, la corriente más importante es la del Río Coahuayana, que es conocido también como Tuxpan.

La región hidrológica "Costa de Michoacán", comprende las corrientes que desembocan en el Océano Pacífico. Las corrientes principales son las del Río Nexpa y la del Río Coalcomán, que es la más importante de esta región.

Según su hidrografía, el estado presenta un total de 11 lagos, 600 manantiales (150 mayores a 100 l.p.s.) y 44 ríos. En cuanto a infraestructura hidráulica se refiere, se tienen 261 presas de almacenamiento, 195 derivadoras, 50 plantas de bombeo, 600 aprovechamientos subterráneos, 14 plantas de tratamiento municipal, 16 industriales y 20 agroindustriales, (CNA, 1999).

Regiones y cuencas hidrológicas.

Región	Cuenca	% de la superficie estatal
Lerma-Santiago	R. Lerma-Toluca	3.60
	R. Lerma-Salamanca	1.98

Región	Cuenca	% de la superficie estatal
	R. Lerma-Chapala	11.04
	L. Chapala	1.92
	L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. De Yuriria	7.80
Armería-Coahuayana	R. Coahuayana	1.92
Costa de Michoacán	R. Neixpa y otros	8.18
	R. Cachán o Coalcomán y otros	7.61
Balsas	R. Balsas-Zirándaro	2.21
	R. Balsas-Infiernillo	7.79
	R. Cutzamala	12.39
	R. Tacámbaro	9.02
	R. Tecalcatepec-Infiernillo	12.22
	R. Tecalcatepec	12.32
FUENTE. INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.		
INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:25 000		

2.9.11 Aguas superficiales

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
Lerma	R. Lerma-Salamanca, R. Lerma-Chapala	Guacamacato	R. Lerma-Chapala
Balsas	R. Balsas-Zirándaro, R. Balsas, Infiernillo	Acumbaro	R. Tepalcatepec-Infiernillo
Grande-Tepalcatepec	R. Tepalcatepec, R. Tepalcatepec-Infiernillo	Turicato	R. Tecámbaro
San Diego-Carácuaro	R. Tacámbaro	Tuxpan	R. Cutzamala
Neixpa-Aguillilla	R. Neixpa y otros	Acalpican	R. Neixpa y otros
Purungueo-Grande	R. Cutzamala	Chiquito	R. Cutzamala

Coalcomán	R. Cachán ó Coalcomán y otros	Cajones	R. Tepalcatepec-Infiernillo
Cupatitzio	R. Tepalcatepec-Infiernillo	Carrizal	R. Neixpa y otros
Coahuayana	R. Coahuayana	Itzicuario	R. Tepalcatepec
Grande de Morelia	L. Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria	Tuzantla	R. Cutzamala
Toscazo (chula)	R. Neixpa y otros	Susupuato	R. Cutzamala
Tacámbaro	R. Tacámbaro	Pungaranco	R. Cutzamala
Acaten	R. Tacámbaro	Cantarranas	R. Tacámbaro
Turundeo	R. Cutzamala	Santa Rosa	R. Tepalcatepec-Infiernillo
FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000. INEGI. Carta Topográfica, 1:1 000 000 (segunda edición)			

Cuerpos de Agua

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
P. Infiernillo	R. Balsas-Infiernillo, Tepalcatepec-Infiernillo	P. Matas de Pino	R. Cutzamala
P. Tepuxtepec	R. Lerma-Toluca	P. Zicuirán	R. Tepalcatepec-Infiernillo
P. Gonzalo	R. Lerma-Chapala	L. Cuitzeo	L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria
P. Aristeo Mercado	R. Lerma-Chapala	L. de Pátzcuaro	L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria
P. El Bosque	R. Cutzamala	L. Zirahuén	R. Tepalcatepec-Infiernillo
P. Tres Mezquites	R. Lerma-Salamanca	L. Ururuta	R. Lerma-Chapala
P. Cointzio	L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria	L. San Juanico	R. Tepalcatepec
FUENTE: INEGI. Carta Topográfica, 1:250 000 INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000			

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2.9.12 Aguas Subterráneas

En materia de recursos subterráneos se tienen identificados 21 acuíferos que cubren en conjunto una superficie aproximada de 11,476 km² de los cuales 9 se localizan en la región Lerma, 9 en la Balsas, 2 en la Costa de Michoacán y 1 en la Armería-Coahuayana. El volumen total de recarga se estima en 1,376.6 Mm³ y la extracción en 1,056.5 Mm³, resultando una disponibilidad neta de 320.1 Mm³.

Respecto a su condición geohidrológica, los acuíferos de La Piedad, Briseñas-Yurécuaro, Zamora, Cotija-Los Reyes, Ciénega de Chapala y Pastor Ortiz se encuentran sobreexplotados y subexplotados los 15 restantes.

2.9.13 Vegetación

La actividad agrícola dentro de Michoacán y a nivel nacional es una de las más significativas, tanto por su participación en el producto interno bruto, como por la población a la que da empleo. Ocupa una gran extensión de tierras de las que, la mayor parte se dedica a la agricultura de temporal.

Debido a las diferentes condiciones naturales, hay una amplia variedad de cultivos, entre ellos, el aguacate, ajonjolí y limón agrio. La producción se consigue en ciclos cortos, principalmente en el de primavera-verano. Así también, la agricultura de temporal se realiza en el ciclo primavera-verano. En cambio, en la agricultura de riego se desarrollan cultivos anuales (ciclo corto), semiperennes (plantaciones) y perennes (frutales).

Los principales cultivos de temporal por superficie cosechada son los granos: maíz, sorgo, frijol, y trigo. Los distritos de riego más importantes del estado son: "Ciénega de Chapala", "Cupatitzio, Tepalcatepec", en los cuales se encuentra la mayor superficie cosechada y una gran variedad de cultivos.

Concepto	Nombre Científico	Nombre Local	Utilidad
Agricultura	Zea mays	Maíz	Comestible
27 99% De la superficie estatal	Triticum vulgare	Trigo	Comestible
	Avena sativa	Avena	Comestible

Concepto	Nombre Científico	Nombre Local	Uso
Pastizal 1.80% De la superficie estatal	<i>Cicer arietinum</i>	Garbazo	Comestible
	<i>Asistida sp.</i>	Zacate tres barbas	Forraje
	<i>Bouteloua sp.</i>	Navajita	Forraje
Bosque 28.68% De la superficie estatal	<i>Andropogon sp.</i>	Zacate amarillo	Forraje
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino quebracho	Madera
	<i>Quercus sp.</i>	Encino	Madera
	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote Trompillo	Madera
Selva 34.79% De la superficie estatal	<i>Pinus sp.</i>	Pino	Madera
	<i>Bursera sp.</i>	Copal	Medicinal
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Tepeguaje	Otros
	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil	Otros
Matorral 5.08% De la superficie estatal	<i>Ceiba sp.</i>	Pochote	Otros
	<i>Ipomoea sp.</i>	Cazaguate	Otros
	<i>Cyrtocarpa procerca</i>	Chupandía	Otros
	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal Cholla	Comestible
Otro 1.66% De la superficie estatal			

Nota: Sólo se mencionan algunas especies útiles

Fuente: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000

CGSNEGI, Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:1 000 000

La vegetación de Michoacán al igual que los climas esta estrechamente relacionada a los factores geográficos.

Subprovincia de la Cordillera Costera del Sur

Aquí tiene lugar un gran desarrollo de tipos vegetales, entre los que destacan en primer lugar, la selva baja caducifolia y luego bosques. La selva baja caducifolia es una comunidad formada por árboles que no pasan de 15 m de altura.

En las partes más altas y abruptas de la Gran Sierra Volcánica compleja, la selva se conserva en su estado más desarrollado estable. En esta vegetación encontramos grandes diferencias entre la selva baja caducifolia que se desarrolla bajo clima cálido. En la parte este de la subprovincia, en la región en que se desarrolla la selva baja caducifolia gran número de cactáceas, y donde el clima es un poco más drástico, las rocas son de origen volcánico con dominancia de andesitas pertenecientes al periodo cretácico.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Subprovincia de la Depresión del Balsas

La selva baja caducifolia cubre más de la mitad de la subprovincia, se le encuentra desde la parte centro hasta la sur, esta selva se encuentra intercalada con áreas de pastizales inducidos y con zonas netamente agrícolas con prácticas temporales no obstante, los componentes de este tipo de vegetación varían dependiendo del clima.

Esta subprovincia está constituida por grandes sierras, entre otros sistemas de topoformas, en las que los bosques cubren enormes extensiones. El bosque de pino-encino es el más abundante de la región.

Subprovincia de las Costas del Sur

La selva baja caducifolia ocupa grandes áreas a lo largo de toda la franja costera que representa a esta provincia. También hay vegetación secundaria de selva baja caducifolia pero en estado arbóreo, pero sus elementos no pasan de los 10 m de altura.

La selva se extiende principalmente sobre la llamada sierra baja compleja. La selva mediana subcaducifolia se extiende al igual que la anterior por toda la franja costera, pero cubriendo una superficie mucho menor.

Discontinuidad fisiográfica de la Depresión del Tepalcatepec

La selva baja subcaducifolia cubre un 37.88% del área total de la subprovincia, extendiéndose principalmente en sus zonas sur, este y oeste.

Subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima

En la mayoría de los terrenos de esta subprovincia se practican actividades agrícolas de riego y de temporal, y minoritariamente existe la selva mediana subcaducifolia, tanto en estado natural como secundaria.

Subprovincia Neovolcánica Tarasca

Los bosques de pino ocupan un porcentaje importante de esta subprovincia, y forman asociaciones principalmente con el bosque de encino.

Subprovincia de las Sierras y Bajos Michoacanos

La mayor parte de esta subprovincia está ocupada por agricultura, principalmente de temporal. Los tipos de vegetación más importantes son: matorral subtropical, bosques de encino y de pino. El pastizal inducido es otro tipo de vegetación sobresaliente.

Subprovincia de Mil Cumbres

Los bosques de pino ocupan una superficie importante en esta zona, y se desarrollan principalmente en las sierras, aunque pueden también encontrarse en mesetas, lomeríos, valles o llanuras. Estos bosques son el común denominador de esta subprovincia, ubicándose principalmente en el oeste. Los bosques de encino ocupan una superficie menor, al igual que el bosque de oyamel. También hay bosque mesófilo y selva baja caducifolia.

Subprovincia de la Escarpa Limitrofe del Sur

Al sur de esta subprovincia prosperan las selvas bajas caducifolias, también se localizan grandes extensiones de bosques también de pino como de encino.

Subprovincia de Chapala

El matorral subtropical ampliamente representado en esta subprovincia ocupa un área significativa, y esta vegetación presenta fisonomías de inierme, subinierme y nopalera; también fases sucesionales secundarias tanto arbóreas como arbustivas.

Subprovincia del Bajío Guanajuatense

Prácticamente la totalidad de esta subprovincia está ocupada por agricultura de temporal y riego, y solamente en pequeñas porciones está presente el matorral subtropical tanto con vegetación secundaria como arbustiva, como el pastizal inducido.

Subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo

Aproximadamente un 50% de los terrenos de esta subprovincia están dedicados a la agricultura, tanto de temporal como de riego el resto está ocupado por el pastizal inducido, el cual se ubica en casi toda la subprovincia.

Subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac

Esta subprovincia está ocupada principalmente por agricultura de temporal en un 70%. Los bosques de pino están ubicados en la periferia de la misma, a altitudes que varían de 2 200 a 2 600 m. desarrollándose sobre lomeríos. Otros tipos de vegetación que se desarrollan en esta subprovincia son el bosque mixto de oyamel, pino y el pastizal inducido.

2.9.14 Fauna

México está considerado como una nación megadiversa ya que ocupa el 11° lugar en el mundo por la cantidad y variedad de especies de flora y fauna. En dos millones de kilómetros cuadrados de superficie alberga más especies de plantas y animales que Estados Unidos y Canadá juntos.

El estado de Michoacán ocupa el 5° lugar nacional en biodiversidad. En este estado están representadas 143 especies de mamíferos, 492 de aves, 175 especies de reptiles y 100 especies de peces.

Atendiendo desde una perspectiva geográfica ecológica, la regionalización debe considerar criterios de orden físico seguir la distribución natural de plantas y animales, distribución que a su vez obedece a condiciones topográficas climáticas y de suelo, conformando un mosaico geológico solo distinguible por la biodiversidad que muestran sus formas de vida.

En lo que respecta a la fauna, la itiofauna forma parte de la conocida como Lermense y se encuentran principalmente las familias: Goodeidae, (Goodea, Allophorus, Neophorus, Allotoca), Poeciliidae (poecilia), Atherinidae (Chirostoma) y Ciprinidae (algansea y Notropis) algunas endémicas de los cuerpos de agua de esta región, entre las aves acuáticas que ocuden al lugar se encuentran los pelicanos (Pelecanus), varias especies de patos (Anas), cercetas y otros. Entre los mamíferos se encuentran las especies de los géneros Urocyon, Bassariscus, Mephitis, Linx, Dama y Felis que se encuentran en vías de extinción; otros mamíferos presentes corresponden a los géneros; Cryptotis, Pteronotus, Micronycteris, Sturnira, Artibeus, Nycteris, Promops, Tadarida, Lepus, Sylvilagus, Glaucomys, Dama virginiana (venado cola blanca), Felis onca (jaguar) Felis Pardalis (ocelote), Dicotyles tajacu (puerco espín), Tamandua tetractila (oso hormiguero) entre otras.

Entre las aves se encuentran varias especies de garzas, aura, zopilote, gavilanes, aguilillas, halcones, quebrantahuesos, codornices, palomas, tortolas, cotorra serrana (en peligro de extinción) Plegadis, Anas, Aura, Buteo, Parabuteo, Caracara, Ortatis, Philortyx, Zenaida, Eyrtonyx y falco de las que se encuentran amenazadas Cyrtonyx montezumae (codorniz), Falco peregrinus (halcón peregrino) y colibríes.

Entre los anfibios y reptiles destacan las salamandras y ajolotes, ranas y lagartijas, así como serpientes y culebras acuáticas, iguana y Ctenosaura, considerada en peligro de extinción Iguana (iguana verde) Ctenosaura pectinata,

2.9.15 Áreas naturales protegidas

Las distintas categorías de Áreas Naturales Protegidas (ANP) decretadas en Michoacán por los Gobiernos Federal y Estatal (47 en total), comprenden aproximadamente el 12.4% de la superficie de la entidad. Sin embargo, las que cuentan con programa de manejo y órgano de administración, representan el 0.16% del territorio estatal y el 1.26% de la superficie decretada, en estas áreas se llevan a cabo actividades de conservación restauración y aprovechamiento de los recursos naturales con soporte técnico y coordinadas por su patronato. Desde 1995 la delegación ha trabajado en la consolidación de las ANP existentes en el estado, dando prioridad a los parques nacionales, coadyuvando en la elaboración de los programas de manejo, así como en la formalización de los órganos de administración.

Hasta el cuarto trimestre de 2001, se tienen los siguientes resultados.

En "Barranca del Cupatitzio" se transfirió la Administración de la ANP, a la Asociación Civil denominada Patronato Parque Nacional Barranca de Cupatitzio, A.C., mediante un Convenio de Concertación. La designación del Director Administración y Manejo de la ANP fue a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Su programa Manejo cuenta con un importante avance en su elaboración.

En "Lago de Camécuaro", se reestructuró el patronato, que ha avanzado en su constitución como Asociación Civil, la cual estará integrada por los diferentes actores de las Dependencias Municipales Estatales y Federales así como los representantes de comerciantes, músicos, lancharos etc., ahí establecidos. Será a esta Asociación Civil a quien eventualmente se transferirá la administración de esta ANP. Actualmente, existe un borrador del programa de manejo que investigadores del CIDIR-IPN elaboraron, el cual fue entregado al patronato y están por entregarlo a esta Delegación para su ingreso ante la CNANP.

En el caso del "Pico de Tancitaro", se elaboró el plano para la propuesta de Recategorización mediante el plano oficial tomando como base la tasa de crecimiento anual promedio del 2.16% para calcular el área de la mancha urbana en 10 años de acuerdo a cifras del INEGI, este fue enviado a la CNANP para su análisis y evaluación. Se ha sugerido a la CNANP la conveniencia de establecer esta ANP como Área de Protección de Flora y Fauna, y se han iniciado las reuniones con los presidentes de los municipios involucrados para definir el tipo de administración más conveniente para el área recategorizada. En el "Insurgente José Ma. Morelos", se encuentra en proceso la constitución de un patronato constituido en Asociación Civil, que conformarán Ejidos, Comunidades y Pequeños propietarios que se encuentren involucrados en la ANP, tanto del Parque como la Zona Protectora del Temazcal, y de esta forma integrar una sola administración para el área bajo el régimen de ANP: un solo Programa de manejo y un solo Director. Se han tenido reuniones con diferentes instituciones de Investigación para la elaboración del Plan de Manejo de la ANP, y se están buscando los apoyos financieros necesarios para elaborar dicho documento. En ese mismo sentido se han iniciado los acercamientos con la presidencia municipal de Tlalpujahua para la descentralización del "Rayón" a ese Ayuntamiento.

En la Zona Protectora Forestal Vedada "Lago de Pátzcuaro", se lleva a cabo el Estudio para el Ordenamiento Territorial, por lo que una vez definido, se procederá a recategorizar las áreas prioritarias con algún estatus para su protección y conservación.

En la Zona Protectora Forestal "Los Azufres" se ha proporcionado asistencia técnica al Patronato de Hoteleros y a la Secretaría de Turismo, para que coordinen y planifiquen sus actividades en la perspectiva de impulsar un programa de manejo para el ANP en su conjunto.

Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca

Cuenta con su Dirección Ejecutiva. Durante el presente año la reserva ha avanzado en su consolidación por medio de la publicación del Programa de Manejo tanto en el Diario Oficial de la Federación de fecha 30 de abril del 2001, como en sus versiones didácticas y en libro.

Asimismo, en coordinación con la Delegación Federal de la Semarnat en el Estado de México, se continúan los trabajos de restauración ecológica mediante la producción de planta de Oyamel en vivero, limpiezas de monte, prevención de incendios forestales, reforestación y protección de zonas de regeneración natural, conservación de suelos, monitoreos de vida silvestre y apoyo técnico a productores forestales.

Los trabajos de monitoreo de las rutas migratorias de la mariposa Monarca permitieron que en la presente temporada de hibernación se haya completado el registro de los tres principales corredores migratorios del país, y continuar con los registros de poblaciones y mortandad en los sitios de hibernación.

2.9.16

Sismicidad

El lago Chapala es un embalse natural que se estableció sobre una gran fosa tectónica que capturó una importante corriente como lo es el sistema hidrológico Lerma-Chapala-Santiago. Esta depresión tectónica es parte de una línea de fracturación llamada Moser y Maldonado-Koersdell o línea de San Andrés-Chapala, falla continental derivada de la muy conocida falla de San Andrés.

Estos fallamientos son los responsables de la gran sismicidad de la región así como del surgimiento del volcán de Tequila y de numerosos cerros que circundan al lago de Chapala. Las islas de Mezcala y los Alacranes también son de origen volcánico, la litología de todas estas estructuras es basáltica y andesítica.

2.10. Marco socioeconómico.

2.10.1 Carreteras

Los primeros pasos que se dieron con respecto a la red carretera en lo que iba a ser la entidad, datan de la época prehispánica, pues Michoacán constituía el territorio de paso entre las regiones situadas al centro y sur de las altas culturas mesoamericanas y las localizadas al occidente y noroeste.

En su porción oriental penetran dos caminos importantes provenientes de la ciudad de México, el federal número 15 y 120. El primero llega a Toluca y se adentra en territorio michoacano, e donde pasa por Zitácuaro y Ciudad Hidalgo y arriba a la capital estatal Morelia. El segundo entra al estado por Zinapécuaro, se dirige hacia el suroeste hasta converger con la N° 37 y en su recorrido une las poblaciones de Morelia, Pátzcuaro, Villa Escalante, Ario de Rosales y La Huacana.

El eje N° 37 recorre a la entidad de norte a sur y atraviesa las dos grandes provincias fisiográficas que la conforman Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. Toca ciudades asentadas en las mismas, como La Piedad Cabadas, Purépero, Uruapan, Nueva Italia, Arteaga y Playa Azul.

2.10.2 Ferrocarriles

A través de este medio de comunicación se moviliza una parte importante de las cosechas que se producen en las zonas agrícolas del norte y centro de la entidad, además, se recibe de otras regiones una amplia gama de productos que no se obtienen de ella.

2.10.3 Aeropuertos

La navegación aérea tiene gran importancia en el estado, ya que muchas localidades no poseen vías de comunicación terrestre, debido a lo accidentado de su territorio. Hay aeropuertos en Morelia, Lázaro Cárdenas y Uruapan.

2.10.4 Puertos

En una de las desembocaduras del río Balsas se encuentra el puerto Lázaro-Cárdenas, el cual da salida a los productos elaborados en la Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas, además, sirve de desahogo, en parte, del movimiento de carga, que se efectúa en los puertos de Manzanillo, Colima y Acapulco Guerrero.

Capítulo 3. Sistema de administración ambiental.

Después de la Primera Cumbre de la Tierra llevada a cabo en Río de Janeiro en junio de 1992, la organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Internacional Electro-Técnica (IEC) formaron la SAGE (Strategic Advisory Group on Environment). La función de la SAGE fue hacer recomendaciones para el desarrollo de normas internacionales en gerencia ambiental. De las recomendaciones de la SAGE apareció el comité técnico ISO/TC 207, el cual elaboro los estándares internacionales de la serie de normas ISO 14000.

Es recomendable instrumentar un Sistema de Administración Ambiental (SAA), con el fin de ayudar a las organizaciones a tomar decisiones con responsabilidad y llevar a cabo acciones para lograr un mejor desempeño ambiental a través del mantenimiento del cumplimiento de la legislación, y más allá de ésta. Si bien ningún sistema puede ser garantía de éxito, este es un medio para asegurar estas metas.

Dentro de los beneficios de contar con un sistema de administración ambiental podemos mencionar los siguientes:

- Cumplir con las expectativas ambientales de los clientes para la certificación
- Reducir el impacto ambiental
- Mantener/mejorar las relaciones con la comunidad
- Satisfacer el criterio de los inversores/mejorar el acceso al capital
- Responsabilidad limitada y reducir las tasas de los seguros u obtener unas tasas razonables
- Mejorar la imagen y la participación en el mercado
- Implementar una mejora continua
- Mejorar el control de costos
- Conservación de las materias primas, agua y energía
- Facilitar permisos y autorizaciones
- Mejorar las relaciones industria-gobierno
- Posibilidad de una ventaja de mercado
- Cumplimiento con la normatividad ambiental.

Todos estos aspectos se resumen en:

- Prevenir la contaminación
- Mejorar la imagen de la organización
- Asegurar el cumplimiento legal
- Optimizar los recursos

El Gobierno de México representado por la SEMARNAT, y como representante ante el Grupo de Trabajo de América del Norte sobre Cooperación y Aplicación y el Cumplimiento de la Legislación Ambiental, grupo trilateral formado por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) aceptó el integrar dentro de sus políticas el desarrollo para la implantación de los sistemas de administración ambiental (SAA). Indica que el documento guía "Hacia un mejor desempeño y cumplimiento ambiental", refleja el mandato al grupo de Trabajo de analizar planteamiento complementarios para una aplicación eficaz y un mejor cumplimiento de la legislación sobre medio ambiente y vida silvestre, así como de iniciativas voluntarias para mejorar el desempeño ambiental. Las parte que integran el Grupo de Trabajo son los gobiernos de Canadá, México y Estados Unidos.

El Grupo de Trabajo ha estado analizando la relación entre programas de gobierno e iniciativas del sector privado enfocadas a elevar la calidad ambiental – por un lado, mediante programas gubernamentales reglamentarios y voluntarios y; por otro, mediante los SAA del sector privado. El documento guía "Hacia un mejor desempeño y cumplimiento ambiental", consta de 10 elementos para un sistema ambiental efectivo y que a continuación se describen.

Elementos para mejorar el desempeño ambiental y el cumplimiento de la organización.

1. Política ambiental.

Los SAA deben estar basados en una política bien documentada y comunicada en forma clara. Esta política, debe especificar el compromiso de la organización hacia un medio ambiente más limpio. Debe incluir:

- Disposiciones para el cumplimiento de los requisitos ambientales
- Compromiso de mejora continua del desempeño ambiental, incluyendo

aspectos no sujetos a reglamentación;

- Compromiso de prevenir la contaminación, enfatizando la reducción de emisiones en la fuente;
- Compromiso de disminución continua de riesgos ambientales,
- Compromiso de compartir información con interesados externos a la organización con respecto al desempeño ambiental y en relación con los objetivos y metas del SAA.

2. Requisitos ambientales y acuerdos voluntarios

- Los SAA deben proveer un medio para identificar, explicar y comunicar todos los requisitos ambientales y acuerdos voluntarios a todos los empleados, contratistas y prestadores de servicio in situ, cuyas actividades pudieran afectar la capacidad de la organización para cumplir con ellos. Los requerimientos ambientales incluyen: reglamentos, normas, permisos y acuerdos que se deban cumplir. Los acuerdos voluntarios incluyen cualquier principio ambiental o norma industrial que decida adoptar una organización.

Los SAA deben incluir procedimientos para asegurar que la organización cumple los requisitos ambientales y los acuerdos voluntarios. Los SAA deben especificar también procedimientos para anticiparse a cambios en los requerimientos ambientales – incluyendo nuevos requerimientos que puedan ser aplicables como resultado de cambios en operaciones – e incorporando esos cambios en el SAA.

3. Objetivos y Metas

Los usuarios de este documento guía deben asegurarse de que su SAA establezca objetivos y metas específicos para:

- Lograr y mantener el cumplimiento de los requerimientos ambientales;
- Que el desempeño ambiental demuestre el mejoramiento continuo en aspectos reglamentados y no reglamentados;
- Que la prevención de la contaminación enfatice la reducción de la contaminación en las fuentes;

- ◆ Que se comparta información con interesados externos sobre el desempeño ambiental en relación con todos los objetivos y metas del SAA.

El SAA debe establecer calendarios adecuados para cumplir con estos objetivos y metas. Estos deben documentarse y actualizarse conforme cambien los requisitos ambientales o cuando ocurran cambios en las actividades y estructuras de las organizaciones que afecten el desempeño ambiental.

4. Estructura, responsabilidad y recursos.

La organización debe asegurarse de que cuenta con el personal y los recursos suficientes para cumplir con los objetivos y metas de su SAA, y especificar los procedimientos y pasos para lograrlos.

5. Control Operativo

El SAA debe indicar y dejar establecida la forma de planeación y manejo de todas las operaciones y actividades de la organización con miras a lograr los objetivos y metas del SAA. Por ejemplo, el mantenimiento de la instalación puede ser un aspecto importante para obtener y sostener el cumplimiento y desempeño ambiental.

6. Acciones correctivas, preventivas y procedimientos de emergencia

La organización debe establecer y mantener, mediante su SAA, procedimientos documentados para prevenir, detectar, investigar, corregir oportunamente y reportar (tanto interna como externamente, de acuerdo con la legislación nacional) cualquier incidente que pueda afectar la capacidad de la organización para lograr los objetivos y metas del SAA. Estas medidas deben estar particularmente orientadas hacia los incidentes que pueden afectar el cumplimiento de los requisitos ambientales así como el desempeño ambiental en aspectos reglamentados y no reglamentados.

El SAA debe establecer también procedimientos documentados para mitigar cualquier impacto negativo en el medio ambiente que pueda estar asociado con

accidentes o situaciones de emergencia y para asegurarse que no se repitan incidentes similares. El SAA debe incluir procedimientos para dar seguimiento a toda acción preventiva y correctiva que se lleve a cabo. Si el incidente o la violación ambiental fuese resultado de una falla del sistema, el SAA debe ser actualizado y refinado para procurar que el problema no se repita. El SAA debe también, en la medida de lo posible, proveer la evaluación de los procedimientos de emergencia.

7. Capacitación, sensibilización y competencia

El SAA debe establecer procedimientos para asegurar que todo el personal (incluyendo empleados, contratistas y proveedores de servicios in situ), cuyas responsabilidades de trabajo afecten la capacidad de lograr los objetivos y metas del SAA, hayan sido capacitados y sean capaces de llevar a cabo estas responsabilidades. En especial, la capacitación debe acentuar los medios para mejorar la capacidad del personal en asegurar el cumplimiento de los requerimientos ambientales y convenios voluntarios que afectan a la organización.

8. Planeación y toma de decisiones de la organización

El SAA debe describir la forma en que se integrarán estos diez elementos al proceso general de planeación y toma de decisiones de la organización, en particular, de las decisiones sobre incrementos en bienes de capita, diseño de procesos y productos, programas de capacitación y entrenamiento y actividades de mantenimiento.

9. Control de Documentos

El SAA debe establecer procedimientos para asegurar la conservación de la documentación apropiada correspondiente a sus objetivos y metas, y debe también asegurar que esos registros serán los adecuados para llevar a cabo evaluaciones subsiguientes que permitan mejorar la operación del SAA. Por ejemplo, debe documentar la situación de la organización en cuanto al cumplimiento de los requisitos ambientales y al desempeño ambiental relacionado

con aspectos no reglamentados. Todos los registros deben conservarse de acuerdo con la reglamentación correspondiente a retención y protección de la documentación.

10. Mejoramiento y evaluación continua

Los SAA deben estipular la realización periódica de auditorías objetivas y documentadas sobre el desempeño de la organización para alcanzar los objetivos y metas y que tanto ayuda el SAA a lograr este cometido. El propósito de la evaluación debe permitir a la Dirección emprender mejoras globales. El alcance y la frecuencia de la evaluación dependerán del tamaño y la complejidad de la organización y de otros factores que sean determinados como importantes en cada organización y país.

Indicar si existe un sistema de administración ambiental.

En el caso de la fabricación de hielo, la organización auditada no cuentan con un sistema de administración ambiental, misma que como se menciono anteriormente resultaría de gran beneficio para la administración en general de la misma, ya que se detectó que no solamente en los aspectos ambientales, no se cuenta con registros, sino en casi todas sus actividades y operaciones.

Describe el sistema de administración ambiental

Como se indicó anteriormente no se cuenta con un sistema de administración, por lo que se recomienda la implantación de un sistema que permita alcanzar los objetivos y metas de la organización con respecto al cumplimiento ambiental.

Verifica el sistema de administración ambiental con la guía "hacia un mejor desempeño y cumplimiento ambiental"

No se cuenta con un sistema de administración por lo que en párrafos anteriores se describe de manera detalla el documento guía, recomendado.

Describe indicadores.

El objetivo primordial de contar con un SAA, consiste en contar con los medios de control para que la organización cumpla con los objetivos y metas establecidos para lograr la protección del ambiente. En este contexto, debemos contar con mecanismos que nos indiquen el desempeño ambiental que está teniendo el sistema ya implantado, de tal manera que podamos cuantificar o medir los resultados obtenidos en la implantación del sistema.

La evaluación del desempeño ambiental (EDA) se realiza a través de los siguientes mecanismos:

- **Planeación.** Se deben considerar aspectos como: eficiencia de operación, características de la organización, requerimientos legales y otros (Indicadores de desempeño gerencial), aspectos ambientales, objetivos y propósitos, consumo de insumos, producto o desechos generados, influencia del exterior, etc.
- **Ejecución.** Los indicadores del desempeño ambiental debe ser medidas.
- **Revisión.** Comparación de los resultados contra los compromisos establecidos.
- **Acción o seguimiento.** Aplicación de ajustes al sistema.

Para seleccionar los indicadores se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos.

- Recopilar información
- Identificar los propósitos de la organización
- Cumplir con los requisitos legales y otros
- Contar con las acciones necesarias para prevenir la contaminación
- Tomar las acciones requeridas para asegurar la mejora continua.

Como ejemplo de indicadores ambientales se podrían considerar los siguientes:

Cabe señalar que los indicadores que se seleccionen deberán estar asociados con los objetivos y programas del sistema.

Kg de residuo / unidad producida

Kg de amoniaco emitido / unidad producida

m³ de agua consumida / unidad producida

kwh / No. de empleados

Capítulo 4. Resultados de la auditoría.

Este capítulo contiene los resultados de la evaluación de las actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente con base en la identificación, cuantificación y caracterización de las sustancias peligrosas o emisiones contaminantes, las instalaciones, equipos o componentes asociadas a las mismas, la capacidad y competencia del personal asignado al desempeño, verificación y dirección de dichas actividades y los registros y documentos que las sustentan, así como todas las actividades que por el manejo de los recursos naturales impactan al ambiente.

4.1. Efectos ambientales derivados de las actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente y su control.

4.1.1. Manejo, contención y control de sustancias peligrosas y/o contaminantes.

Cantidad y caracterización de las sustancias peligrosas o contaminantes manejadas.

En la siguiente tabla se presentan las características de las sustancias químicas, tales como estado físico, peligrosidad, consumo mensual, cantidad de reporte de los insumos y materias primas:

Material	Cantidad de reporte	Estado físico	Característica de peligrosidad	Consumo o generación mensual
Amoniaco	10 kg	Líquido-Gas	Tóxico	314 kg *
Hipoclorito de sodio	No aplica	Líquido	Tóxico	8 litros
Aceite lubricante gastado	No aplica	Líquido	Tóxico	17 litros
Estopa impregnada con aceite gastado	No aplica	Sólido	Tóxico	5 kg
Butano	500 kg	Líquido	Inflamable	30 kg
Adelgazante (Thinner)	No aplica	Líquido	Inflamable	10 litros

* Esta cantidad de amoniaco se tiene como constante en el sistema de refrigeración y se realizan recargas durante el año, a causa de fugas en el sistema

De las sustancias peligrosas manejadas en la planta son el butano y el amoniaco, los cuales aparecen en los listados 1 y 2 de las Secretaría de Gobernación que determina las cantidades de reporte, para clasificar a las empresas que realizan actividades altamente riesgosas. De acuerdo a esto, únicamente para el amoniaco, se rebasa la cantidad de reporte, siendo esta de 10 kg, y dado que en la instalación se maneja un promedio de 314 kg, en el sistema de refrigeración se considera que ésta es de alto riesgo. A este respecto, la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Cuarto, Capítulo V, Artículo 147 menciona que quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental.

Adquisición y suministro.

A continuación se presenta como se reciben las materias primas, insumos y combustibles:

Sustancia	Almacenamiento	Adquisición y suministro
Amoniaco	Recipiente sujeto a presión	El proveedor transporta el producto hasta el área de almacenamiento.
Hipoclorito de sodio	Porrón de 20 litros.	Personal de compras va con el proveedor y llena los porrones. Se transportan en camioneta hasta el almacén. Se dosifica mediante bomba a la cisterna
Oxigeno	Un cilindro de 120 kg.	El chofer acude al proveedor, y se va utilizando conforme se necesita.
Butano	Un cilindro de 30 kg.	El chofer acude al proveedor, y se va utilizando conforme se necesita.
Adelgazante (Thinner)	Garrafón de plástico de 20 litros. Se consumen diez litros cada mes	Se almacena y se utiliza conforme es necesario para las actividades de pintura.
Aceite Lubricante	Tambo de 200 litros.	El proveedor deposita el producto en el taller de Mantenimiento. El encargado de Compresores vacía en botes de dos litros y vierte directamente en compresores y maquinaria.

Identificación de las sustancias peligrosas.

La organización no cuenta con un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos de las sustancias químicas peligrosas, que de acuerdo a sus

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

características físicas, químicas, de toxicidad, concentración, exposición puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo conforme a lo establecido en la NOM-018-STPS-2000- Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Aun cuando los recipientes a presión que almacenan amoníaco cuentan con un rombo de identificación de riesgos, estos no cuentan con señalamientos en donde se identifique el producto almacenado y la capacidad del recipiente.

Los cilindros de oxígeno y butano no cuentan con etiqueta de identificación donde indiquen el producto almacenado, la cantidad y la peligrosidad del producto.

El amoníaco es suministrado al sistema de refrigeración por medio de tuberías construidas de acero al carbón. Las tuberías son áreas y cuentan con soportes metálicos. Las tuberías de amoníaco y agua, no se encuentran pintadas y rotuladas de acuerdo a la norma NOM-026-STPS-1996.

Los equipos que almacenan amoníaco cuentan con autorización de funcionamiento como recipientes sujetos a presión; el tanque de almacenamiento de amoníaco en el área de compresores cuenta con el número C14-652310-02 y el que se localiza al lado del tanque de congelamiento tiene el número C14-652310-02.

4.1.2. Control de la contaminación del aire.

Equipos de combustión.

La organización no utiliza equipos de combustión.

Emisiones fugitivas

La empresa no lleva a cabo un programa de detección de emisiones fugitivas ni realiza recorridos de inspección que incluyan la identificación de posibles emisiones fugitivas en sellos de compresores, bridas, válvulas, tuberías y equipos en general; así como tampoco cuenta con detectores de amoníaco, por lo que se recomienda a la organización que implemente un programa específico para la identificación, detección y eliminación de

probables fuentes de emisiones fugitivas que se puedan generar en las diferentes áreas de la planta.

Como parte del programa de inspecciones y pruebas que se llevó a cabo durante los trabajos de campo de auditoría se realizó el monitoreo de emisiones en el área de tanques de almacenamiento de amoníaco y compresores no detectándose emisiones medibles de amoníaco en estas áreas, sin embargo, organolépticamente se podía percibir el olor característico del gas.

En materia de emisiones a la atmósfera la organización no cumple ambientalmente al no reportar estas a la autoridad por lo que debe regularizarse tramitando la Licencia de Funcionamiento de acuerdo a lo establecido en la Ley y su Reglamentación, de tal manera que se reporte la información necesaria y suficiente de la totalidad de las fuentes de emisión, con la finalidad de que las autoridades competentes cuenten con un inventario de emisiones preciso para su integración al Sistema de Información Ambiental.

4.1.3. Control de la contaminación del agua.

El agua en la instalación es utilizada principalmente como materia prima ya que el producto que se genera es agua en estado sólido (hielo), se utiliza también para consumo humano, así como para algunas tareas de limpieza y mantenimiento en las áreas operativas.

Fuentes de abastecimiento.

La organización cuenta con un sistema de extracción de agua de pozo el cual no se encuentra regularizado ante la CNA. Este pozo se encuentra sin medidor de flujo, cubierto con una lámina galvanizada sobrepuesta; tiene un diámetro de 1.5 m.

Es importante mencionar que la empresa cuenta además con dos tomas de la red de agua municipal.

La organización tiene un consumo mensual promedio de agua de 80,000 litros.

El agua proveniente de pozo, que es extraída por bomba centrífuga de motor eléctrico de 3 HP de potencia, y de las dos tomas de la red municipal es almacenada primeramente en

las dos cisternas que se tienen para después ser enviada por bombeo a la cisterna de medidas de 2x3x4 m que se localiza a un costado de la torre de enfriamiento en el techo de la instalación, en este depósito el agua es clorada para después ser enviada a la zona de filtración que consiste de un filtro de grava-arena en el que se eliminan materiales sólidos y un filtro de carbón activado que cumple la función de absorber color, olor y sabor que se ubican entre la descarga de la máquina cubicadora y el tanque de congelamiento, para de allí llenar a través de manguera los moldes de barras de hielo.

Drenajes

La instalación cuenta únicamente con drenaje sanitario el cual es vertido a la red municipal a través de una descarga, de este drenaje no se presenta plano de localización, además de no existir señalamientos en campo de la ubicación de registros y la dirección del flujo.

Aunque por la naturaleza del proceso no se hace necesaria la disposición de un drenaje aceitoso, se recomienda la construcción de sardineles alrededor de los equipos que utilizan aceite de lubricación, como los compresores, con el fin de prevenir el vertimiento directo o por vía de limpieza de pisos al drenaje sanitario, de aceite (gastado o limpio). Así como establecer y llevar a cabo procedimientos para llevar a cabo el cambio de aceite en los equipos.

Mantenimiento a drenajes

La instalación no presentó evidencia de programas de mantenimiento ni de haber llevado a cabo éste, por lo que se recomienda la elaboración y ejecución de uno.

4.1.4. Control de la contaminación del suelo y subsuelo.

En la empresa Castillos de Hielo, el piso esta cubierto de concreto por lo que la posibilidad de afectación al suelo en caso de fuga o derrame es despreciable, así como también debido a las propiedades fisico-químicas del producto manejado que es amoníaco.

Generación de residuos peligrosos

Debido a la naturaleza de las actividades propias del centro de trabajo, se generan residuos peligrosos, dicha generación tiene como origen las operaciones de cambios de aceites lubricantes a motores de bombas y compresores. A este respecto la organización no cuenta con el documento de aviso de inscripción ante el Instituto Nacional de Ecología, Delegación Federal en el Estado de Michoacán, como empresa generadora de residuos peligrosos.

La empresa no dispone de almacén temporal de residuos peligrosos; al momento de la auditoría se encontraron 80 litros de aceite gastado en el área de estacionamiento, por lo que se incumple con lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos peligrosos.

Normatividad aplicable.

En cuanto a la legislación que controla la contaminación al suelo y subsuelo se cuenta con:

Le y General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El Título Cuarto, Capítulo III, reglamenta la prevención y control de la contaminación del suelo, artículos 98, 134, 135, 136, 137, 139 y 140.

4.1.5. Control de la contaminación por ruido.

Fuentes generadoras de ruido.

Las fuentes generadoras de ruido que se establecieron de acuerdo a los recorridos por la planta son las siguientes:

Área de compresores
Máquina de rolos
Trituradora de hielo

Tiempo de exposición.

El tiempo de exposición de los operadores en las diferentes áreas generadoras de ruido varía de 15 minutos hasta ocho horas como máximo cuatro veces a la semana.

Normatividad aplicable.

Existen diversos documentos legislativos que controlan la contaminación por la emisión de ruido: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Reglamento para la protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido; mismos que se presentan a continuación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de ruido:

Título Cuarto, Capítulo VIII: *Ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual.*

Art. 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto se rebasen los límites máximos contenidos en las normas (...).

Reglamento para la Protección del Ambiente, contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de Diciembre de 1982.

Capítulo I. Disposiciones generales.

Artículo. 1. El presente documento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto promover, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión de contaminante ruido, proveniente de fuentes artificiales.

Capítulo II. De las definiciones.

Artículo 5. Para los fines de este reglamento se entiende por:

RUIDO. Todo sonido indeseable que molesta o perjudique a las personas.

Artículo 6. Se consideran como fuentes artificiales de contaminación ambiental originada por la emisión de ruido las siguientes.

1. Fijas. Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.

Capítulo III. De la emisión de ruido.

Artículo 8, Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberán proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, respecto a la emisión de ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de éste reglamento.

Artículo 11, El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB(A) de las 6 a las 22 horas, y de 65 dB(A) de las 22 a las 6 horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

Capítulo IV. *De las medidas de orientación y educación.*

Artículo 45, Las empresas públicas y privadas promoverán campañas educativas permanentes contra la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido.

Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido.

NOM-080-STPS-1993, higiene industrial-medio ambiente laboral, determinación del nivel sonoro en los centros de trabajo.

NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Apartado 5.2. Contar con el reconocimiento y evaluación de todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores y cuyo NS_A sea igual o superior a 80 dB(A), incluyendo sus características y componentes de frecuencia, conforme a lo establecido en los apéndices B y C.

Apartado 5.3. Verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles de exposición a ruido establecidos en el Apéndice A. En ningún caso, debe haber exposición sin equipo de protección personal auditiva a más de 105 dB(A).

Apartado 5.4. Proporcionar el equipo de protección personal auditiva, de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993, a todos los trabajadores expuestos a NS_A igual o superior a 85 dB(A).

Apartado 5.5. El programa de conservación de la audición aplica en las áreas del centro de trabajo donde se encuentren trabajadores expuestos a niveles de 85 dB(A) y mayores.

Apartado 5.6. Implantar, conservar y mantener actualizado el programa de conservación de la audición, necesario para el control y prevención de las alteraciones de la salud de los trabajadores, según lo establecido en el capítulo 8.

Apartado 5.7. Vigilar la salud de los trabajadores expuestos a ruido e informar a cada trabajador sus resultados.

Apartado 5.8. Informar a los trabajadores y a la comisión de seguridad e higiene del centro de trabajo, de las posibles alteraciones a la salud por la exposición a ruido, y orientarlos sobre la forma de evitarlas o atenuarlas.

NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Apartado 5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1

HORARIO

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES

de 6:00 a 22:00

68 dB(A)

de 22:00 a 6:00

65 dB(A)

NOM-026-STPS-1998, Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías. 8. Señales de seguridad e higiene. Apéndice B, señal B.3.

Programa de monitoreo.

No se cuenta con un estudio de reconocimiento de ruido laboral, que involucre todas las áreas de la planta. El objetivo de los programas de monitoreo son conocer los niveles de exposición a un ruido en las áreas de producción en las operaciones que realizan los trabajadores expuestos, en el desarrollo de una jornada de trabajo.

El estudio identifica los puntos críticos de exposición para tomar las medidas preventivas / correctivas necesarias para la protección auditiva del personal involucrado y prevenir efectos adversos a la salud.

Programa de protección auditiva.

No se observó letreros de uso obligatorio de equipo de protección auditiva en las áreas generadoras de ruido (área de compresores, máquina de rolicubos, trituradora de hielo).

4.2. Infraestructura para la realización de las actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente.

4.2.1. Asociadas con el manejo o contención de sustancias peligrosas.

Almacenamiento de sustancias peligrosas

Tipo de contenedor

La empresa cuenta con equipos de tipo recipientes sujetos a presión para almacenar amoniaco. A continuación se menciona la ubicación, marca, dimensiones, volumen y presión de operación de los recipientes que manejan amoniaco:

Nombre del Equipo	Marca/ Ubicación	Número de Serie del Fabricante	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Volumen aprox (litros)	Presión de Operación (kg/cm ²)
Recipiente de Alta Presión para Amoniaco Tipo Horizontal	Sin marca/ Área de compresores	Sin número	390	3201	389	12.3
Acumulador Intercambiador Tipo Vertical para Amoniaco,	Sin marca/ en tanque de congelamiento	Sin número	491	1681	316	2.3

El diseño de los recipientes a presión se basó en el Código A.S.M.E. Sección VIII, División 1, los recipientes cuentan con planos, registro de instalación y construcción por parte de la

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Básicamente están contruidos de acero al carbón.

Dispositivos de seguridad

Los recipientes sujetos a presión que manejan amoniaco cuentan con válvula de seguridad, manómetros en campo, e indicadores de nivel.

Durante el recorrido en la instalación se pudo observar la falta de aislamiento térmico en tuberías que conducen amoniaco en el área de compresores, lo anterior se debe a que no cuentan con programa de mantenimiento de aislamiento térmico, en las tuberías de amoniaco.

Manejo de sustancias peligrosas en el proceso

Características de los principales equipos involucrados en el proceso que manejen sustancias peligrosas

a) Sistema de Refrigeración

El sistema de refrigeración cuenta con torre de enfriamiento, compresores, acumuladores y tanque que manejan amoniaco. A continuación se describen las características, dispositivos de seguridad.

> Evaporador

El tanque recibidor que forma parte del equipo proporcionador y tiene un evaporador para el enfriamiento (intercambio) con el amoniaco líquido, este último entra a través de una tubería de una pulgada y es controlado el nivel dentro del acumulador por una válvula de flotador que abre o cierra eléctricamente una válvula solenoide. Al alcanzar su nivel máximo cierra y al bajar al nivel mínimo abre.

El evaporador cuenta con un segundo flotador de protección que en caso de que llegue a subir el nivel arriba del nivel máximo, acciona el flotador y detiene la operación del proporcionador, activando un foco y una alarma sonora, cerrando también el solenoide de entrada de amoniaco líquido y la de salida de gas amoniaco.

➤ **Trampa de Líquido.**

La trampa de líquido es un depósito que sirve para retener el amoniaco líquido que pueda pasar del evaporador a los compresores de amoniaco, permitiendo el paso solo del amoniaco gaseoso. Tiene una tubería de entrada de amoniaco gaseoso en la parte inferior para evaporar el amoniaco líquido atrapado.

Esta trampa cuenta con una válvula de flotador para alto nivel de amoniaco líquido que al accionarse para automáticamente los compresores de amoniaco. Así mismo tiene una válvula de seguridad ajustada a 250 lb/pulg².

Si se permite que el refrigerante líquido inunde el sistema y que vuelva al compresor antes de ser evaporado, puede causar el deterioro del compresor debido al golpeteo de los pistones al tratar de comprimir el refrigerante líquido, la pérdida de aceite del cárter o el gasto excesivo de los cojinetes. Para proteger contra esta condición a los equipos de refrigeración se utiliza frecuentemente un Acumulador de succión o Trampa de líquido.

La función del Acumulador consiste en interceptar el refrigerante líquido antes de que pueda alcanzar el cárter del compresor.

La trampa de líquido del sistema de refrigeración, se encuentra situada en la línea de succión del Compresor.

➤ **Separadores o Trampas de aceite.**

El separador de aceite es básicamente una cámara de separación para el aceite y el gas refrigerante de descarga. En un sistema de refrigeración siempre existe alguna cantidad de aceite en circulación y el aceite que abandona el compresor es arrastrado por el gas de descarga caliente, el cual se desplaza a gran velocidad.

Las trampas de aceite del sistema de refrigeración se encuentran situadas en el conducto de descarga entre el compresor y el condensador. Estas trampas separan el aceite del gas por medio de unos deflectores y una reducción de la velocidad del gas en la cámara separadora de aceite y la devuelve al cárter por medio de una válvula de flotador y una tubería delgada de cobre situada a un lado de la línea de succión.

Para evitar que el gas regrese al Compresor cuando éste se detiene, se cuenta con una válvula antirretroceso (válvula "check") a la salida de la trampa de aceite.

➤ **Compresores de Amoniaco.**

El compresor tiene dos funciones en el ciclo de refrigeración por compresión. En primer lugar succiona el vapor refrigerante y reduce la presión en el Evaporador a un punto en el que puede ser mantenida la temperatura de evaporación deseada. En segundo lugar, el compresor eleva la presión del vapor refrigerante a un nivel lo suficientemente alto, de modo que la temperatura de saturación sea superior a la temperatura del medio enfriante para la condensación del vapor refrigerante.

El diseño de un compresor recíprocante es algo similar a un motor de automóvil, con uno a más pistones accionados por un cigüeñal que realiza carreras alternas de succión y compresión en un cilindro provisto con válvulas de succión y de descarga. Puesto que el compresor recíprocante es una bomba de desplazamiento positivo, resulta apropiado para volúmenes de desplazamiento reducido, y es muy eficaz a presiones de condensación elevadas y en altas relaciones de compresión. Otras ventajas son: su adaptabilidad a diferentes refrigerantes, la facilidad con que permite el desplazamiento de líquido a través de tuberías dada la elevada presión creada por el compresor, su durabilidad y la sencillez de su diseño.

Los compresores cuentan con presostatos que mandan señal a electroválvulas para que compriman los pistones el amoníaco gaseoso o by-paseen de acuerdo con la presión de succión existente en el sistema de evaporación, cuando empieza a by-pasear las últimas dos cabezas acciona un timer de 10 minutos para parar el compresor en caso de que no entre ninguna cabeza a comprimir.

Los compresores cuentan con un presostato de protección de baja presión de amoníaco el cual manda parar el compresor de amoníaco al bajar la presión del sistema de succión a 15 lb/pulg². También cuenta con termostato para paro de compresor por alta temperatura del aceite del carter (150° F), así como otro presostato para paro de compresor por baja presión de aceite 20 lb/pulg² y un tercer presostato para paro por alta presión en la descarga 220 lb/pulg² en el sistema de descarga, así mismo cuenta con una válvula de seguridad interna en el compresor ajustada a 300 lb/pulg².

Proceso: Su finalidad es inyectar amoníaco al sistema de refrigeración y consta de un motor con bandas que da movimiento al compresor y este mediante un sistema de válvulas envía el amoníaco a los sistemas de refrigeración.

Riesgos Específicos: Fuga de amoníaco (intoxicación) y quemaduras.

En Mantenimiento: La máquina es des-energizada y se coloca un candado de seguridad en el panel de control, para posteriormente proceder a realizar las labores de mantenimiento.

Sistemas de Seguridad: Las partes en movimiento cuentan con guardas de protección (bandas, rotores, etc.), válvulas de seccionamiento, también cuenta con un sistema de protección automático de paro por alta temperatura y baja presión de aceite así como válvula de seguridad, también cuenta con tierra física para evitar la generación de electricidad estática.

Condensador Evaporativo.

El condensador evaporativo es básicamente un intercambiador de calor en donde el calor absorbido por el refrigerante durante el proceso de evaporación es cedido al medio de condensación. El calor cedido por el condensador es siempre mayor que el calor absorbido durante el proceso de evaporación debido al calor de la compresión. Conforme el calor es cedido por el vapor de elevada presión y temperatura, su temperatura desciende al punto de saturación y el vapor se condensa convirtiéndose en líquido, de aquí el nombre de Condensador.

El condensador evaporativo se utiliza frecuentemente cuando se desean temperaturas de condensación inferiores a las que pueden obtenerse con condensadores enfriados por aire y en donde el suministro de agua no es adecuado para una intensa utilización.

El vapor de refrigerante caliente fluye a través de tuberías dentro de una cámara con rociadores de agua en donde es enfriado mediante la evaporación del agua que entra en contacto con los tubos de refrigerante.

Proceso: La finalidad de esta máquina es condensar el amoníaco que sale del compresor y consiste en una torre de enfriamiento que consta de serpentines sobre los cuales se

rocía agua y esta es enfiada por un sistema de ventiladores para posteriormente ser reenviada al depósito superior y comenzar de nuevo el proceso. El amoníaco una vez condensado es recuperado y enviado de nuevo a los tanques de almacenamiento.

Riesgos Específicos: Fugas de amoníaco (intoxicaciones). Solo durante el mantenimiento.

En Mantenimiento: Los motores son des-energizados y se cierran las válvulas de alimentación de amoníaco, verificando o purgando el sistema o líneas de alimentación; para posteriormente proceder a realizar las reparaciones pertinentes.

Sistemas de Seguridad: no cuenta con un sistema de sensores para la detección de temperatura excesiva y fuga de amoníaco.

Equipo de Protección Personal: El personal de mantenimiento no utiliza lentes, zapatos de seguridad, ropa impermeabilizante así como tampoco dispone de equipo autónomo de respiración para caso de emergencias por fuga de amoníaco.

➤ **Tanque Acumulador de Amoníaco Líquido.**

El tanque de acumulación tiene dos válvulas de seguridad ajustadas a 250 lb/pulg² y una línea de derivación (by-pass) para alimentación de amoníaco gaseoso hacia la succión de los compresores controlada con una válvula mecánica que permite el paso de dicho gas al llegar a 25 lb/pulg² la presión en la línea de succión.

c) Transformadores

La organización cuenta con un transformador con capacidad de 45 kVA el cual se ubica en el techo de concreto en el tercer nivel sobre la bodega de almacenamiento de hielo. Este no cuentan con sistema de captación de derrames del aceite dieléctrico.

4.2.2. Las asociadas al control de tales instalaciones

Equipos de control de emisiones.

En esta empresa fabricante de hielo, no se cuenta con dispositivos para el control de emisiones.

4.2.3. Que produzcan alguna forma de contaminación de cumplimiento ambiental o que hayan estado en contacto con sustancias peligrosas o contaminantes.

Los puntos de generación de emisión de contaminantes son los siguientes:

Puntos de generación	Contaminante
Tanques de almacenamiento, compresores, tuberías y accesorios que manejan amoniaco.	Amoniaco
Baños sanitarios y limpieza de pisos.	Agua residual
Mantenimiento de equipos (compresores, motores)	Residuos peligrosos



En los puntos de generación de contaminantes mencionados se considera que la auditada posee instalaciones y equipos en donde se produce contaminación no propiamente por los equipos e instalaciones sino por la sustancia peligrosa manejada en el caso de amoniaco, por los residuos en el caso del aceite usado en motores y compresores, así como el agua residual que se genera en el uso de sanitarios y en la limpieza en las diferentes áreas de la organización.

4.2.4. Aquellas para el control de la contaminación de cumplimiento ambiental.

Control de la contaminación al aire.

La auditada no cuenta con instalaciones de control de emisiones a la atmósfera de amoniaco.

Control de la contaminación al agua.

El pozo de agua no cuenta con medidas de seguridad tales como ademe, tapa, no se encuentra en una zona cerrada, si está alejado de áreas de operación.

Para prevenir la contaminación del manto freático a través de este pozo es necesario que se cumplan los requisitos establecidos por la Comisión Nacional del Agua (CNA).

La descarga de agua residual de la auditada aún no se encuentra registrada ante la autoridad por lo que no se ha determinado si requieren tratamiento previo a su vertimiento al drenaje municipal.

Control de la contaminación del suelo.

En este rubro la instalación presenta pisos recubiertos de concreto en sus diferentes áreas de proceso y almacenes.

4.2.5. Para emergencias o contingencias de cumplimiento ambientales.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Cuarto, Capítulo V, Artículo 147 menciona que deben someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos, sin embargo la organización no cuenta con un Programa de Prevención de Accidentes (PPA).

Como parte de la importancia del PPA cabe señalar que en este se considera la magnitud del daño que pudiera provocar un accidente causado por sustancias peligrosas que están en relación directa con la presencia de una serie de factores como son:

- Las características del sitio donde éstas se manejan
- Las instalaciones y procesos utilizados
- Las condiciones meteorológicas existentes en el área en el momento del accidente
- La cantidad de sustancia liberada al ambiente, de la población potencialmente expuestas y/o afectadas
- Las medidas que se tengan contra la emergencia

Para la atención de emergencias la empresa no cuenta con procedimientos como:

Actuación en caso de falla de servicios auxiliares

Actuación en caso de fuga (amoníaco)

Actuación en caso de incendios

No cuentan con procedimiento de carga y descarga de amoniaco.

No cuenta con programa de capacitación que incluya aspectos de atención de emergencias a las brigadas, manejo de sustancias peligrosas, manejo de extintores y mantenimiento eléctrico.

La organización no presentó la hoja de seguridad del amoniaco, situación que indica el desconocimiento de los riesgos y precauciones que se deben considerar en el manejo de esta sustancia.

Sistema contra incendio

La organización deberá dar cumplimiento a los establecido en la NOM-002-STPS-1993, relativa las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo. Que establece del equipo para la extinción de incendio, en el inciso 4.4.1 Que los centros de trabajo deben estar provistos de equipo para la extinción de incendio en relación al grado de riesgo y la clase de fuego que entrañen, las mercancías, materias primas, productos o subproductos que se almacenen, o manejen o transporten en ellos.

4.4.2 Los equipos de extinción de incendios en los centros de trabajo se clasifican en:

a) Por su tipo:

A.1 Portátiles.

A.2 Móviles.

A.3 Fijos, que puedan ser manuales, semiautomáticos, automáticos y

A.4 Carro tanque.

b) Por el agente extinguidor que contienen.

4.4.3 Los agentes extinguidores deben estar en relación a:

a) Grado de riesgo.

b) Clase de fuego.

c) Cantidad de las sustancias manejadas en el centro de trabajo.

4.4.4 En las áreas, locales y edificios con grado de riesgo:

a) Alto, por cada 200 m² de superficie o fracción del área de riesgo, se debe instalar como mínimo un extintor portátil en base a un análisis específico, según el tipo de combustible, la capacidad del extintor será de acuerdo a la cantidad de sustancia almacenada o utilizada. En todos los centros de trabajo, clasificados en alto riesgo, independientemente de la superficie construida o de su altura se debe instalar además un sistema fijo contra incendios.

b) Medio, por cada 300 m² de superficie o fracción se debe instalar, como mínimo un extintor portátil en base a un análisis específico, según el tipo de combustible, la capacidad del extintor será de acuerdo a la cantidad de sustancia almacenada o utilizada.

c) Bajo, por cada 600 m² de superficie o fracción se debe instalar, como mínimo un extintor portátil, en base a un análisis específico según el tipo de combustible; la capacidad del extintor será de acuerdo a la cantidad de sustancia almacenada o utilizada, cuando el área de riesgo ocupe una superficie construida igual o mayor a 4000 m² el análisis determinará si se instala además un sistema fijo contra incendio.

4.4.5 En la instalación de los equipos se debe cumplir con lo siguiente:

4.4.5.1 Portátiles manuales:

- a) Colocarse a una distancia no mayor de 15 m de separación entre uno y otro.
- b) Colocarse a una altura máxima de 1.50 m medidos del piso a la parte más alta del extintor.
- c) Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de 0 °C.
- d) Señalarse en donde se coloque de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana correspondiente en vigor.
- e) Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes en vigor.

4.4.5.2 Móviles:

- a) Estar protegidos de la intemperie.
- b) Colocarse en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos.
- c) Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de 0 °C.
- d) Señalarse su colocación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana correspondiente en vigor.
- e) Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes en vigor.

4.4.5.3 Fijos:

- a) Estar protegido de la intemperie.

b) Colocar los dispositivos que deban operarse manualmente, en sitios de fácil acceso y libres de obstáculos.

c) El sitio donde se coloquen los dispositivos de operación debe estar señalado de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana correspondiente en vigor.

d) Tener una fuente autónoma para el suministro de energía.

e) En el caso de los sistemas automáticos deberán contar con un control manual para iniciar su funcionamiento del sistema, en caso de fallas.

Todas estas indicaciones son normadas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, sin embargo se deberán contemplar dentro del estudio de riesgo ambiental, ya que la evaluación del riesgo ambiental es un instrumento de carácter preventivo mediante la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de manejo a las tareas de análisis, evaluación y control de riesgos con el fin de proteger a la sociedad y al ambiente anticipando la posibilidad de liberaciones accidentales de sustancias consideradas como peligrosas, y evalúa su impacto potencial, de manera tal que éste pueda prevenirse o mitigarse requiriendo como mínimo:

- Reconocimiento de posibles riesgos
- Evaluación de posibles eventos peligrosos y la mitigación de sus consecuencias
- Determinación de medidas apropiadas para la reducción de estos riesgos.

Esto permite establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de prevención de accidentes que pudieran producirse.

El objetivo inmediato de la evaluación del riesgo ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello sus resultados habrán de presentarse con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible.

El objetivo fundamental de la evaluación, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas preventivas que permitan anticipar o incluso evitar los riesgos a la sociedad y al ambiente.

Sistemas de detección de alarmas

De acuerdo a la estándar emitido por el ANSI/ASHRAE15-2001 "Requerimientos de seguridad en sistemas de Refrigeración" (Safety standard for refrigeration systems), recomienda que todos los cuartos donde se ubiquen las máquinas que manejen el refrigerante deberán contar con detectores, que activen alarmas visibles y audibles. Estos detectores deberán estar calibrados a un valor no mayor al TLV-TWV del gas refrigerante que se maneje. De igual manera se deberá contar con sistemas mecánicos de ventilación que permita el flujo de aire donde se manejen refrigerantes.

De manera general este estándar establece el diseño, construcción, operación y pruebas para los sistemas de refrigeración, así como también incluye las medidas de seguridad mínimas con las que debe de contar para proteger las instalaciones y al personal que ahí labore.

No cuentan con detector de fuga de amoniaco en ninguna de las áreas en donde se maneja amoniaco.

No cuenta con la indicación de la dirección del viento (cono) para los casos de fuga de amoniaco e incendio.

4.2.6. Instalaciones eléctricas para ambientes especiales.

No cuentan con plano de clasificación de áreas de riesgo eléctrico.

No cuentan con estudio para determinar la protección contra descargas atmosféricas (sistema pararrayos).

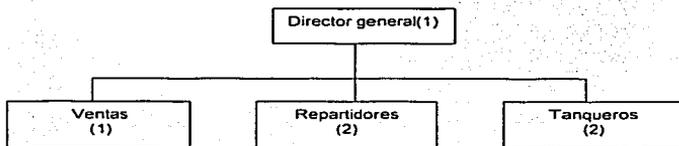
4.2.7. Proyectadas para ampliación, modificación o cancelación.

No se tiene previsto ampliación, modificación o cancelación de obras y actividades.

4.3. Organización y personal.

En este punto la organización deberá llevar a cabo el Programa de Prevención de Accidentes (PPA) en el cual se considera la capacitación que el personal debe poseer para desempeñar actividades potencialmente peligrosas; de igual forma en el PPA un Plan de emergencias y el personal involucrado que lo aplicará.

La organización cuenta con 6 empleados distribuidos como se muestra en el siguiente organigrama:



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

4.4. Inspecciones y pruebas.

Aire

La instalación no realiza medición de emisiones fugitivas de amoniaco.

Durante los trabajos de campo de la auditoría a través de un dispositivo detector de amoniaco se llevó a cabo la inspección de emisiones fugitivas en las áreas de compresores, tanques de almacenamiento de amoniaco, máquinas de rolitos, observándose mediciones en cero; sin embargo es importante señalar que en las mencionadas áreas es perceptible organolépticamente el olor característico del amoniaco.

Agua

Se lleva a cabo semanalmente el análisis del producto terminado (hielo) analizando los siguientes parámetros con el fin de verificar que se encuentren dentro de los límites permisibles por la normatividad:

Cuenta de organismos mesofílicos aerobios

Cuenta de coliformes totales

Coliformes fecales

Hongos y levaduras

La empresa no lleva a cabo los análisis de agua residual de origen sanitario que desemboca al drenaje municipal.

Ruido

No se cuentan con un estudio de reconocimiento de ruido laboral, que involucre todas las áreas de la planta.

Como parte del programa de inspecciones y pruebas se realizó el monitoreo de ruido en las áreas de compresores, trituradora de hielo y máquinas de rolitos detectándose solamente en ésta última área valores hasta 95 decibeles, por lo que se recomienda la realización de un estudio de ruido en ambiente laboral.

Se constató que la organización no emite contaminación en materia de ruido al entorno.

Medición de tierras.

La empresa no cuenta con estudio de tierras de sus instalaciones.

El fundamento legal es la norma NOM-022-STPS-1999, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. El Apartado 5.6 dice medir y registrar al menos cada doce meses, los valores de resistencia de la red de tierras y la continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática. En la guía de referencia se indican, de manera ilustrativa, los puntos a inspeccionar y la forma de evaluar la continuidad de las conexiones.

4.5. Registro y reporte de resultados.

Autorizaciones

La empresa no cuenta con autorización de funcionamiento por parte de la Delegación Federal del Trabajo de Michoacán, de los recipientes sujetos a presión que posee.

En materia de residuos peligrosos la empresa no se ha dado de alta como generadora de residuos peligrosos ante la SEMARNAT Instituto Nacional de Ecología, Delegación Federal en el Estado de Michoacán.

Concesiones

La organización no tiene título de concesión para el pozo de agua del que hace uso.

4.6. Efectos de cumplimiento ambientales derivados del manejo de los recursos naturales que por su naturaleza impactan al ambiente.

El recurso natural del que primordialmente hace uso la organización, es el agua subterránea y el efecto ambiental que ocasiona es el agotamiento del manto acuífero.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Capitulo 5. Registro de deficiencias.

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	AGU-01
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

<p>DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). La organización no cuenta con título de concesión autorizado por la CNA para la explotación de aguas subterráneas, por lo que se incurre en un incumplimiento legal.</p> <p>REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Ley de Aguas Nacionales, Título Tercero, Capítulo II, artículo 20. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, título IV art. 31.</p> <p>ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar a la CNA la concesión conforme al art. 21 de la Ley de Aguas Nacionales. 2. Registrar el título otorgado ante el registro público de derechos de agua. 3. Realizar los pagos con base en los volúmenes consumidos.. 4. Integrar las actividades al sistema de administración ambiental que establezca la empresa. INVERSIÓN REQUERIDA: \$ 2,500.00 <p>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 6 meses</p> <p>OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA 26 de febrero de 2003 Director General</p> <p>FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003. Auditor Responsable</p> <p>FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable</p>

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCIÓN GENERAL	No. DEFICIENCIA	AGU-02
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). No se cuentan con evaluaciones de la calidad de agua que genera la organización, no obstante la organización se encuentre conectada al drenaje municipal.
REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Ley de Aguas Nacionales, Art. 86, fracción VI; Art. 119, fracción I y VII. NOM-002-ECOL-1996

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. Evaluar la calidad de las aguas residuales que se vierten a través de la descarga.
2. Realizar los análisis de la calidad de la descarga con la frecuencia que establezca el permiso de descarga de aguas residuales que otorgue la Comisión Nacional del Agua.
3. Cumplir con los límites de los parámetros que establezca la autoridad para la calidad de agua de ésta descarga.
4. Realizar los pagos con base en la calidad de la descarga y los volúmenes descargados
5. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control.
6. Integrar las actividades al sistema de administración ambiental que establezca la empresa.

INVERSIÓN REQUERIDA: \$ 5,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 6 meses

OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	AGU-03
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). El pozo o noria de abastecimiento de agua, así como las dos cisternas de almacenamiento de agua de abastecimiento no cuentan con ningún tipo de rotulación o identificación, no presentan indicación de contenido ni capacidad.

REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Título Séptimo, Artículo 31. NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. Implementar un programa para la identificación del pozo profundo y de las dos cisternas de almacenamiento de agua de abastecimiento, indicando su contenido y capacidad
2. Realizar control de accesos al pozo o noria
3. Realizar la actualización de los planos correspondientes.
4. Incluir el pozo y cisternas dentro del programa de mantenimiento correspondiente.
5. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control.
6. Integrar las actividades al sistema de administración ambiental que establezca la empresa

INVERSIÓN REQUERIDA: \$10,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 3 meses

OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	AGU-04
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). No se cuenta con planos actualizados del sistema drenajes en la fábrica de hielo.
REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales Artículo 31, Título Séptimo, Artículo 138, NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1
ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar los planos de drenajes conforme a lo instalado en la fábrica de hielo, donde se indiquen los registros, dirección de flujo y tipo de drenaje. 2. Incluir el pozo y cisternas dentro del programa de mantenimiento correspondiente. 3. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control. 4. Integrar las actividades al sistema de administración ambiental que establezca la empresa.
INVERSION REQUERIDA: \$5,000.00
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 8 meses
OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA 26 de febrero de 2003 Director General
FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003. Auditor Responsable
FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003. Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	AIR-01
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

<p>DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). La organización no ha tramitado la Licencia de Funcionamiento. Causa: No se aplica la supervisión del procedimiento para la realización de trámites de registros ambientales. Efecto ambiental: No se proporcionan el tipo de contaminantes emitidos a la atmósfera y sus características que en caso de una emisión descontrolada pudieran necesitarse e incumplimiento a la LGEEPA y a su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, lo que puede ocasionar sanciones por parte de las autoridades correspondientes.</p> <p>REQUISITOS NO CUMPLIDOS: LGEEPA artículo 111 Bis. Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 18</p> <p>ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tramitar la licencia de funcionamiento ante la dependencia de la SEMARNAT de la Delegación del Estado de Michoacán. 2. Dar seguimiento al trámite hasta la obtención de la Licencia. 3. Dar cumplimiento con los requisitos derivados de la obtención de la Licencia. 4. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control. 5. Registrar las actividades en el Sistema de administración que establezca la empresa. <p>INVERSIÓN REQUERIDA: \$5,000.00</p> <p>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 6 meses</p> <p>OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA 26 de febrero de 2003 Director General</p> <p>FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003</p> <p>FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable</p>

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	AIR-02
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). Del ciclo cerrado del amoniaco, este pasa por un compresor reciprocante, donde es necesario estar regulando la presión, por lo cual en el tanque de recepción de amoniaco se cuenta con ducto que desfoga a la atmósfera amoniaco, lo que representa una emisión fugitiva de amoniaco y sin control, lo que representa un riesgo de contaminación e intoxicación para los trabajadores que laboran cerca de esta área.

REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 17 Fracc. I

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. Implementar las medidas necesarias para conducir los desfogues de amoniaco hacia un medio (recipiente con agua), con el objeto de evitar estas emisiones a la atmósfera.
2. Registrar la modificación y los equipos instalados en los programas de mantenimiento.
3. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control.
4. Integrar las actividades al sistema de administración ambiental que establezca la empresa.

INVERSION REQUERIDA: \$ 15,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 12 meses

OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003. Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	RSO-01
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). Para el manejo de residuos sólidos no peligrosos no se cuenta con un procedimiento, no realizan prácticas de separación de residuos con el fin de minimizar la generación, de igual manera no se cuenta con un inventario de los residuos que se generan. **REQUISITOS NO CUMPLIDOS:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 134 Fracciones II y III y Artículo 135 fracc. III

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. Elaborar un programa para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos generados en la organización en donde se considera la identificación y clasificación de los residuos generados.
2. Identificar el área de recolección.
3. Establecer sistema de clasificación y separación, así como la ubicación de contenedores identificados. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control.
4. Integrar las actividades del manejo de residuos sólidos no peligrosos en el sistema de administración que establezca la organización.

INVERSIÓN REQUERIDA: \$ 5,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 6 meses

OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	RPE-01
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). Durante los trabajos de auditoria se observó que la empresa genera aceites lubricantes gastados, así como estopas impregnados de los mismos y no se cuenta con registro como empresa generadora de residuos peligrosos. Por falta de información en la legislación ambiental la organización no ha tramitado este registro, que puede ocasionar sanciones administrativas.

REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos Artículo 8 Fracc. I, II y XI.

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. Solicitar el registro como empresa generadora de residuos peligrosos por los aceites lubricantes gastados, así como de las estopas empleadas en el manejo de los mismos.
2. Establecer el uso de bitácora para registrar la generación mensual de residuos peligrosos.
3. Elaborar y remitir a la Secretaría el informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con los residuos peligrosos en dicho periodo.
4. Supervisar y registrar las actividades en el sistema de administración ambiental que establezca la empresa

INVERSION REQUERIDA: \$ 2,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 3 meses

OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	RPE-02
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). En la fábrica de hielo no se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos conforme a lo establecido en la normatividad. Al no contar con un área específica y controlada para el almacenamiento de los residuos peligrosos, existe el riesgo de que el personal se encuentre expuesto al material o una afectación al suelo por el riesgo existente a derrames.

REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, Artículos 15, 16, 17, 18 y 19.

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. Construir almacén con materiales no inflamables para la disposición temporal de residuos peligrosos, el cual debe reunir como mínimo las siguientes condiciones:
2. Localizarlo separado de las áreas productivas, almacenes de servicios y de oficinas.
3. Ubicarse en un lugar en donde se reduzcan los riesgos por fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
4. Contar con muros de contención y fosas de retención, las cuales no deben tener conexión a ningún tipo de drenajes.
5. Los pisos deben ser lisos y de material impermeable además de contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas.
6. Debe contar con un sistema de extinción de incendio.
7. Instalar señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, éstos se deben colocar en lugares visibles.
8. Contar con ventilación natural o forzada.
9. Instalar pararrayos. En caso de colocar instalación eléctrica, esta debe ser a prueba de explosión.
10. Establecer el uso de bitácora en la cual se registre los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos, en dicha bitácora se debe indicar la fecha del movimiento, origen y destino del residuo peligroso, así como la firma de un responsable.
11. Elaborar y aplicar programa de mantenimiento para el almacén temporal de residuos peligrosos.
12. Integrar las actividades al sistema de administración que establezca la empresa.

INVERSION REQUERIDA: \$ 35,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 8 meses

OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	RPE-03
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

<p>DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). No se cuenta con procedimientos para el manejo de los aceites lubricantes gastados, donde se indique la peligrosidad del material que se maneja, los contenedores no cuenta con etiquetas de identificación, fecha de generación, no se maneja bitácora, asimismo no se cuenta con programa de capacitación en materia de residuos peligrosos. Esto puede ocasionar que el personal no aplique las medidas de seguridad al manejar los residuos y ocasionar daños a los trabajadores o el medio ambiente.</p> <p>REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 134 Fracciones III, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Capítulo II, Artículo 8 Fracciones III, IV, V, VI y X y Artículo 14</p> <p>ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar y establecer un programa integral para el manejo de residuos peligrosos. 2. Envasar los residuos peligrosos en contenedores que reúnan las condiciones de seguridad para evitar derrames o fugas. 3. Identificar los contenedores de los residuos peligrosos con el nombre y características del residuo y datos del generador. 4. Elaborar e implantar procedimientos para el manejo, almacenamiento y disposición de los residuos. 5. Elaborar procedimientos para el cumplimiento de obligaciones legales en materia de residuos peligrosos. 6. Elaborar y aplicar el programa de capacitación al personal encargado del manejo de los residuos peligrosos 7. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control. 8. Integrar las actividades al sistema de administración ambiental que establezca la empresa. <p>INVERSIÓN REQUERIDA: \$ 15,000.00</p> <p>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 8 meses</p> <p>OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA 26 de febrero de 2003 Director General</p> <p>FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable</p> <p>FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable</p>

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	RSG-01
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). La empresa no ha realizado su Estudio de Análisis de Riesgo, asimismo no cuenta con Programa de Prevención de Accidente. Por lo que se desconocen las condiciones que tienen una alta probabilidad de dañar a las instalaciones, personas, población aledaña y medio ambiente. Lo anterior es un incumplimiento legal a las disposiciones vigentes en la materia

REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título cuarto, Cap. V, Actividades consideradas como altamente riesgosas, Art. 147

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. La empresa tiene que elaborar el análisis de riesgo, así como el Programa de Prevención de Accidentes, de acuerdo a normatividad.
2. La empresa tiene que elaborar sus planes de contingencia de acuerdo a los resultados de la acción anterior.
3. Registrar los trabajos realizados en bitácora de control.

INVERSIÓN REQUERIDA: \$ 70,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 8 meses

OBSERVACIONES: FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NOMBRE DE LA EMPRESA:	CASTILLOS DE HIELO	AUDITORIA NO.	8020
AREA RESPONSABLE:	DIRECCION GENERAL	No. DEFICIENCIA	SAA-01
AUDITOR COORDINADOR	AUDITOR RESPONSABLE	FECHA:	26 DE FEBRERO DE 2003

DEFICIENCIA (INDICAR EVIDENCIA OBJETIVA, CLARA Y CORRECTAMENTE DIMENSIONADA). La organización no ha establecido un sistema de administración ambiental que permita organizar, programar y registrar las actividades que realiza para prevenir la contaminación, asegurar el cumplimiento ambiental y optimizar los recursos de la organización.

REQUISITOS NO CUMPLIDOS: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Art. 38. Términos de Referencia para la realización de auditorías de cumplimiento ambiental, Enero 2002.

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS RECOMENDADAS:

1. Establecer los lineamientos para implantar un sistema de administración ambiental, conforme a lo establecido en los Términos de Referencia de la PROFEPA.
2. Elaborar un programa de actividades que realice la organización para la elaboración de los lineamientos del sistema y actividades que realizará para la implantación del sistema de administración ambiental.
3. Registrar las actividades realizadas en bitácora de control.

INVERSION REQUERIDA: \$ 125,000.00

TIEMPO DE CUMPLIMIENTO: 24 meses

OBSERVACIONES; FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA
26 de febrero de 2003 Director General

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR QUE EMITE LA DEFICIENCIA 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

FECHA, NOMBRE Y FIRMA DEL AUDITOR COORDINADOR 26 de febrero de 2003, Auditor Responsable

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Capitulo 6. Comentarios. Observaciones no normadas ambientalmente.

CLAVE	OBSERVACIÓN	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
OBS-01	La empresa no realiza pruebas no destructivas (hidrostática y/o ultrasonido) a los tanques (recipientes sujetos a presión) y líneas que manejan amoníaco. Por lo que se desconoce el estado real de dichos equipos incrementando la probabilidad de presentarse una fuga del fluido que manejan.	NOM-122-STPS-1996 Incisos 5.1.2, 5.1.3 Y 6.1.2; Reglamento Para La Inspección De Generadores De Vapor Y Recipientes Sujetos A Presión Art. 1,2,3 Y 91. Reglamento General De Seguridad E Higiene En El Trabajo Art. 55, Cap. II. Código ANSI/ASME B.31.3 Code For Pressure Piping, B.31.3 An American National Standard. Código ASME Secc VIII, Div. 1.
OBS-02	La empresa no cuenta con detectores de amoníaco, ni sistema de alarma sonora y luminica, por lo que se incrementa la probabilidad de afectación al personal en caso de presentarse una fuga masiva de amoníaco.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 17, 57, 58. NOM-005-STPS-1998. incisos 5.6, 5.10, 5.14, 9.1 ISA-S92.03.01-1998 Requerimientos para el uso de detectores de Amoníaco. ISA-RP92.03.02-1999 Instalación, operación y mantenimiento de detectores de amoníaco. Estándar de Seguridad para los Sistemas de Refrigeración ANSI/ASHRAE 15-2001

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CLAVE	OBSERVACIÓN	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
OBS-03	De manera general, se observó que en diversas áreas de la Planta, se tienen líneas de conducción de fluidos de proceso y servicios con deficiente sujeción y/o soportería. Se citan como ejemplos: las líneas de conducción de amoniaco en el tanque receptor de amoniaco (sin TAG). Adicionalmente, se detectaron tramos de tubería que conducen amoniaco sin recubrimiento térmico.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 13, 35 54, 55, 57, 64.
OBS-04	La empresa, no cuenta con la descripción del código de colores para la identificación de líneas de conducción de fluidos, la aplicación del código actual es limitada puesto que no todo el trayecto de las líneas está identificado. Tampoco se indica el fluido que conducen, ni la dirección del flujo.	NOM-026-STPS-1998. Punto No. 5
OBS-05	Los recipientes portátiles para el almacenamiento de amoniaco, los recibidores, condensadores y trampa de vapor de amoniaco carecen de rombo de identificación de riesgos, en su manejo no se considera la compatibilidad química y no se dispone de las hojas de datos de seguridad en las áreas de manejo y consumo.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 63. NOM-018-STPS-2000. NOM-005-STPS-1998. Punto 5.3, 9.7
OBS-06	La empresa utiliza áreas para almacenamiento de materiales y equipo, las cuales no fueron construidas para tal fin. Asimismo, se observó falta de orden en áreas destinadas para almacenamiento de materiales y refacciones, asimismo faltan señalamientos restrictivos, preventivos y de altura máxima de estiba. Tampoco se cuenta con un programa de desmantelamiento, orden y limpieza para todas las instalaciones de la planta, que permita disponer de equipos y materiales fuera de operación u obsoletos.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículos 17-V, 19, 22 y 107 NOM-001-STPS-1999

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CLAVE	OBSERVACIÓN	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
OBS-07	No cuentan con procedimientos específicos para el llenado y/o reposición de amoníaco al sistema de refrigeración. La falta de procedimientos incrementa la probabilidad de tener prácticas inseguras en el manejo de materiales peligrosos.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 28 fracción II y Art. 62. 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, Fracción 5.3.
OBS-08	De manera general, se observó que los equipos y accesorios instalados en la Fabrica de Hielo, no cuentan con etiqueta de identificación. Esto representa un riesgo ya que en caso de presentarse una contingencia en algunos de estos equipos o accesorios no se conoce con exactitud su localización y puede provocar confusión al personal operativo.	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, Fracción 5.3.
OBS-09	De manera general, se observó que ninguno de los equipo que pueden generar y/o acumular electricidad estática, no se encuentran conectados a tierra física.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 74
OBS-10	No se cuenta con hojas de datos de seguridad de los diferentes materiales peligrosos que se manejan en la instalación. Lo anterior representa un riesgo ya que en caso de presentarse una contingencia, se desconocen los riesgos inherentes de las sustancias, inflamabilidad, reactividad o algún riesgo especial.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 63. NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo Fracción 5.4 inciso a).
OBS-11	La empresa, no cuenta con cono indicador de la dirección de viento	Programa de Protección Civil 2001-2006
OBS-12	Los equipos de izaje (polipasto) en las áreas de producción carecen de rotulación de la capacidad máxima de carga.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículos 17-V. NOM-006-STPS-2000.Puntos 5 2 y 5 5

CLAVE	OBSERVACIÓN	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
OBS-13	En general se observó que los recipientes no indican su contenido, ni la capacidad volumétrica y carecen de rombo de identificación de riesgos. Asimismo a los indicadores de nivel les falta protección contra impactos, ya que estos son de cristal y se encuentran sin protección.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 54, 55, NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo Fracción 5.4 inciso a).
OBS-14	La empresa carece de Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's), Plano de Clasificación de Áreas Peligrosas, Planos de Distribución de Maquinaria y Equipo, Diagramas Unificares, hojas de datos de equipo de proceso (tanques de recepción de amoniaco), entre otros.	API Recommended Practice 750 Administración de los Riesgos en el Proceso, NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones Eléctricas.
OBS-15	La empresa no cuenta con un programa para la calibración de válvulas de seguridad del sistema de refrigeración.	API Recommended Practice 750 Administración de los Riesgos en el Proceso.
OBS-16	La empresa no cuenta con un programa de seguridad e higiene y/o una relación de medidas preventivas generales y específicas de seguridad e higiene en el trabajo, de acuerdo a la naturaleza de las actividades que se desarrollan en la instalación.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 130.
OBS-17	La empresa no cuenta con un estudio para determinar el grado de riesgo de incendio o explosión de acuerdo a los materiales que se manejan en la instalación. Por lo que no se cuenta con un sistema para la detección y extinción de incendios en la instalación, ni se llevan a cabo simulacros de incendio, evacuación, entre otros.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 130, NOM-002-STPS-2000, Incisos 5.3, 5.4, 7, 8, 9, 10 y 11
OBS-18	Faltan señalamientos preventivos y restrictivos en las áreas de los sistemas de refrigeración.	NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
OBS-19	No se cuenta con un estudio de factibilidad técnica para determinar la instalación de sistemas de aspersión de agua de operación automática en caso de presentarse fuga masiva de amoniaco.	NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-prevencción, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

CLAVE	OBSERVACIÓN	REQUISITO LEGAL NO CUMPLIDO
OBS-20	La empresa no cuenta con un equipo de protección respiratoria contra amoniaco en el área de refrigeración.	NOM-006-STPS-1999, Manejo y almacenamiento de materiales-condiciones y procedimientos de seguridad, inciso 5.6.
OBS-21	La empresa no cuenta con procedimientos de operación y mantenimiento de los diferentes equipos que se utilizan en el proceso de fabricación de hielo.	NOM-006-STPS-1999, Manejo y almacenamiento de materiales-condiciones y procedimientos de seguridad, inciso 5.4.
OBS-22	No se cuenta con sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas (sistema de pararrayos).	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Tit. Segundo, Cap. Cuarto, Art. 50. NOM-022-STPS-1999, Inc. 5.5. NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas. N. F. P. A. 780.
OBS-23	La empresa carece de planos autorizados y permisos de funcionamiento, por parte de la S.T.P.S., de todos los recipientes sujetos a presión instalados en la Planta.	NOM-122-STPS-1996, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de trabajo, fracciones 5; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 7.7; 8.6; 8.7 y 9.
OBS-24	La empresa no cuenta con un sistema de drenaje de recuperación de aceite, que pueda captar las posibles fugas o derrames en el área de compresores de amoniaco.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículos 25. 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, Fracción 5.10.
OBS-25	En la empresa no se cuenta con un programa de simulacros operacionales por fallas en equipos de operación, tales como interrupción de energía eléctrica, falla de equipo mecánico, entre otros.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Artículo 38

4. VOLUMEN III. ANEXOS.

En este volumen se incluyen comúnmente como Anexos los títulos de concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas, registro como empresa generadora de residuos peligrosos u otro documento, sin embargo para los fines del presente trabajo no s hacen necesarios.

5. CONCLUSIONES.

Se cumplió con el objetivo planteado, detectándose que el grado de cumplimiento ambiental en una micro empresa hielera es bajo.

La empresa auditada presenta un limitado cumplimiento de la normatividad ambiental a causa de falta de recursos económicos y desconocimiento de la legislación ambiental.

En la auditoria ambiental se detectaron 12 incumplimientos ambientales, siendo el de mayor relevancia la carencia de un estudio de riesgo, situación que deja de manifiesto el desconocimiento de las condiciones que tienen una alta probabilidad de dañar al personal, instalaciones, población alejaña y medio ambiente.

De igual forma se detectaron incumplimientos legales sobresalientes en:

El rubro de agua, no se tiene autorización de la CNA para la explotación de aguas subterráneas, utilizando el pozo de agua en condiciones propicias a la contaminación del manto acuifero.

En el rubro de residuos peligrosos, no ha dado de alta como empresa generadora de residuos peligrosos ni cuenta con almacén temporal para los mismos.

Es importante la canalización de la pequeña y micro empresa en el cumplimiento ambiental sin que esto conlleve el cese de operaciones de las mismas, buscando mecanismos que alienten el cuidado de los recursos naturales.

6. ANEXOS.

ANEXO 1. ANEXO TECNICO DEL VOLUMEN I.

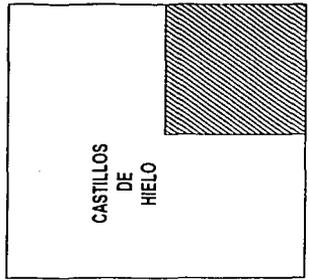
ANEXO 2. ANEXO FOTOGRAFICO DEL VOLUMEN I.

ANEXO 3. NOTAS GENERALES DE DEFICIENCIAS DETECTADAS.

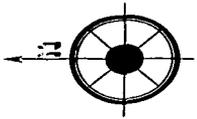
ANEXO 1. ANEXO TECNICO DEL VOLUMEN I.

1. CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

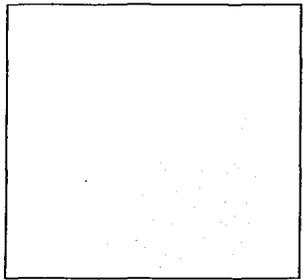
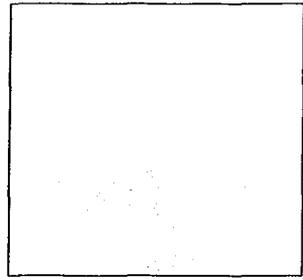
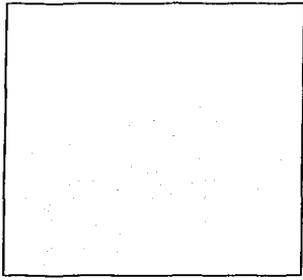
CALLE AGUACERO



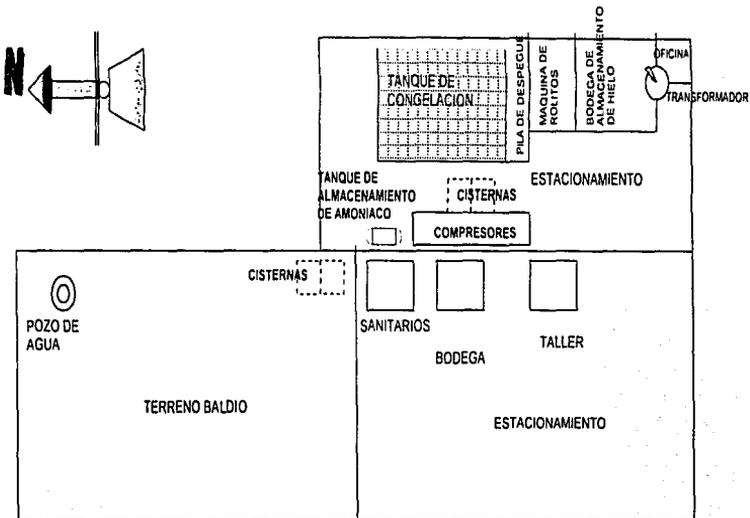
CALLE DEL SOL



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



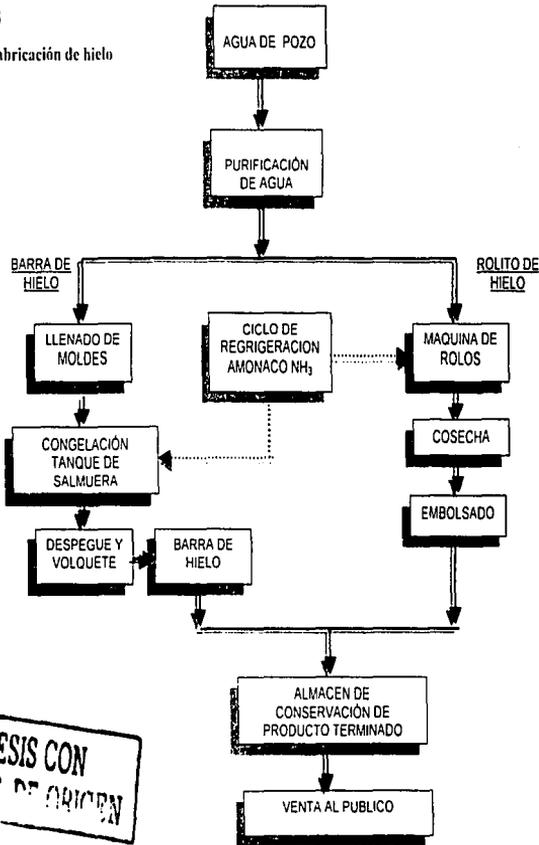
2. PLANO GENERAL DE LAS INSTALACIONES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. DIAGRAMA DE BLOQUES

Diagrama de bloques para la fabricación de hielo

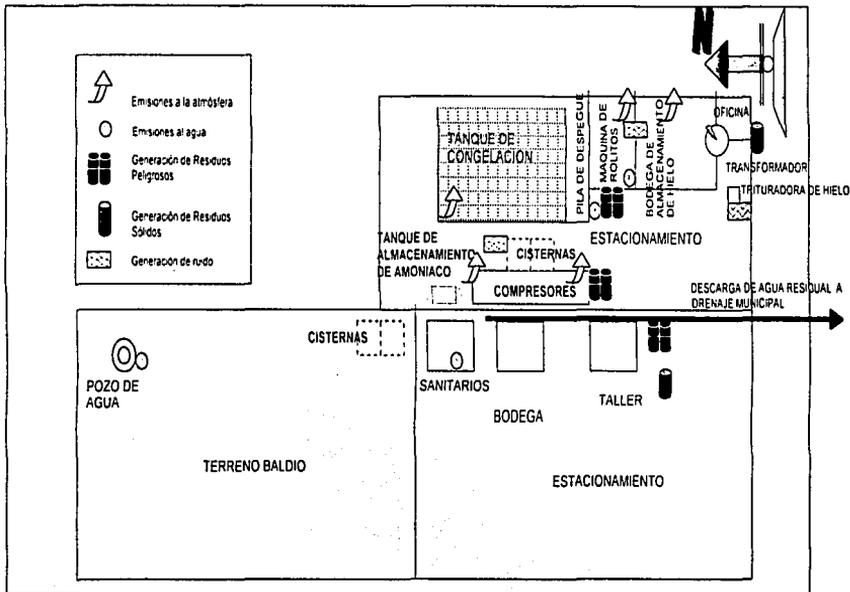


10/

TESIS CON
FIRMAS DE ORIGEN

4. CROQUIS DE LA INSTALACIÓN INDICANDO: AREAS CONTAMINADAS, DESCARGA DE AGUA RESIDUAL, EMISIONES A LA ATMÓSFERA, PUNTOS DE RIESGO AMBIENTAL Y AREAS IMPACTADAS AMBIENTALMENTE

162



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5. RESULTADOS DEL PROGRAMA DE INSPECCIONES Y PRUEBAS

RUIDO

Se llevaron a cabo 4 sondeos de ruido en las instalaciones con el fin de detectar emisiones de ruido; las cuatro áreas evaluadas fueron:

Área	Descripción	Fecha	Hora
1	Al lado de compresor ubicado al norte	28-ene-03	16:00 hrs
2	Máquina fabricadora de hielo en cilindro	28-ene-03	16:10 hrs
3	En la acera al este del predio	28-ene-03	16:20 hrs
4	En la acera, al suroeste del predio	28-ene-03	16:30 hrs

FORMATO B.1		REGISTRO	NS ₁ o NSCE ₁	NOM-011-STPS-2001
EMPRESA Hielo La Estrella		PERIODO DE OBSERVACION, número		
DEPARTAMENTO		OBSERVADOR		
LUGAR Mchoacán		FECHA 28 enero 2003		
SONOMETRO		CALIB. INICIAL 102 dB	CALIB. FINAL 102 dB	
CLASE 02	MARCA METROSONICS	MODELO OC-10M	SERIE No PEAT10014	

PUNTOS	Área			
	1	2	3	4
1	87	87	65	66
2	86	87	56	66
3	87	88	65	66
4	87	89	66	62
5	87	87	66	63
6	87	87	66	64
7	87	87	66	62
8	86	89	66	65
9	88	87	66	62
10	88	88	66	64

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

103

PUNTOS	Area			
	1	2	3	4
	11	87	86	66
	12	87	87	86
	13	87	88	66
	14	88	88	66
	15	88	88	66
	16	87	88	65
	17	87	88	65
	18	87	87	65
	19	88	88	65
	20	87	88	65
	21	87	87	65
	22	87	88	65
	23	87	88	65
	24	88	88	65
	25	88	88	65
	26	88	88	66
	27	88	88	66
	28	87	87	66
	29	87	87	65
	30	87	88	66
	31	86	87	66
	32	87	87	66
	33	87	87	66
	34	87	87	65
	35	87	87	66
	36	87	88	65
	38	87	87	66
	39	87	88	66
	40	87	88	66
	41	87	87	66
	42	87	88	66
	43	87	88	66
	44	87	88	66
	45	87	88	66
	46	87	88	66
	47	87	88	66
	48	87	88	66
	49	87	88	66
	50	87	88	66

104

TESIS CON
PAI A DE ORIGEN

AIRE

En este rubro se llevó a cabo la medición de emisiones fugitivas en tres circuitos en los equipos y tuberías que manejan amoniaco, obteniéndose los siguientes resultados:

Circuito	Fecha	ppm de amoniaco detectado
1.- Area de compresores	28/ene/03	N.D.
2.- Area de máquinas fabricadoras de rolicubos	28/ene/03	N.D.
3.- Area de tanque de almacenamiento de amoniaco	28/ene/03	N.D.

*ppm: partes por millón

N.D. No Detectado

105

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 2
ANEXO FOTOGRAFICO DEL VOLUMEN I.



FOT-RSO-01

No se cuenta con un programa para el manejo de residuos sólidos.



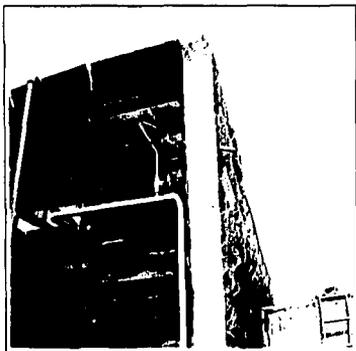
FOT-RSG-01

La organización no cuenta con un Análisis de Riesgo ni con un Programa de Prevención de Accidentes



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

107



FOT-AIR-01

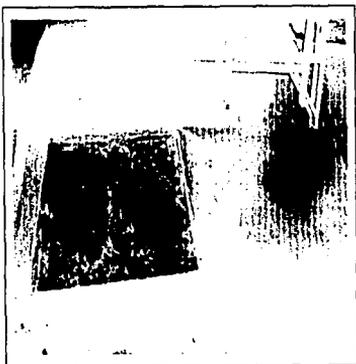
Se realizan venteos de amoníaco a la atmósfera.



FOT-AGU-01

El pozo de abastecimiento de agua no cuenta con título de concesión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



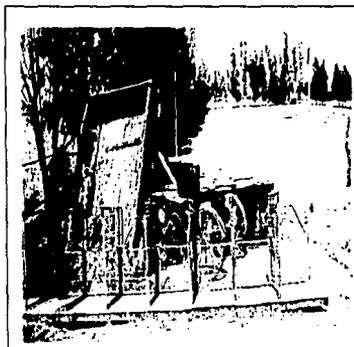
FOT-AGU-02

El pozo de abastecimiento de agua y sistemas de almacenamiento no cuenta con rotulación de identificación, ni de capacidades .



FOT-RPE-01

No se cuenta con almacén temporal de residuos peligrosos.



TESIS CON
PALLA DE ...

601

ANEXO 3.
NOTAS GENERALES DE DEFICIENCIAS
DETECTADAS.

NOTAS GENERALES DE DEFICIENCIAS DETECTADAS.

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
AGU-01	<p>Ley de Aguas Nacionales, Título Tercero, Capítulo II, artículo 20.</p> <p>Artículo 20.- La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "La Comisión", de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta ley y su reglamento.</p> <p>La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, se podrá realizar mediante asignación otorgada por "La Comisión".</p> <p>La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se regirá por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente ley.</p> <p>Del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, título IV art. 31.</p> <p>Artículo 31.- Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley" deberán presentarse por escrito, pudiendo utilizar los formatos aprobados por "La Comisión" a que se refiere el artículo 7o., del presente "Reglamento", y deberán ir acompañadas por los siguientes documentos:</p> <p>I.- Los que acrediten la personalidad con que se ostenta el solicitante, en su caso;</p> <p>II.- La copia del acta constitutiva cuando se trate de persona moral;</p> <p>III.- El que acredite la propiedad o posesión del terreno en donde se localice el aprovechamiento de aguas del subsuelo, así como, en su caso, la solicitud de las servidumbres que se requieran;</p> <p>IV.- El croquis de localización del aprovechamiento, incluidos los puntos de descarga y, en su caso, los planos de los terrenos que van a ocuparse con las distintas obras e instalaciones;</p> <p>V.- La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras realizadas o por realizar para efectuar el aprovechamiento, así como las necesarias para la disposición y tratamiento de</p>	<p>Para subsanar esta deficiencia se está considerando un costo de \$ 2,500.00 en base a que la misma empresa podrá tramitar ante la CNA el título de concesión de explotación de aguas subterráneas.</p>

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
	<p>las aguas residuales y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la "Ley";</p> <p>VI.- La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y</p> <p>VII.- Los que, en su caso, amparen legalmente el aprovechamiento que con anterioridad venían efectuando.</p>	
<p>AGU-02</p>	<p>Le y de Aguas Nacionales, Art. 86, fracción VI. ARTICULO 86.- "La Comisión" tendrá a su cargo:</p> <p>VI.- Promover o realizar las medidas necesarias para evitar que basura, desechos, materiales y sustancias tóxicas, y todos producto de los tratamientos de aguas residuales, contaminen las aguas superficiales o del subsuelo y los bienes que señala el artículo 113; y</p> <p>Le y de Aguas Nacionales, Art. 119, fracción I y VII. ARTICULO 119.- "La Comisión" sancionará, conforme a lo previsto por esta ley, las siguientes fallas:</p> <p>I.- Descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en contravención a lo dispuesto en la presente ley en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero, sin perjuicio de las sanciones que fijen las disposiciones sanitarias y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;</p> <p>VII.- No instalar los dispositivos necesarios para el registro o medición de la cantidad y calidad de las aguas, en los términos que establece esta ley, su reglamento y demás disposiciones aplicables, o modificar o alterar las instalaciones y equipos para medir los volúmenes de agua utilizados, sin permiso de "La Comisión";</p> <p>NOM-002-ECOL-1996.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.</p>	<p>La organización deberá contratar los servicios de una empresa certificada ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) con el fin de que esta realice los análisis de los parámetros que la CNA determine.</p> <p>Cabe señalar que esta actividad será de carácter permanente ya estos análisis se realizarán y reportarán en el periodo que la CNA establezca.</p>

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

112

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
AGU-03	<p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Título Séptimo.</p> <p>ARTICULO 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, <u>están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación</u> y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1</p> <p>5.1 Conservar en condiciones de funcionamiento seguro los edificios, locales, instalaciones y áreas del centro de trabajo.</p> <p>7.Requisitos de seguridad de áreas y elementos estructurales</p> <p>7.1 Las áreas deben conservarse limpias y en orden, permitiendo el desarrollo de las actividades para las que fueron destinadas; asimismo, se les debe dar mantenimiento preventivo y correctivo.</p>	<p>Se deberá identificar en campo mediante rótulos las cisternas y el pozo de abastecimiento de agua, indicando también su capacidad; actividad que deberá considerarse en el programa de mantenimiento.</p>
AGU-04	<p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Título Séptimo, Artículo 138 .</p> <p>ARTICULO 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar <u>las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas</u>, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>ARTICULO 138.- Las solicitudes de permiso de descarga de aguas residuales que presten a "La Comisión", deberán contener:</p> <p>I.- Nombre, domicilio y giro o actividad de la persona física o moral que realice la descarga;</p> <p>II.- Relación de insumos utilizados en los procesos que generan las descargas de aguas residuales y de otros insumos que generen desechos que descarguen en los cuerpos receptores;</p> <p>III.- <u>Croquis y descripción de los procesos que dan lugar a las descargas de aguas residuales;</u></p>	<p>La empresa deberá realizar y actualizar cada que tuviese alguna modificación al respecto, los planos de su sistema de drenaje.</p> <div data-bbox="795 602 887 903" style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p> </div>

13

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
	<p>IV.- Volumen y régimen de los distintos puntos de descarga, así como la caracterización físico-química y bacteriológica de la descarga;</p> <p>V.- Nombre y ubicación del cuerpo o cuerpos receptores;</p> <p>VI.- <u>Croquis de localización de la descarga o descargas, así como en su caso de las estructuras e instalaciones para su manejo y control, y</u></p> <p>VII.- Descripción, en su caso, de los sistemas y procesos para el tratamiento de aguas residuales para satisfacer las condiciones particulares de descarga que establezca "La Comisión", conforme a lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento".</p> <p>La solicitud deberá acompañarse de la memoria técnica que fundamente la información a que se refiere el presente artículo y, en especial, a la forma en que el solicitante cumplirá con las normas, condiciones y especificaciones técnicas establecidas.</p> <p>NOM-001-STPS-1999, Inciso 5.1 y 7.1</p> <p>5.2 Conservar en condiciones de funcionamiento seguro los edificios, locales, instalaciones y áreas del centro de trabajo.</p> <p>7.Requisitos de seguridad de áreas y elementos estructurales</p> <p>7.1 Las áreas deben conservarse limpias y en orden, permitiendo el desarrollo de las actividades para las que fueron destinadas; asimismo, se les debe dar mantenimiento preventivo y correctivo.</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> TESIS CON FALLA DE ORIGEN </div>
AIR-01	<p>LGEEPA artículo 111 Bis. Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 18.</p> <p>ARTICULO 111 BIS.- Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.</p> <p>Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes</p>	<p>La Licencia de Funcionamiento es un documento de orden legal con el que debe contar la instalación en el que proporciona información del tipo y cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera. Se tramita por única vez a menos que la instalación sufra algún cambio en su proceso, en cuyo caso se tramitará y obtendrá la actualizada.</p>

114

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
	<p>a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.</p> <p>ARTICULO 18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.</p>	
AIR-02	<p>Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, artículo 17 Fracc. I.</p> <p>ARTICULO 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:</p> <p>I. Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes;</p>	<p>La empresa deberá eliminar sus venteos de amoniaco a la atmósfera a través de la opción mas viable; se sugiere un sistema de recuperación de vapores o bien un sistema de burbujeo en agua.</p>
RSO-01	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 134 Fracciones II y III y Artículo 135 fracc. III.</p> <p>Artículo 134 Fracciones II y III.</p> <p>II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> <p>ARTICULO 135.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán, en los siguientes casos:</p> <p>III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales y peligrosos, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen; y...</p>	<p>La organización deberá implementar un sistema en el que clasifique y cuantifique sus residuos no peligrosos. Esta actividad será de carácter permanente.</p>
RPE-01	<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Artículo 8 Fracc. I, II y XI.</p> <p>Artículo 8o. El generador de residuos peligrosos deberá:</p> <p>I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;</p> <p>II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;</p>	<p>Para subsanar esta deficiencia se deberá tramitar y obtener ante la autoridad su registro como empresa generadora de residuos peligrosos declarando el tipo y cantidad de residuos peligrosos que genera (estopas impregnadas de aceite gastado y</p>

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

115

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
	<p>XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho periodo; y</p>	<p>aceite gastado). Derivado de esto se deberá establecer el uso de bitácora para registrar la generación mensual así como remitir a la Secretaría el informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con los residuos peligrosos en dicho periodo. Es importante mencionar que la empresa auditada requerirá de un compañía o compañías autorizadas para el transporte y disposición final de residuos peligrosos.</p>
<p>RPE-02</p>	<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, Artículos 15, 16, 17, 18 y 19.</p> <p>Artículo 15. Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones:</p> <p>I.- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>II.- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>III.- Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;</p> <p>IV.- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;</p> <p>V.- Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;</p> <p>VI.- Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, éstos deberán mantener una presión mínima de 6 Kg/cm² durante 15 minutos; y</p> <p>VII.- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares</p>	<p>Para el almacenamiento temporal de sus residuos peligrosos la empresa deberá contar con un almacén con las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Localizarlo separado de las áreas productivas, almacenes de servicios y de oficinas. 2. Ubicarse en un lugar en donde se reduzcan los riesgos por fugas, incendios, explosiones e inundaciones. 3. Contar con muros de contención y fosas de retención, las cuales no deben tener conexión a ningún tipo de drenajes. 4. Los pisos deben ser lisos y de material impermeable además de contar con trincheras o canaletas que conduzcan

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

114

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
117	<p>y formas visibles.</p> <p>Artículo 16. Además de lo dispuesto en el artículo anterior, las áreas de almacenamiento cerradas deberán cumplir con las siguientes condiciones:</p> <p>I.- No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;</p> <p>II.- Las paredes deben estar construidas con materiales inflamables;</p> <p>III.- Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; y</p> <p>IV.- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.</p> <p>Artículo 17. demás de lo dispuesto en el artículo 15, las áreas abiertas deberán cumplir con las siguientes condiciones:</p> <p>I.- No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;</p> <p>II.- Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>III.- Contar con pararrayos; y</p> <p>IV.- Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles.</p> <p>Artículo 18. En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.</p> <p>Artículo 19. Queda prohibido almacenar residuos peligrosos:</p> <p>I.- Incompatibles en los términos de la norma técnica ecológica correspondiente;</p> <p>II.- En cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento; y</p>	<p>los derrames a las fosas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Debe contar con un sistema de extinción de incendio. 6. Instalar señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, éstos se deben colocar en lugares visibles. 7. Contar con ventilación natural o forzada. 8. Instalar pararrayos. En caso de colocar instalación eléctrica, esta debe ser a prueba de explosión. <div data-bbox="782 585 899 896" style="border: 2px solid black; padding: 5px; transform: rotate(-15deg); text-align: center;"> <p>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</p> </div>

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
	III.- En áreas que no reúnan las condiciones previstas en los artículos 15 y 16 del Reglamento	
RPE-03	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 134 Fracciones III. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Capítulo II, Artículo 8 Fracciones III, IV, V, VI y X y Artículo 14.</p> <p>Artículo 134 Fracción III.</p> <p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.</p> <p>Artículo 8o. El generador de residuos peligrosos deberá:</p> <p>II.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;</p> <p>IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;</p> <p>V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.</p> <p>VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;</p> <p>X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;</p> <p>Artículo 14. Para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos, el generador deberá envasarlos de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envases:</p> <p>I.- Cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad previstas en las normas técnicas ecológicas correspondientes, necesarias para evitar que durante el almacenamiento, operaciones de carga y descarga y transporte, no sufran ninguna pérdida o escape y eviten la exposición de los operarios al residuo; y</p> <p>II.- Identificados, en los términos de las normas técnicas ecológicas correspondientes, con el nombre y características del residuo.</p>	<p>La organización deberá disponer de personal para la elaboración de procedimientos en el manejo de sus residuos peligrosos así como capacitar a su personal para el manejo de estos y también disponer de contenedores que deberán reunir las condiciones de seguridad para evitar derrames o fugas y estar etiquetados.</p>

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

118

DEFICIENCIA	INCUMPLIMIENTO LEGAL DETALLADO	COMENTARIOS
RSG-01	<p>Le Y General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título cuarto, Cap. V, Actividades consideradas como altamente riesgosas, Art. 147.</p> <p>ARTICULO 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</p>	<p>La empresa deberá realizar un estudio de riesgo que contemple el siguiente índice.</p> <p>Ver Nota 1.</p> <p>De igual manera un Programa de Prevención de accidentes que contenga: Ver Nota 2</p>
SAA-01	<p>Le Y General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Art. 38. Términos de Referencia para la realización de auditorías de cumplimiento ambiental, Enero 2002.</p> <p>ARTICULO 38.- Los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental.</p>	<p>La auditada deberá implantar de manera permanente un sistema de administración ambiental.</p>

Nota 1.

ESTUDIO DE RIESGO NIVEL 2

CONTENIDO

ANTECEDENTES

I. DATOS GENERALES:

I.1. Nombre de la Empresa u Organismo.

I.2. Registro Federal de Causantes de la Empresa.

I.3. Número de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM).



6/1

- 1.4 Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación.
- 1.5 Actividad productiva principal del establecimiento
- 1.6 Clave de la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP).
- 1.7 Código ambiental (será llenado por la Secretaría).
- 1.8 Domicilio del establecimiento.
- 1.9 Domicilio para oír y recibir notificaciones
- 1.10 Fecha de inicio de operaciones
- 1.11. Número de trabajadores equivalente.
- 1.12. Total de horas semanales trabajadas en planta.
- 1.13. Número de trabajadores promedio, día y por turno laborado.
- 1.14. ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal?
- 1.15. ¿Pertenece a alguna corporación?
- 1.16. Participación de capital.
- 1.17. Número de empleos indirectos a generar.
- 1.18. Inversión estimada (No aplica para instalaciones en operación).
- 1.19. Nombre del gestor o promovente
- 1.20. El Registro Federal de Causantes del gestor o promovente.
- 1.21. Departamento proponente del estudio de riesgo.
- 1.22. Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (Representante legal).
- 1.23. Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir verdad.
- 1.24. Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo
- 1.25. Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo (Indicando Calle, Número Interior y Exterior, Colonia, Municipio o Delegación, Código Postal, Entidad Federativa, Teléfono, Fax)
- 1.26. Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN O PROYECTO:

- II.1. Nombre de la instalación haciendo una breve descripción de la actividad.
- II.1.1. Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.
- II.1.2. FECHA DE INICIO DE OPERACIONES (ÚNICAMENTE PARA INSTALACIONES EN OPERACIÓN)
- II.2. Ubicación de la instalación o proyecto
- II.2.1. Planos de localización a escala adecuada y legible, marcando puntos de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 m.
- II.2.2. Coordenadas geográficas de la instalación.
- II.2.3. Incluir planos de localización a escala adecuada y legibles, describiendo y señalando las colindancias de la instalación o proyecto y los usos del suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.; indicando claramente los distanciamientos a las mismas.

120

- V.2 - Descripción detallada del proceso por líneas de producción, debiendo anexar diagramas de bloques.
- V.3 Listar todas las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas. Especificando nombre de la sustancia, cantidad máxima de almacenamiento en kg, flujo en m³/h o millones de pies cúbicos estándar por día (MPCSD), concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc) y equipo de seguridad.
- V.4. Presentar las hojas de datos de seguridad (MSD), de acuerdo a la norma NOM-018-STPS-2000 "Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo" (formato Anexo No 2) de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten alguna característica CRETIB.
- V.5. Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento. Especificar: Características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.
- V.6 Describir equipos de proceso y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización. Asimismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación.
- V.7 Condiciones de operación.
- V.7.1 Balance de materia
- V.7.2 Temperaturas y Presiones de diseño y operación.
- V.7.3 Estado físico de las diversas corrientes del proceso.
- V.8 Características del régimen operativo de la instalación (continuo o por lotes).
- V.9 Diagramas de Tubería e Instrumentación (DTI's) con base en la ingeniería de detalle y con la simbología correspondiente.
- VI. ANALISIS Y EVALUACION DE RIESGOS,
- VI.1 Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.
- VI.2 Con base en los DTI's de la ingeniería de detalle, identificar los riesgos en áreas de proceso, almacenamiento y transporte, mediante la utilización de alguna de las siguientes metodologías: Lista de verificación (check List); ¿Qué pasa si?, Índice Dow, Índice Mond, Análisis de Modo Falla y Efecto (FMEA) o alguna otra con características similares a las anteriores y/o la combinación de éstas, debiéndose aplicar la metodología de acuerdo a las especificaciones propias de la misma. En caso de modificar dicha aplicación, deberá sustentarse técnicamente.
- VI.3 Determinar los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, del o los eventos máximos probables de riesgo identificados en el punto VI.2, e incluir la memoria de cálculo para la determinación de los gastos, volúmenes y tiempos de fuga utilizados en las simulaciones, debiendo justificar y sustentar todos y cada uno de los datos empleados en dichas determinaciones.
- VI.4 Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.).
- VI.5 Realizar un análisis y evaluación de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación o proyecto que se encuentren dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas.

II 2.4 Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de la actividad (m² o Ha).

II 2.5 Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos).

II 2.6 Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, deberá indicar, en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.

II 3. Actividades que tengan vinculación con las actividades que se desarrollan en la instalación (industriales, comerciales y/o de servicios).

II 4. Número de personal necesario para la operación de la instalación.

II 5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuentan para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, permiso de construcción, autorización en materia de Impacto Ambiental, etc.). Anexar comprobantes.

III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

III.1 Describir las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contemple: Geología, edafología, hidrología, flora, fauna y aire.

III 2 Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio; dirección y velocidad del viento; humedad relativa; precipitación pluvial).

III.3 Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación.

Población: Según datos del Anuario Estadístico Veracruz-Llave 2001 (XII Censo General de Población y Vivienda, 2000), Xalapa cuenta con 390 590 habitantes, de los cuales 181 487 son hombres y 209 103 mujeres.

III.4 Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros entorno a la instalación.

III.5 Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción.

III.6 ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a:

() Terremotos (sismicidad)?

() Conmoverios de tierra?

() Derrumbamientos o hundimientos?

() Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?

() Inundaciones (historial de 10 años)?

() Pérdidas de suelo debido a la erosión?

() Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?

() Riesgos radiológicos?

() Huracanes?

III.7 Si se es consciente que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.

CAPITULO IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLITICAS MARCADAS EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO LOCAL.

V. DESCRIPCION DEL PROCESO

V.1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos.

122

- VI.6 Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de la(s) metodología(s) para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3.
- VI.7 Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación, anexando en su caso, el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma (aplica exclusivamente para instalaciones en operación)

VI.8 Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta o contará la instalación o proyecto, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

Las medidas, equipo, dispositivos y sistema de seguridad con que cuenta la instalación son las siguientes:

VI.9 INDICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS QUE SE APLICARÁN, DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL DE LA INSTALACIÓN, PARA EVITAR EL DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE (SISTEMAS ANTICONTAMINANTES), INCLUIDAS AQUELLAS ORIENTADAS A LA RESTAURACIÓN DE LA ZONA AFECTADA EN CASO DE ACCIDENTE.

VI.9.1 Organización para la Prevención de Accidentes de la Planta.

VI.9.2 Procedimientos Específicos de Respuesta a Emergencias, Plan de Emergencias.

VI.9.3 Procedimientos operativos y referencias integrados en el manual de operación, revisión 2.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VII.1 Presentar un Resumen Ejecutivo del Estudio de Riesgo que deberá incorporar los datos generales de la empresa, y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento.

VII.2 Presentar el Informe Técnico del Estudio de Riesgo.

VII.3 Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas de afectación.

VII.3.1 Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación, para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.

VII.4 Señalar las conclusiones del estudio de riesgo.

VIII. ANEXO FOTOGRAFICO

IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

X. ANEXOS

123

Nota 2.

El PPA deberá incluir los siguientes puntos

1. Información general
2. Evaluación del riesgo de la planta
3. Análisis de vulnerabilidad en el entorno de la planta

Nivel interno del plan

4. Organización
5. Inventario y mantenimiento de equipos y servicios de emergencia
6. Plan de emergencias
7. Capacitación y simulacros

Nivel externo del plan

8. Infraestructura y servicios
9. Procedimientos de comunicación de la emergencia
10. Equipos
11. Capacitación y simulacros
12. Evacuación
13. Notificación
14. Anexos

124

7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

CNA:	COMISION NACIONAL DEL AGUA.
dB:	DECIBELÉS.
LGEEPA:	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE.
NFFPA:	NATIONAL FIRE PROTECCION ASOCIATION (ASOCIACION NACIONAL DE PROTECCION CONTRA EL FUEGO).
NOM:	NORMA OFICIAL MEXICANA.
NS:	NIVEL SONORO.
PPA:	PROGRAMA DE PREVENCION DE ACCIDENTES.
PROFEPA:	PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE.
RLGEEPA:	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE.
SAA:	SISTEMA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL.
SEMARNAT:	SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.
STPS:	SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL.

8. BIBLIOGRAFIA.

- Perry's Chemical Engineering Handbook (1991), 6th. Ed. Mc. Graw Hill Co.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (y disposiciones complementarias, editorial Porrúa, Décimo novena edición, México, 2000.
- Reglamento de instalaciones eléctricas, editorial Andrade, S.A., México, 1995.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Auditoría Ambiental., noviembre de 2000.
- La auditoría ambiental en México. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, México, 2000.
- Estadísticas del Medio Ambiente, 1997: Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente. 1995-1996. INEGI, México 1998.
- Ley de Aguas Nacionales, 1 de diciembre de 1992.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 12 de enero de 1994.
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997.
- Norma oficial mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. 3 de junio de 1998.
- NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-018-STPS-2000- Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-1998, Colores y Señales de Seguridad e Higiene, e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías.
- Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- Norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. 18 de octubre de 1993.
- National Fire Protection Association (N.F.P.A.).