



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"ZARAGOZA"

GUÍA PARA DESARROLLAR LAS ETAPAS A SEGUIR EN LA  
CERTIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA LIMPIA

**T E S I S**

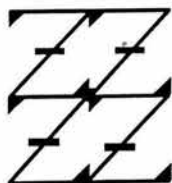
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**I N G E N Í E R A Q U Í M I C A**

**P R E S E N T A :**

**C L A U D I A G O N Z Á L E Z A R A U J O**

UNAM  
FES  
ZARAGOZA



LO HUMANO EJE  
DE NUESTRA REFLEXIÓN

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. NÉSTOR NOÉ LÓPEZ CASTILLO

MÉXICO, D.F.

2004



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.



FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES ZARAGOZA

JEFATURA DE LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA

OFICIO: FESZ/JCIQ/007/04

ASUNTO: Asignación de Jurado

**ALUMNA: GONZÁLEZ ARAUJO CLAUDIA**  
**P r e s e n t e.**

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

<b>Presidente:</b>	<b>I.Q. Eduardo Loyo Arnaud</b>
<b>Vocal:</b>	<b>M. en C. Néstor Noé López Castillo</b>
<b>Secretario:</b>	<b>M. en C. Alberta Lourdes Castillo Granada</b>
<b>Suplente:</b>	<b>I.Q. Gonzalo Rafael Coello García</b>
<b>Suplente:</b>	<b>I.Q. José Benjamín Rangel Granados</b>

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”**  
México, D. F., 2 de Marzo de 2004

**EL JEFE DE LA CARRERA**

**M. en C. ANDRÉS AQUINO CANCHOLA**

♣

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a quienes me han acompañado durante toda mi vida, en mis momentos de tristeza, alegrías, fracasos y éxitos. Especialmente a dos personas que han estado conmigo sin condiciones, sin pedir nada a cambio más que mi bienestar y felicidad:

### MARGARITA ARAUJO DURÁN:

Te agradezco el apoyo, amor incondicional que me brindas día con día, así como tu comprensión, cariño, desvelos, regaños que para bien o para mal son parte de mi formación, por ser como eres integra, tierna, bondadosa por que sin ti no hubiese podido llegar a este momento tan importante de mi vida, ya que eres mi fortaleza y fuerza a seguir luchando cada día, por entender a la hija y a la mujer que existe dentro de mi, por todo esto y muchas cosas más hoy te quiero dedicar este, mi pequeño y a la vez gran triunfo.



FELIPE DE JESÚS GONZÁLEZ ALBA:



Muchos de mis sueños y anhelos no los pude disfrutar en tu compañía, pero le doy gracias a Dios, que me diera un padre como tú. Fue poco el tiempo que compartimos juntos, pero el suficiente para que me conocieras a la perfección, ya que sabías de mis miedos como de mis anhelos, me conoces tan bien que nunca hubo necesidad de contarte las cosas solo con mirarme bastaba para enterarte de lo que me pasaba y por consecuente darme un consejo; jamás me impusiste tu verdad, me dejaste elegir mi camino aún en contra de ti mismo, permitiste que tomara mis propias decisiones y con ellas sus consecuencias, sin reprocharme mis derrotas al contrario me apoyaste mostrándome el camino correcto y aunque físicamente no estés junto a mí yo sé que siempre estarás a mi lado, por todo esto y más, te dedico este trabajo que también es tuyo, por todo tu amor, por haber hecho de mí lo que soy, por lo importante que eres en mi vida, te amo y te extraño mucho.

Catalina Ramírez Chávez y Guadalupe Escobar  
Osorio.

Les agradezco de todo corazón el cariño, comprensión, consejos, y muestras de cariño amor y afecto que me brindan, pero sobre todo por abrirme las puertas de su hogar y de su gran corazón.

A MIS HERMANOS

RICARDO:

Esta es mi manera de darte las "GRACIAS" por estar siempre a mi lado, respetando mis decisiones y guiándome en este difícil camino de la vida, pero sobre todo por ser mi apoyo moral y económico, sin el cuál no hubiese podido llegar hasta donde estoy.

LAURA E ISRAEL:

Gracias por la paciencia, cariño, consejos, y ánimos que me brindan a seguir siempre adelante, mostrándome lo importante que soy para ustedes al no dejarme vencer en la adversidad.

JAVIER, LETICIA Y ARMANDO. V

Agradezco el amor, cariño, respeto, comprensión y apoyo que me brindan especialmente, por demostrarme lo importante que soy en su vida.

MIS SOBRINOS

CESAR, FELIPE, PEPE, PEDRO, MARGARITA, EDUARDO Y LAURA:

Ustedes son una parte fundamental de mi vida, que me impulsa a crecer y ser mejor cada día con sus muestras de cariño, apoyo, y comprensión ya que aún en mis ratos difíciles son capaces de contagiarme de su alegría, sin permitirme abatir por la adversidad, si no todo lo contrario. Y algo muy importante que no han dejado morir ala niña que llevo dentro “gracias por ser mis niños adorados”.

## A MIS AMIGOS

Con los cuales he compartido alegrías, tristezas, fracasos y algunos que otros triunfos.

### ERIKA. H. A :

Mi gran amiga que ha sabido entender mis arrebatos, locuras, la que siempre tiene una palabra de aliento en los momentos más difíciles, hoy te doy las gracias por ser mi amiga, por estar siempre a mi lado y no permitirme alejarme de ti.

### MOISES. A:

Por tus palabras y consejos que hasta la fecha me acompañan, guiándome en los momentos de oscuridad.

### JUAN CARLOS. CH. A :

Gracias viejo por permitirme ser tu amiga y conocerte tal como eres con tus defectos y virtudes, por el gran amor de amigo que me demuestras cada vez que he necesitado de tu presencia, consejos y por que no, también de tus regaños. Gracias por la disponibilidad que siempre tienes para tu amiga.



JOSÉ ILDEFONSO. B. M. :

Te agradezco infinitamente tú amistad, apoyo, regaños, consejos, por respetar mi silencio y sobre todo por darme ánimos a seguir siempre adelante con tus palabras de aliento, aún con lo testaruda que soy.

ROSA. C. S. H:

Nuestros pesares y tristezas nos mostraron el camino a una sincera y verdadera amistad por eso hoy te doy gracias por tu compañía, consejos y por soportarme en mis momentos de desesperación. "gracias por tú amistad".

YOALI GONZÁLEZ LÓPEZ

Gracias por las locuras, risas, y momentos tan agradables que me has hecho pasar durante este tiempo, por estar a mi lado en las buenas como en las malas, por el apoyo incondicional y confianza que me brindas con tu maravillosa amistad.

JORGE ALBERTO. E. R.:

Te agradezco enormemente, la gran oportunidad que me brindaste para emprender un nuevo camino.

GUILLERMO. A. P.

Te agradezco de todo corazón lo que has hecho por mí, al darme la oportunidad de iniciar una nueva vida, plena de amor y felicidad con migo misma.

EN ESPECIAL QUIERO AGRADECERLES A:

SILVIA RAMOS LUNA

Subdirectora. Seguimiento de Trabajos de Campo

GRACIAS POR TU AMISTAD, CONSEJOS Y EL APOYO TAN GRANDE QUE ME BRINDAS EN LA ELABORACIÓN DE ESTE TRABAJO ENRIQUECIENDOLO CON TUS COMENTARIOS, Y POR COMPARTIR TUS CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS PROFESIONALES EN ESTE RUBRO, QUE PARA MÍ SON INVALUABLES.

FERNADO AVILA CHÁVEZ

Subdirector. Ejecución y Supervisión de Auditorías.

TE AGRADESCO TU PACIENCIA, Y EL QUE HAYAS COMPARTIDO UN POCO DE TUS CONOCIMIENTOS; LOS CUALES ME AYUDARON A ENTENDER Y COMPRENDER LO QUE IMPLICA UNA AUDITORÍA AMBIENTAL.

M. en C. NÉSTOR NOÉ LÓPEZ  
CASTILLO

Por su valiosa dirección y asesoría sin los cuáles no hubiese sido posible la elaboración de esta tesis.

Agradecimiento a mis sinodales por el tiempo que me brindaron en la revisión del trabajo, y aportaciones, con la finalidad de enriquecer y mejorar la información y elaboración de la tesis.

I.Q. EDUARDO LOYO ARNAUD

M. En C. ALBERTA LOURDES CASTILLO GRANADA.

I.Q. GONZALO RAFAEL COELLO GARCÍA.

I.Q. JOSÉ BENJAMÍN RANGEL GRANADOS

## INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	.....	1
2.	ANTECEDENTES	.....	6
2.1	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	.....	8
2.2	CONTAMINACIÓN DEL AIRE	.....	8
2.2.1	PRINCIPIOS DEL MUESTREO Y ANÁLISIS DEL AIRE	.....	10
2.2.2	MONITORES DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE	.....	12
2.2.3	CALIDAD DEL AIRE	.....	14
2.3	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	.....	16
2.3.1	TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	.....	19
2.3.2	TRATAMIENTO PRIMARIO	.....	21
2.3.3	TRATAMIENTO SECUNDARIO O BIOLÓGICO	.....	23
2.3.4	TRATAMIENTO AVANZADO	.....	26
2.3.5	MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL MONITOREO DE LA CONCENTRACIÓN DE	.....	27
2.3.6	CONTAMINANTES DESCARGADOS EN AGUAS RESIDUALES	.....	28

2.3.7	TRAMITES ANTE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA	29
2.4	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	34
2.4.1	PLAGUICIDAS	36
2.4.2	LIXIVIADOS	36
2.4.3	HIDROCARBUROS EN EL SUELO	37
2.5	CONTAMINACIÓN POR RUIDO	38
2.6	RESIDUOS PELIGROSOS	43
2.6.1	CLASIFICACIÓN DE SUBSTANCIAS PELIGROSAS	44
2.6.2	GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS	47
2.6.3	MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	50
2.6.4	DEPENDENCIAS QUE REGULAN Y CONTROLAN LA GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS	52
2.7	SEGURIDAD E HIGIENE	55
2.7.1	MANUAL DE SEGURIDAD	56
2.7.2	AUDITORÍA DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	58
2.7.3	PLAN DE EMERGENCIA	74
2.7.4	NORMAS OFICIALES MEXICANAS (STPS)	76

3.	DESARROLLO DE LAS ETAPAS A SEGUIR EN LA CERTIFICACIÓN DE INDUSTRIA LIMPIA	79
3.1	AUDITORÍA AMBIENTAL	82
3.1.1	ELECCIÓN DEL AUDITOR	85
3.1.2	AVISO DE INCORPORACIÓN ANTE PROFEPA	85
3.1.3	PLAN DE AUDITORIA	87
3.1.4	INICIO DE TRABAJOS DE CAMPO	87
3.1.5	CIERRE DE TRABAJOS DE CAMPO	88
3.1.6	REPORTE FINAL DE UNA AUDITORÍA Ó DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	88
3.1.7	PLAN DE ACCIÓN	90
3.1.8	INVERSIÓN REQUERIDA	91
3.1.9	CONVENIO DE CONCERTACIÓN	91
3.1.10	CERTIFICADO DE INDUSTRIA LIMPIA	91
3.2	PRORROGA DEL CERTIFICADO DE INDUSTRIA LIMPIA	91

3.3	PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE INDUSTRIA LIMPIA	94
3.4	EMPRESAS CERTIFICADAS	95
3.5	REQUISITOS MINIMOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL Ó DIAGNOSTICO AMBIENTAL	102
3.6	LINEAMIENTOS DE USO DEL LOGOTIPO DE INDUSTRIA LIMPIA	109
	CONCLUSIONES	111
	BIBLIOGRAFIA	112
	APENDICE A: TRAMITES ANTE CNA	115
	APENDICE B: NIVELES SONOROS	122
	APENDICE C: FORMATOS DE AUDITORÍA AMBIENTAL	125
	APENDICE D: FORMATOS DE RESIDUOS PELIGROSOS	165
	APENDICE E: FORMATOS DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	191

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se ha dividido en dos partes. Primera parte: problemas ambientales, a los cuales nos estamos enfrentando hoy en día (aire, agua, suelo y ruido), provocados por las malas practicas del ser humano ante su medio ambiente, ocasionando el deterioro ambiental que sufre nuestro planeta, por el incremento de contaminantes que afectan a los seres vivos, por lo que es importante que la sociedad industrial y ciudadana tome conciencia de la importancia de parar el deterioro acelerado que esta sufriendo nuestro medio ambiente así como el de revertir los daños provocados.

A escala mundial existen múltiples problemas que afectan al medio ambiente, que merecen la preocupación y participación de cada uno de nosotros para lograr su solución, ya que se está poniendo en peligro la supervivencia del planeta y del hombre mismo; entre los problemas más importantes se pueden nombrar: contaminación del agua (dulce o salada) y atmósfera, efecto invernadero destrucción de la capa de ozono, erosión de los suelos, desertificación, lluvia ácida todo lo anterior se debe a la presencia y/o al aumento de sustancias perjudiciales que forman parte del medio causando el desequilibrio en el ambiente, por lo general es originado por el hombre.

Debemos recordar que la contaminación atmosférica es la que menos observamos, pero no por ello la de menor importancia; por tal motivo se requiere de un monitoreo y análisis del aire, el cuál es designado por instituciones responsables. En el caso de la ciudad de México SIMA es el encargado de la recolección continua e informar de los contaminantes que se emiten con el fin de determinar el cumplimiento de las normas de calidad del aire por parte de las empresas responsables de emitir está fuente contaminante.

La contaminación del agua, es un problema grave que se ha ido acrecentando al diluir todo tipo de materia orgánica e inorgánica, ó por filtración de contaminantes; por lo que en este capítulo comprenderemos los diferentes tipos de contaminantes y como afectan al medio ambiente, así como los tratamientos que interfieren para tratar y disminuir la concentración de los contaminantes, para que no dañen al ambiente de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana.



Existen tipos de contaminación que están afectando la vida del hombre y los seres vivos; en general tenemos la contaminación acústica, originada por el exceso de ruido, contaminación radioactiva producida por las cenizas radioactivas que son transportadas por corrientes de aire, agua o desde lugares donde se han realizado pruebas nucleares; con lo anterior podemos concluir que no importa la distancia a la cuál nos encontremos del medio contaminado, puesto que de una u otra forma dicha contaminación llegará hasta donde nos encontremos y por consecuencia perjudicará a todo ser vivo que encuentre a su paso.

La contaminación en sitios naturales y urbanos se ha presentado de manera creciente en numerosos países y la cuál se ha generado principalmente por las actividades industriales, las cuales han llevado al vertido accidental o intencional de productos contaminantes sobre el suelo, agua y a la atmósfera, así como de la disposición de productos y residuos tóxicos en sitios no controlados; o por accidentes con sustancias peligrosas que impactan directamente en el suelo y por consecuencia en aguas superficiales y subterráneas por la filtración del contaminante ocasionando serios problemas de salud al hombre.

La segunda parte de este trabajo, se enfoca en el concepto y objetivos de la Auditoría Ambiental; siendo esta una medida preventiva y correctiva que contrarresta los efectos causados por las empresas; la cuál consiste en un examen exhaustivo de los equipos y procesos de una empresa, así como de la contaminación y riesgo que esta misma genera, teniendo como objetivo principal el disminuir los eminentes problemas ambientales ocasionados por emisiones contaminantes a través del cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, en materia de aire, agua, suelo y subsuelo, residuos peligrosos; por ello se ha tratado de elaborar una guía en la cual se describan los aspectos que se deben de considerar al implementar una auditoría ambiental, con el firme propósito que sea de utilidad a todo tipo de organización a nivel industrial, profesional, académica, etc.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) reconoce el esfuerzo realizado por parte del industrial al implementar la Auditoría Ambiental en su organización, otorgándole el Certificado de Industria Limpia; el

cuál tiene una vigencia de dos años, y podrá ser refrendado si la organización así lo decide, en caso contrario la organización tiene la obligación de retirar el sello de la empresa o de sus productos. En cuanto al diseño del certificado de industria limpia, es importante señalar que el diseño se encuentra registrado ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industria (IMPI), y por tal motivo no se le deberá hacer ninguna modificación.

El certificado de Industria Limpia es el reconocimiento oficial otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a todas aquellas organizaciones que cumplieron en su totalidad con el Plan de Acción, el cuál se deriva de realizar una Auditoría Ambiental.

Para llevar a cabo una Auditoría Ambiental es necesario, que la organización seleccione a un auditor ambiental (los honorarios del auditor serán cubiertos en su totalidad por la organización), acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación), y aprobado por PROFEPA<sup>1</sup>.

El auditor contratado es también llamado auditor coordinador, contando con un equipo especializado de auditores (agua, suelo, aire, residuos peligrosos, etc.); el cual será responsable de elaborar el Plan de Auditoría (de acuerdo al Artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental), y presentarlo ante PROFEPA, para su revisión; una vez aprobado el auditor finiquita el compromiso adquirido con la elaboración del plan de auditoría; ya que la organización no esta comprometida a contratar al mismo auditor para llevar a cabo la auditoría.

Una vez identificados los riesgos y/o impactos ambientales, se llevara a cabo la auditoría ambiental (inicio de trabajos de campo), identificando las areas de oportunidad que presenta una organización en materia ambiental, reportando el resultado arrojado por la auditoria a la organización y si esta no tiene ninguna objeción, ambos presentarán a PROFEPA el reporte de la Auditoría.

PROFEPA revisara el reporte de Auditoría Ambiental que contiene lo que la organización debe de hacer, el costo de ello y el tiempo que le tomara para corregir las deficiencias encontradas durante la auditoría; una vez llevado a

---

<sup>1</sup> [www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)

cabo lo anterior se pasara a la firma del convenio de concertación en el cual se estipularan los derechos y obligaciones que contrae la auditada.

Concluido el Plan de Acción (acciones preventivas y/o correctivas) en su totalidad, PROFEPA otorgara el Certificado de Industria Limpia como reconocimiento del esfuerzo realizado por parte de la organización, al cuidado del medio ambiente. Es importante señalar que dicho certificado tiene una vigencia de dos años y el cual es prorrogable.

El certificado de Industria Limpia es el reconocimiento oficial otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a todas aquellas organizaciones que cumplieron en su totalidad con el Plan de Acción, el cual se deriva de realizar una Auditoría Ambiental.

Para llevar a cabo una Auditoría Ambiental es necesario, que la organización seleccione a un auditor ambiental (los honorarios del auditor serán cubiertos en su totalidad por la organización), acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación), y aprobado por PROFEPA<sup>2</sup>.

El auditor contratado es también llamado auditor coordinador, contando con un equipo especializado de auditores (agua, suelo, aire, residuos peligrosos, etc.); el cual será responsable de elaborar el Plan de Auditoría (de acuerdo al Artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental), y presentarlo ante PROFEPA, para su revisión; una vez aprobado el auditor finiquita el compromiso adquirido con la elaboración del plan de auditoría; ya que la organización no esta comprometida a contratar al mismo auditor para llevar a cabo la auditoría.

Una vez identificados los riesgos y/o impactos ambientales, se llevara a cabo la auditoría ambiental (inicio de trabajos de campo), identificando las areas de oportunidad que presenta una organización en materia ambiental, reportando el resultado arrojado por la auditoria a la organización y si esta no tiene ninguna objeción, ambos presentarán a PROFEPA el reporte de la Auditoría.

PROFEPA revisara el reporte de Auditoría Ambiental que contiene lo que la organización debe de hacer, el costo de ello y el tiempo que le tomara para

---

<sup>2</sup> [WWW.profepa.gob.mx](http://WWW.profepa.gob.mx)

corregir las deficiencias encontradas durante la auditoría; una vez llevado a cabo lo anterior se pasara a la firma del convenio de concertación en el cual se estipularan los derechos y obligaciones que contrae la auditada.

Concluido el Plan de Acción (acciones preventivas y/o correctivas) en su totalidad, PROFEPA otorgara el Certificado de Industria Limpia como reconocimiento del esfuerzo realizado por parte de la organización, al cuidado del medio ambiente. Es importante señalar que dicho certificado tiene una vigencia de dos años y el cual es prorrogable.

## ANTECEDENTES

De las afectaciones ambientales, la contaminación atmosférica es la más visible, la del agua la más grave y la más sutil pero la más persistente es la del suelo; ya que de una u otra forma al afectar cualquiera de los rubros anteriores se afecta directamente el bienestar y salud de todo ser vivo, debido a la tendencia antropocéntrica de concebir al ambiente como todo lo que rodea al ser humano sin incluirlo en el mismo, induciéndole a aprovechar los recursos naturales de manera no sostenible, utilizando métodos de producción de satisfactores poco eficientes, en cuanto a que generan un enorme cantidad de materias primas subutilizadas que al no poder reingresar a su sistema de origen, se convierten en residuos; de los cuales a una porción significativa se les considera como intrínsecamente peligrosos.

Al hablar de residuos peligrosos nos encontramos con un problema que adquiere mayor dimensión, debido a que casi por regla, no existen otros procesos en los que estos residuos puedan ser reutilizados, o simplemente su reutilización no es económicamente competitiva, además de que los desechos representan en sí un precio negativo, ya que hay que pagar por tratarlos o disponer de ellos en algún sitio autorizado para tal fin; sin contar que el sector ambiental del país encuentra un punto álgido en el renglón de las instalaciones destinadas al tratamiento o disposición final de los llamados residuos peligrosos, que a todas luces es insuficiente para atender las crecientes necesidades de estos servicios; causando preocupación constata por parte de las autoridades y la sociedad en caso de que se origine el vertimiento accidental o premeditado de sustancias que pueden o no ser residuos que impacten a los mantos freáticos y/o suelo debido a su transporte o derrame.

Las prácticas inadecuadas de manejo de materiales y residuos peligrosos, y los accidentes que se derivan de la transportación de sustancias químicas, han contribuido a modificar la calidad o condiciones naturales del ambiente, inhabilitándolo en alguna medida el uso productivo al que estaba destinado; es primordial reconocer la importancia trascendental que reviste la protección del ambiente al igual que revertir los daños ocasionados.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece el ordenamiento de preservar y restaurar el equilibrio ecológico, y proteger al ambiente, controlando la contaminación en aire, agua y suelo; mientras que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, protege al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos, estableciendo las medidas necesarias para controlar y asegurar su cumplimiento y aplicación de las disposiciones que de ellas se deriven, así como la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan por el daño que le sea provocado al ambiente.

## 2.1 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

En todo momento de la historia del hombre, éste ha desechado materiales que pueden considerarse como contaminantes, sin embargo, es a partir del desarrollo industrial que esta acción adquiere proporciones considerables, no sólo por la cantidad de contaminantes sino por la naturaleza y calidad de éstos.

Las principales fuentes de emisión de contaminantes para nuestro ambiente provienen de las industrias, ya sea por la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, diesel, gasolina) en la realización de los diferentes procesos, por la emisión de productos o desechos químicos volátiles (ácidos, solventes, catalizadores), por la modificación de las condiciones ambientales (calor y liberación de partículas inertes que modifican la visibilidad y la penetración de la luz, etc). Se considera que se producen más de 70,000 compuestos químicos diferentes que se utilizan tanto en la industria como en otras actividades humanas, de manera ineludible van a parar tarde o temprano a nuestro medio afectando aire, agua y suelo.<sup>3</sup>

También tenemos otro tipo de contaminante que no es detectado por la vista, la contaminación acústica originada por el exceso de ruido que puede provocar una planta industrial y/o las actividades del hombre.

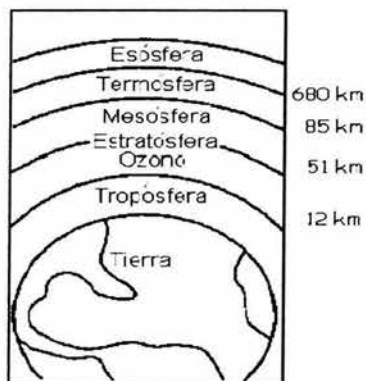
## 2.2 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La atmósfera está constituida por varias capas de aire. Las de mayor importancia para el estudio del control de la contaminación del aire son la tropósfera y estratósfera, donde la primera es la capa delgada del aire relativamente denso y más cercano a la superficie de la tierra, la segunda es una capa protectora de aire que ayuda a absorber y dispersar la energía solar así como también el contener el aire que todos los seres vivos necesitan para respirar<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> <http://www.sagan-gea.org/hojared/hojaab.htm>

<sup>4</sup> <http://universidaddesantiago.c/lima/cap4.htm>



El aire que respiramos es una mezcla de gases compuesta por oxígeno (21%), nitrógeno (78%) y pequeñas cantidades de sustancias como dióxido de carbono, metano, hidrógeno, argón y helio (1%).<sup>5</sup> En teoría el aire siempre ha tendido cierto grado de contaminación provocados por fenómenos naturales como: erupción de volcanes, tormentas de viento, descomposición de plantas y animales; sin embargo, cuando se habla de la contaminación del aire nos referimos a aquéllos generados por las actividades del hombre (antropogénicas) que ocasionan efectos perjudiciales para la salud y en su bienestar.

Existen cientos de contaminantes en el aire que se presentan en forma de partículas y gases, el material particulado está compuesto por pequeñas partículas líquidas o sólidas de polvo, humo, niebla o ceniza volante; los gases incluyen sustancias como el monóxido de carbono, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles. También se pueden clasificar a los contaminantes como primarios o secundarios,<sup>6</sup> los primeros son aquellos que se emiten a la atmósfera directamente de la fuente y mantienen la misma forma química (ceniza de la quema de un residuo sólido), los secundarios experimentan un cambio químico cuando llega a la atmósfera, un ejemplo de ello es el ozono que surge de los vapores orgánicos y óxidos de nitrógeno que emite una estación de gasolina o el escape de los automóviles. Los vapores

<sup>5</sup> <http://www.smadf.gob.mx/sma/gaa/tendencias/tendencias.htm>

<sup>6</sup> <http://www.salonhogar.com/ciencia/naturaleza/aire/>



orgánicos reaccionan con los óxidos de nitrógeno en presencia de la luz solar y producen el ozono.

Las fuentes contaminantes del aire se han clasificado en móviles y estacionarias. Las móviles son conocidas por todos e incluyen a los automóviles, autobuses, locomotoras, camiones y aviones pues producen grandes cantidades de monóxido de carbono y menores cantidades de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (COVs). En las fuentes estacionarias se incluyen las plantas de energía, industrias químicas, refinerías de petróleo, fábricas, imprentas, lavanderías y chimeneas residenciales que usan madera, provocando una gran variedad de contaminantes del aire provocado por la combustión de carbón y petróleo, así como la pérdida de contaminantes en procesos industriales.

Existen puntos específicos de emisión dentro de una fuente estacionaria que contamina el aire, por ejemplo, en una industria química, los contaminantes del aire pueden emitirse de conductos de ventilación, tanques de almacenamiento, manejo de aguas residuales y áreas de tratamiento, instalaciones de carga y descarga, y fugas en el equipo. Un conducto de ventilación es básicamente un pasaje por donde las sustancias (principalmente en forma gaseosa) se ventilan a la atmósfera (columnas de destilación y conductos de oxidación).

### 2.2.1 PRINCIPIOS DEL MUESTREO Y ANÁLISIS DEL AIRE <sup>7</sup>

Los componentes de un sistema de monitoreo requieren de la recolección o muestreo del contaminante así como de sus fuentes específicas, donde el análisis del aire ambiental y de la emisión de las fuentes son muy importantes debido a:

- Los datos de las concentraciones de los contaminantes del aire se usan para determinar el cumplimiento de las normas de calidad del aire, como para diagnosticar las condiciones de un área antes de construir una nueva fuente de contaminación, para desarrollar modelos de dispersión de contaminantes, para realizar estudios científicos y evaluar la exposición humana a contaminantes y el daño al ambiente.

<sup>7</sup> <http://www.sma.df.gob.mx>

- Los datos de emisiones de fuentes puntuales se usan para determinar el cumplimiento de los reglamentos de contaminación del aire, la eficacia de producción y para apoyar la investigación científica.

Las instituciones responsables del monitoreo de la calidad del aire generalmente designan los métodos de referencia para el muestreo y análisis de los contaminantes y de las fuentes de emisión. Los métodos especifican procedimientos precisos que se deben seguir para cualquier actividad de monitoreo relacionada con el cumplimiento de la reglamentación.

La recolección de la muestra puede realizarse mediante técnicas manuales o automáticas, mientras que el análisis y medición de los contaminantes puede hacerse por diversos medios según las características químicas y físicas del contaminante; entre los métodos para la medición del material particulado tenemos:

- Gravimetría. Las partículas se atrapan o recogen en filtros y se pesan. El peso del filtro con el contaminante recolectado menos el peso de un filtro limpio da la cantidad del material particulado en un determinado volumen de aire.
- Absorción atómica. Se usa para medir los metales, una vez que son recolectadas las partículas de metal en filtros especiales y la muestra es lavada a solución los metales absorben pequeñas cantidades de radiación permitiéndonos conocer la cantidad de átomos del metal en la muestra.

Los contaminantes gaseosos se pueden medir con diversas técnicas, donde las más comunes son:

- Espectrofotometría visible. Se basa en principios colorimétricos y comúnmente se usa para medir la concentración de dióxido de azufre. En este proceso los colorantes y productos químicos se combinan con una solución que contiene dióxido de azufre, en donde el color de la solución da lugar a diferentes cantidades de luz absorbida que indica la cantidad presente de dióxido de azufre.

- Quimiluminiscencia de fase gaseosa. Esta técnica se aplica en la medición de ozono, por reacción química con etileno, el ozono emite radiación la cuál es medida con un tubo fotomultiplicador el cuál nos indicará la cantidad de ozono presente.
- Ionización de llama. Se quema la muestra de aire gaseoso con una pequeña llama de hidrógeno. El número de iones o electrones que se forma es proporcional al número de átomos de carbono que se encuentran en la muestra y se cuenta electrónicamente. Esta técnica puede utilizarse para medir los compuestos orgánicos volátiles (hidrocarburos)<sup>8</sup>

## 2.2.2 MONITOREO DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

El objetivo del Sistema de Monitoreo Atmosférico (SIMA) en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, es recolectar de manera continua, información acerca de los tipos de contaminantes que se emiten en las diferentes zonas urbano-industriales y de las condiciones meteorológicas que pueden contribuir a mejorar o empeorar la calidad del aire en la zona metropolitana. Esta información es valiosa, para las autoridades porque les permite definir políticas y estrategias de prevención y control de la contaminación y evaluar la eficacia de sus programas, y para la sociedad civil porque brinda bases para actuar ante la contaminación y exigir un desempeño efectivo por parte de las autoridades, participando en la generación de dichas políticas, estrategias y programas; por lo que para dicho objetivo SIMA se divide en tres redes o subsistemas:

- Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA). Cuenta con 32 estaciones de monitores distribuidas en el Distrito Federal (21) y el Estado de México (11). La medición se realiza por medio de instrumentos analizadores de parámetros de gases específicos como el ozono, los óxidos de nitrógeno (monóxido y dióxido de nitrógeno), dióxido de azufre, monóxido de carbono y partículas suspendidas de fracción respirable (PM-10). Estos datos se transmiten vía módem a una computadora central que mantiene comunicación con el resto de la red 24 horas al día los 365 días

<sup>8</sup> <http://universidaddesantiago.c/lima/cap9.htm>

del año, de manera que se puede observar continuamente el comportamiento de los contaminantes.

- Red Manual de Monitoreo Atmosférico. Recaba información sobre las partículas suspendidas en el aire (partículas suspendidas totales y PM-10) y los elementos que contienen. La medición es realizada durante 24 horas una vez cada 6 días a través de 19 estaciones que miden la concentración del material sólido suspendido y cinco que miden la fracción respirable del mismo. Todas las estaciones son capaces de determinar los componentes metálicos que capturan (plomo, cadmio, cobre, zinc y níquel), así como los sulfatos y nitratos.
- Red Meteorológica. La información que se obtiene a través de las 10 estaciones (velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura de capa de mezclado) es enviada en tiempo real al Sistema Central de Control, y se utiliza junto con la que proporciona el Servicio Meteorológico Nacional para evaluar la calidad del aire en condiciones meteorológicas normales y extraordinarias.

El Sistema de Monitoreo cuenta con unidades de apoyo, constituidas por un laboratorio de calibración y transferencia de estándares, que se encargan de certificar el estado operativo de la red y unidades móviles de monitoreo atmosférico, que hacen estudios en lugares específicos o remotos durante períodos determinados o en caso de accidentes. SIMA provee información de los contaminantes (Imeca, ozono, partículas PM<sub>10</sub>, bióxido de nitrógeno, bióxido de azufre, monóxido de carbono e hidrocarburos), características y efectos.

## 2.2.3 CALIDAD DEL AIRE

Desde el punto de vista de la política ambiental, calidad del aire significa mantener los niveles de contaminación por debajo de los límites que señalan la NORMAS DE PROTECCIÓN A LA SALUD y que refleja el éxito de los programas adoptados para abatir los niveles de contaminación, por lo que el 23 de diciembre de 1994<sup>9</sup> la Secretaria de Salud publicó las Normas Oficiales Mexicanas para evaluar la calidad del aire con respecto a ozono, bióxido de azufre, bióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas suspendidas totales, partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y plomo, las cuales se resumen en la tabla 1.

TABLA 1: Valores Límites de Contaminantes Atmosféricos<sup>10</sup>.

CONTAMINANTE	VALORES LÍMITE		
	EXPOSICIÓN AGUDA	EXPOSICIÓN CRONICA	
	CONCENTRACIÓN Y TIEMPO PROMEDIO	FRECUENCIA MÁXIMA ACEPTABLE	PARA PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LA POBLACIÓN (SUSCEPTIBLE)
OZONO (O <sub>3</sub> )	0.11ppm (1hr)	1 vez cada 3 años	
Bióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	0.13ppm (24hr)	1 vez al año	0.03ppm (*)
Bióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0.21ppm (1hr)	1 vez al año	
Monóxido de Carbono	11ppm (8hr)	1 vez al año	
Partículas Suspendidas Totales (PST)	260mg/m <sup>3</sup> (24hr)	1 vez al año	75 mg/m <sup>3</sup> (*)
Partículas fracción respirable (PM <sub>10</sub> )	150mg/m <sup>3</sup> (24hr)	1 vez al año	50 mg/m <sup>3</sup> (*)
Plomo (Pb)			1.5 mg/m <sup>3</sup> (**)

(\*) Promedio aritmético anual, (\*\*) Promedio aritmético de 3 meses.

<sup>9</sup> <http://www.sma.df.gob.mx/sam/gaa/tendencias/normas.htm>

<sup>10</sup> valores publicados en el Diario Oficial de la Federación del 3 de Diciembre de 1994

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente resuelve en el Capítulo II (De La Emisión de Contaminantes a la Atmósfera, Generada por Fuentes Fijas): las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, y obligando a los responsables a utilizar equipos y sistemas que controlen dichas emisiones, asimismo la utilización de un inventario (registro de sus mediciones de emisión de contaminantes) y una bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de proceso y control.

En el caso de requerir una licencia de funcionamiento<sup>11</sup> (licencia de emisión de contaminantes a la atmósfera), el o los responsables de las fuentes, se deberán de presentarse en la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales con una solicitud por escrito acompañada de la siguiente información:

1. Datos generales del solicitante.
2. Ubicación.
3. Descripción del proceso.
4. Distribución de maquinaria y equipo.
5. Materias primas o combustibles que se utilicen en su proceso y forma de almacenamiento.
6. Transporte de materias primas o combustibles al área de proceso.
7. Transformación de materias primas o combustibles.
8. Productos, subproductos y desechos que vayan a generarse.
9. Almacenamiento, transporte y distribución de productos y subproductos.
10. Cantidad y naturaleza de los contaminantes a la atmósfera esperados.
11. Equipos para el control de la contaminación a la atmósfera que vayan a utilizarse y
12. Programa de contingencias, que contengan las medidas y acciones que se llevarán a cabo cuando las condiciones meteorológicas de la región sean desfavorables, o cuando se presenten emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas extraordinarias no controladas.

---

<sup>11</sup> [semarnat.gob.mx/dgmic/tramites/requisitos/r06-001.shtml](http://semarnat.gob.mx/dgmic/tramites/requisitos/r06-001.shtml)

La información que se refiere este artículo deberá presentarse en el formato que determine la Secretaría, quien podrá requerir la información adicional que considere necesaria y verificar en cualquier momento la veracidad de la misma.

En el caso de rebasar los límites máximos permisibles de contaminantes la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente resuelve establece las siguientes sanciones:

- I. Multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en el momento de imponer la sanción
- II. Clausura temporal o definitiva, parcial o total; y
- III. Arresto administrativo hasta por treinta y seis horas.

## 2.3 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La industria necesita agua en grandes cantidades para enfriamiento, calefacción, lavado, clasificación y traslado de materiales, así como también para elaborar alimentos y bebidas; también usan agua para la eliminación de sus desechos; por ejemplo, la refinación y el chapeado de metales producen ácidos, álcalis y sales que son sumamente dañinos que se vierten en los ríos y lagos; las fábricas de papel son industrias que requieren enormes cantidades de agua y sus desechos contienen fibras y productos químicos, plantas elaboradoras de alimentos y carne descargan desechos vegetales y animales, y todas ellas contaminan el agua al descargar sus residuos en ella.

En otras épocas los ríos diluían los desechos, la materia orgánica era oxidada y la inorgánica era disuelta, pero hoy en día en muchos lugares la capacidad natural de auto depuración del agua ha llegado a su límite debido a que no se puede seguir asimilando y estabilizando los desechos por lo que los ríos se encuentran tan turbios que la luz del sol no penetra lo suficiente y la vida vegetal de los ríos muere por falta de ella para la fotosíntesis que absorbe el dióxido de carbono y desprende oxígeno en el agua.

No solo la industria se ha encargado del deterioro del agua ya que la combinación de los líquidos y residuos arrastrados por ella también provienen de casas, edificios comerciales e instituciones, provocando que se convierta en agua residual o servida; dentro de sus contaminantes se clasifican en tres categorías:

1. Contaminantes Químicos. Son productos químicos orgánicos e inorgánicos, donde los primeros afectan en la disminución del oxígeno como resultante de la utilización del existente. En el proceso de degradación biológica, llevando con ello a un desajuste y serias perturbaciones en el ambiente. En el caso de los inorgánicos más que un aspecto de disminución de oxígeno es el grado de toxicidad que pueden provocar.
2. Contaminantes Físicos:
  - Cambios Térmicos: La temperatura es un parámetro muy importante por su efecto en la vida acuática, reacciones químicas, velocidad de reacción y en la aplicabilidad del agua a usos útiles, como el caso de las aguas provenientes de las plantas industriales, relativamente caliente después de ser usada en intercambiadores de calor.
  - Color: Determina cualitativamente el tiempo de las aguas residuales, si el agua es reciente suele ser gris; sin embargo los compuestos orgánicos son descompuestos por las bacterias y el oxígeno disuelto en el agua residual se reduce a cero y el color cambia a negro.
  - Turbidez: Originada por los sólidos en suspensión.
  - Espumas y Detergentes
  - Radioactividad.
3. Contaminantes Biológicos. Son los responsables de transmisión de enfermedades (cólera y tifoidea).



Otras formas de medir la calidad de las aguas es por un análisis de pH, en donde la concentración de ion hidrógeno es un importante parámetro de calidad tanto para aguas naturales como aguas residuales ya que el intervalo de concentración para la existencia de la mayoría de la vida biológica es muy estrecho y crítico por lo que si el agua industrial contiene una concentración adversa de ion hidrógeno será difícil de tratar con métodos biológicos y si la concentración no es alterada antes de la evacuación, el efluente puede alterar la concentración de las aguas naturales.

La alcalinidad en el agua residual se debe a la presencia de hidroxilo, carbonatos y bicarbonatos de elementos tales como calcio, magnesio, sodio, potasio o amoníaco, que va adquiriendo el agua del suministro, del agua subterránea y de materias añadidas durante el uso doméstico.

$$pH = -\log[H^+] \quad 12$$

En lo que respecta a la vida biológica se hacen ensayos biológicos en los que se tiene como finalidad:

- Determinar la concentración de un agua residual dada, que produzca la muerte de un 50% de organismos de ensayo en un periodo de tiempo especificado.
- Determinar la concentración máxima que no causa efecto aparente sobre los organismos de ensayo durante 96 horas.

Se consiguen estos objetivos introduciendo peces u otros animales adecuados en acuarios conteniendo distintas concentraciones del agua residual en cuestión y observando seguidamente su supervivencia a lo largo del tiempo.

**Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).** Se utiliza como una medida de la cantidad de oxígeno requerido para la oxidación de la materia orgánica biodegradable presente en la muestra de agua y como resultado de la acción de oxidación bioquímica aeróbica, es por esto que este parámetro de contaminación sea tan utilizado en el tratamiento de las aguas residuales ya que con los datos arrojados se pueden utilizar para dimensionar las instalaciones de tratamiento, medir el rendimiento de algunos de estos

<sup>12</sup> [www.cec.uchile.cl/~cabierta/revist/6/ensayo.htm](http://www.cec.uchile.cl/~cabierta/revist/6/ensayo.htm)

procesos. Con los datos de la DBO podrá así mismo calcularse la velocidad a la que se requerirá el oxígeno y su demanda depende de tres tipos de materiales:

- Materiales Orgánicos. Utilizados como fuentes de alimentación por organismos aeróbicos,
- Nitrógeno Oxidable. Derivado de la presencia de nitros, amoniaco y en general compuestos orgánicos nitrogenados que sirven de alimento para bacterias específicas.
- Compuestos Químicos Reductores.

**Demanda Química de Oxígeno (DQO).** Se basa en la oxidación química en condiciones severas en donde el oxidante utilizado (ion cromato  $\text{Cr}_2\text{O}_7^-$ ), para oxidar la materia orgánica en la muestra, se expresa como equivalente de oxígeno y su medición está basada en la misma unidad DBO.

Así por cada meq. de  $\text{Cr}_2\text{O}_7^- = 8\text{mg de O}_2$

Esta prueba es capaz de oxidar la mayoría de sustancias orgánicas hasta un nivel entre 95% y 100%, sin embargo, algunas resisten a este tipo de oxidación como son el benceno, tolueno y la piridina.<sup>13</sup>

### 2.3.1 TRATAMIENTOS DE AGUA RESIDUAL

Para descargar un agua residual al drenaje o a un cuerpo natural (río, lago, infiltraciones en el subsuelo), es necesario tratarla y disminuir la concentración de sus contaminantes hasta niveles que no dañen al ambiente los cuales son señaladas por la Norma Oficial Mexicana<sup>14</sup> (NOM-001-ECOL-1996, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LA DESCARGA), de lo contrario se verá obligado a efectuar el pago según la sanción de acuerdo a la Legislación del Equilibrio Ecológico.

<sup>13</sup> <http://www.japac.gob.mx/saneamiento/drquess.html>

<sup>14</sup> <http://www.cna.gob.mx/portal/switch.asp?param=4014>

Si el agua residual va a reutilizarse, hay que someterla a un tratamiento hasta el punto en el que la cantidad de contaminantes presentes no contenga efectos negativos en la aplicación de la misma, por lo que existen diversos métodos de tratamiento, y cada uno de ellos es adecuado para separar distintos tipos de materiales contenidos en el agua y en distintas concentraciones. La factibilidad técnico económica de cada método es función no sólo de la clase de compuestos presentes, si no de la concentración inicial de los mismos y de la concentración máxima final que se requiere obtener.<sup>15</sup>

Antes de seleccionar el tren de tratamiento más adecuado para un agua residual, es de suma importancia analizar el proceso que la generará y buscar minimizar la cantidad, ya que esto normalmente es posible y más barato que cualquier tratamiento. Desde el punto de vista de la tecnología para el tratamiento de aguas residuales, los contaminantes típicos de las mismas pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Orgánicos sintéticos.
- Metales pesados.
- Acidez y alcalinidad.
- Nitrógeno y fósforo (promueven el crecimiento algas en lagunas).
- Olor, color y turbidez.
- Otros.

Los métodos de tratamiento en los que predominan la aplicación de principios físicos se conoce como Tratamiento Primario, los que contemplan la eliminación de contaminantes por actividad biológica o química es conocido como Tratamiento Secundario y recientemente el Tratamiento Terciario o Avanzado que se aplica a las operaciones o procesos utilizados para eliminar contaminantes que no se han visto afectados por los tratamientos antes mencionados.

---

<sup>15</sup> <http://www.cna.gob.mx/portal/publica/estaticas/pub%5Fnom%5Ftab2.htm>

## 2.3.2 TRATAMIENTO PRIMARIO

### Desbaste

La operación unitaria en las plantas de tratamiento de aguas residuales es la operación de desbaste, la cuál consta de una rejilla, que es un dispositivo con aberturas uniformes utilizado para retener generalmente los sólidos de cierto tamaño que arrastran las aguas residuales. Estos dispositivos además sirven para proteger las bombas, válvulas y otros elementos contra posibles daños como también para evitar que se obstruyan por trapos o elementos de gran tamaño; es por esto que las partículas mayores a las de 0.5cm pueden eliminarse mediante desbaste, siendo la más económica entre las operaciones unitarias. Otro mecanismo utilizado frecuentemente son las trituradoras en lugar de rejillas, estos elementos rompen o desgarran lo sólidos en suspensión retenidos en las rejas.

### Desarenadores

Su misión es separar la arena, grasas, cenizas y cualquier otro material pesado que tenga velocidad de sedimentación o peso específico superior a la de los sólidos orgánicos putrescibles del agua residual.

### Pretratamiento

El pretratamiento consiste en eliminar la grasa y la espuma de las aguas residuales, antes de la sedimentación primaria, con el objeto de mejorar su calidad y se compone de:

- **Tanques Separadores de Grasas:** Se lleva a cabo en tanques separadores de grasa en el cuál existen depósitos dispuestos de tal manera que la materia flotante ascienda y permanezca en la superficie del agua residual hasta que se recoja y se elimine, mientras el líquido sale del tanque en forma continua a través de una abertura situada en el fondo, entre los residuos que recoge están el aceite, grasa, jabón, pedazos de madera, corcho, residuos vegetales entre otros.

- **Preaireación:** Los objetivos que persigue el airear el agua residual antes de la sedimentación primaria, son el de mejorar su tratabilidad, procurando la separación de las grasas, control de los olores, eliminación de arenas y aumentar las eliminaciones de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno).
- **Floculación:** Una parte esencial de cualquier sistema de precipitación química o químicamente asistida es la agitación con vistas a aumentar la posibilidad de contacto entre las partículas (floculación), tras la adición de un producto químico, con el objeto de aumentar la eliminación de sólidos suspendidos y la eliminación de DBO.

### Sedimentación

La sedimentación es la separación de las partículas más pesadas en el agua mediante la acción de la gravedad, y es una de las operaciones unitarias más utilizadas en el tratamiento de las aguas residuales, y tiene como propósito fundamental obtener un efluente clarificado pero es necesario producir un fango con una concentración de sólidos que pueda ser tratado con facilidad. En algunos casos, la sedimentación es el único paso en el tratamiento que somete el agua residual; en una planta típica de lodos activados la sedimentación se efectúa en tres pasos:

1. **Desarenadores:** En donde la materia orgánica se elimina.
2. **Sedimentadores Primarios:** Preceden al reactor biológico en donde los sólidos orgánicos y otros se separan.
3. **Sedimentadores Secundarios:** Siguen al reactor biológico, en los cuales el lodo biológico se separa del efluente tratado, en base a la concentración y a la tendencia de la interacción de las partículas, que pueden efectuarse cuatro clasificaciones generales sobre la forma de dichas partículas que se depositan, y es frecuente que se produzca más de un tipo de sedimentación en un momento dado durante la sedimentación y es posible que los cuatro tipos se tengan en forma simultánea.

### Sedimentación del Tipo 1

Las partículas se depositan como entidades individuales y no existe interacción significativa con las partículas más próximas, un ejemplo es la suspensión de partículas de arena. Este tipo de sedimentación también es conocido como sedimentación libre.

### Sedimentación del Tipo 2

Se refiere a una suspensión diluida de partículas que se agregan, o floculan durante la sedimentación y para determinar sus características las partículas puede utilizarse una columna de sedimentación para introducir la materia suspendida con el fin de producir una distribución de los tamaños de las partículas en todo el tubo, mientras que la temperatura será uniforme en todo el proceso con el fin de eliminar las corrientes de convección donde la sedimentación deberá tener lugar en condiciones de reposo y a distintos intervalos de tiempo, se retirarán las muestras de los orificios y se analizará con el fin de observar el número de sólidos en suspensión.

## 2.3.3 TRATAMIENTO SECUNDARIO O BIOLÓGICO

El objetivo de este tratamiento es la coagulación y eliminación de los sólidos coloidales no sedimentables y la estabilización de materia orgánica en el caso de:

- Agua Residual Doméstica: Disminución del contenido orgánico.
- Agua que ha de ser usada para fines agrícolas: Eliminación de nutrientes como nitrógeno y fósforo, que son capaces de estimular el crecimiento de plantas acuáticas.
- Aguas Residuales Industriales: Reducir la concentración de compuestos orgánicos e inorgánicos.

Los procesos biológicos se clasifican según la dependencia del oxígeno por parte de los microorganismos fundamentalmente responsables del tratamiento de los residuos.

### Lodos activados

En el proceso de fangos o lodos activados un residuo se estabiliza biológicamente en un reactor bajo condiciones aeróbicas. Este ambiente aeróbico se logra mediante el uso de aireación por medio de difusores o sistemas mecánicos, mientras que el contenido del reactor se le llama líquido mezcla. Una vez que el agua residual ha sido tratada en el reactor, la masa biológica resultante se separa del líquido en un tanque de sedimentación y parte de los sólidos sedimentados son retornados al reactor y la masa sobrante es eliminada o purgada puesto que si no fuera así la masa de microorganismos continuaría aumentando hasta que el sistema no pudiera dar cavidad a más.

### Importancia de los microorganismos y bacterias

En el proceso de lodos activados, las bacterias son los microorganismos más importantes, ya que estos son la causa de descomposición de la materia orgánica del efluente. El reactor utiliza la materia orgánica del agua residual utilizada por las bacterias aeróbicas con el fin de obtener energía para la síntesis del resto de la materia orgánica en nuevas células.

Otro tipo de microorganismos igual de importantes son los protozoos y rotíferos que actúan como depurificadores de los efluentes, donde los primeros se encargan de consumir las bacterias dispersas que no han floculado, mientras que los últimos consumen partículas biológicas que no hayan sedimentado.

### Tratamiento anaeróbico de las aguas residuales

Descompone la materia orgánica y/o Inorgánica en ausencia de oxígeno molecular. La mayor aplicación se encuentra en la digestión de los fangos de aguas residuales una vez concentrados, así como parte de los residuos industriales.

El modo más usual de operar una instalación de tratamiento anaeróbico de fango concentrado es el uso de un reactor de mezcla completa y mínima recirculación celular cuyo objeto es el alentamiento del contenido en el tanque y el tiempo de detención del líquido del reactor oscilará entre los 10 y 30 días, dependiendo de como opere el sistema.

Los microorganismos causantes de la descomposición de la materia se dividen en dos grupos:

1. Bacterias formadoras de ácidos: Estas hidrolizan y fermentan compuestos orgánicos complejos a ácidos simples, de los cuales los más corrientes son el ácido acético y el ácido propiónico.
2. Bacterias formadoras de metano: Convierten los ácidos formados por las bacterias del primer grupo en gas metano y  $\text{CO}_2$ .

Las bacterias más importantes de este grupo (las que devoran los ácidos acético y propiónico) tienen tasas lentas de crecimiento y por ello su metabolismo se considera una limitante del proceso.

### Clorificación

De todos los desinfectantes químicos este es el más utilizado debido a que es altamente tóxico para una gran cantidad de microorganismos (en la tabla 2 se observan sus usos), es altamente soluble en agua, tiene una aptitud desodorizante y es un buen detergente además de la economía de este como la disponibilidad de grandes cantidades.



Tabla 2: Principales Usos del Cloro. <sup>16</sup>

APLICACIÓN	INTERVALO DE DÓISIS (mg/L)	OBSERVACIONES
Recogida de Residuos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Crecimiento de Películas Biológicas.</li> <li>• Control de olores</li> </ul>	1 - 10 2 - 9	Control de hongos y bacterias de dichas películas. En estaciones de bombeo y alcantarillas.
Tratamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de Grasas</li> <li>• Reducción de DBO</li> </ul>	1 - 10 0.5 - 2	Adicionado antes de la preaireación. Oxidación de materia orgánica
Evacuación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción Bacteriana</li> <li>• Desinfección</li> </ul>	2 - 20	De caudales alivianados y aguas pluviales. Dependiendo del tipo de agua residual

### 2.3.4 TRATAMIENTO AVANZADO

Muchas de las sustancias halladas en el agua residual (como se observa en la tabla 3) se ven poco o nada afectadas por las operaciones o procesos y tratamientos convencionales. Estas operaciones van desde iones inorgánicos relativamente simples como calcio, potasio, nitrato, sulfato y fosfatos hasta un número creciente de compuestos complejos orgánicos sintéticos; aún el efecto de dichas sustancias sobre el ambiente no se conoce bien, las exigencias de los tratamientos serán más rigurosas en lo que se refiere a la concentración tolerable de muchas de estas sustancia en el efluente de las plantas.

<sup>16</sup> <http://www.cec.uchile.cl/~cabierta/revista6/proyeccion.htm>

Tabla 3: Componentes químicos que se pueden encontrar en aguas residuales y sus efectos.<sup>17</sup>

COMPONENTE	EFEECTO	CONCENTRACIÓN CRÍTICA (mg/L)
Amoniaco	Aumenta la demanda de cloro Tóxico para los peces Puede convertirse en nitratos	Cualquier cantidad 2.5 Cualquier cantidad
Cloruro	Imparte un sabor salado Interfiere en los procesos industriales	250 75 -200
Mercurio	Tóxico para los seres humanos Tóxico para la vida acuática	0.005 0.005
Fosfato	Estimula el crecimiento acuático de las algas Interfiere con la coagulación	0.015 0.2 - 0.4
Nitrato	Estimula el crecimiento acuático de las plantas Puede causar metahemoglobina	0.3 10
Calcio y Magnesio	Aumenta la dureza	Mayor a 100

### 2.3.5 MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

Los responsables del tratamiento y reuso de aguas residuales tratadas, tienen como obligación el realizar muestreos, tal y como se establece en la Norma Mexicana NMX-AA-003 Aguas residuales-Muestreo. La periodicidad y número de muestra será:

- Para los coniformes fecales, materia flotante, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos totales, grasas y aceite, al menos cuatro muestras simples tomadas en días representativos mensualmente.
- Para los huevos de helminto, al menos dos muestras compuestas (resultado de mezclar el número de muestras simples, según lo indicado en esta Norma Oficial Mexicana), tomadas en días.
- Para los metales pesados y cianuros, al menos dos muestras simples tomadas en días representativos anualmente.

<sup>17</sup> <http://www.cec.uchile.cl/~cabierta/revista6/proyeccion.htm>

### 2.3.6 MONITOREO DE LA CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES DESCARGADOS EN AGUAS RESIDUALES

Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben de ser superiores a los que se establecen en la tabla 4; en donde la columna instantáneo, son únicamente valores de referencia, pero en caso de de que se presenten excesos, el responsable de la descarga queda obligado a presentar a la autoridad competente en el tiempo y forma que establezcan los ordenamientos legales locales, los promedios diario y mensual, a si como los resultados de laboratorio de análisis que los respaldan.

Tabla 4: Límites máximos permisibles.

PARAMETROS	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	INSTANTANEO
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mL/L)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

\*Las cantidades se encuentran en miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra).

El rango permisible de pH en las descargas de agua residual es de diez y cinco punto cinco unidades, determinado para cada una de las muestras simples (tomada en el punto de descarga de manera continua en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga, durante el tiempo necesario para completar cuando menos, el volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio y en el momento del muestreo).

El límite máximo permisible de la temperatura es de 40°C, medida en forma instantánea a cada una de las muestras simples; se permitirá descargar con temperaturas mayores, siempre y cuando se demuestre a la autoridad competente por medio de un estudio sustentado, que no daña al sistema del mismo. La materia flotante debe estar ausente en las descargas de agua residual (de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-006 Aguas - determinación de materia flotante).

### 2.3.7 TRAMITES ANTE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA.

#### SUBDIRECCION GENERAL DE ADMIISTRACIÓN DEL AGUA.

Con el fin de prevenir y controlar la contaminación de aguas residuales el industrial debe de acudir a la Comisión Nacional del Agua para que le sea autorizada la descarga de sus aguas residuales (de acuerdo al formato CNA-01-001 (ver apéndice A), en algún cuerpo o corriente de agua, para lo cual debe presentar la siguiente información:

A. Información inscrita en el Registro Federal de Trámites Empresariales (RFTE), que aplica la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- 1 Presentación.
  - 1.1 El trámite debe presentarse en escrito libre.
  - 1.2 No se puede exigir que se proporcione ningún dato adicional a los comunes previstos en la fracción I del artículo tercero de este acuerdo y a los que señalan a continuación:
    - 1.2.1 Actividad de la persona física o moral (opcional).
    - 1.2.2 Información sobre el predio.
      - 1.2.2.1 Nombre del predio.

- 1.2.2.2 Población/ejido.
- 1.2.2.3 Municipio.
- 1.2.2.4 Estado.
- 1.2.2.5 Distancia al poblado conocido más cercano.
- 1.2.2.6 Colindancia del predio:
  - 1.2.2.6.1 Norte, Sur, Este y Oeste.
- 1.2.2.7 Área total del predio (ha).
- 1.2.2.8 Superficie beneficiada.
- 1.2.2.9 Número de registro del título de concesión, asignación o permiso de descarga de aguas residuales, en caso de contar con él.
- 1.2.2.10 Régimen de propiedad del predio.
  - 1.2.2.10.1 Pequeña propiedad del predio, comunal, ejidal, arrendada u otro (especificar).
- 1.2.3 Régimen de la demanda de agua y volúmenes solicitados.
  - 1.2.3.1 Volumen de consumo requerido, uso inicial del agua y gasto promedio en m<sup>3</sup>/día de cada una de las descargas (excepto usuarios de riego).
- 1.2.4 Información sobre el aprovechamiento.
  - 1.2.4.1 Aguas subterráneas.
    - 1.2.4.1.1 Tipo de obra.
      - 1.2.4.1.1.1 Pozo, galería filtrante, tajo, u otras (especificar).
      - 1.2.4.1.2 Volumen autorizado.
      - 1.2.4.1.3 Señalar si existen obras de alumbramiento en operación en los predios circunvecinos.
        - 1.2.4.1.3.1 No, o si y ¿Cuántas?
    - 1.2.4.2 Aguas superficiales.
      - 1.2.4.2.1 Lugar de donde se tomarán las aguas.
        - 1.2.4.2.1.1 Río, manantial, arroyo, lago, estero, presa o bordo u otros (especificar).
        - 1.2.4.2.2 Régimen de las aguas solicitadas.
          - 1.2.4.2.2.1 Broncas, permanentes o semipermanentes, ambas o subálveas.
          - 1.2.4.2.3 Localización del aprovechamiento.
            - 1.2.4.2.3.1 Margen: derecha o izquierda.
          - 1.2.4.2.4 Lugar de la derivación y/o bombeo.
            - 1.2.4.2.4.1 Nombre, municipio, estado y nombre del poblado más cercano.
            - 1.2.4.2.5 Distancia (Km).
              - 1.2.4.2.5.1 Aguas arriba o abajo.
        - 1.2.4.3 Descargas.

- 1.2.4.3.1 Forma de descarga.
  - 1.2.4.3.1.1 Permanente, intermitente o fortuita.
- 1.2.4.3.2 Tipo de descarga.
  - 1.2.4.3.2.1 Industrial, Municipal, de servicio, o agropecuaria.
- 1.2.4.3.3 Indicar si existen dispositivos para tratar aguas residuales.
  - 1.2.4.3.3.1 No, si, ¿En qué consiste?
- 1.2.4.3.4 Tipo de tratamiento de aguas residuales.
  - 1.2.4.3.4.1 Pretratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario, tratamiento terciario, tratamiento avanzado, u otros (especificar).
- 1.2.4.3.5 Tipo de cuerpo receptor.
  - 1.2.4.3.5.1 Red de alcantarillado.
  - 1.2.4.3.5.2 Río, presa, canal de riego, arroyo, mar, pantano, suelo, laguna costera, estuario, estero, lago, laguna, u Otros (especificar).
- 1.2.5 Descargar.
  - 1.2.5.1 Calidad del agua residual: esta información debe presentarse en forma obligatoria con los parámetros de acuerdo al tipo de instalación, antes y después de su tratamiento, de acuerdo a la tabla 4.

Tabla 4: Parámetros a considerar en un tratamiento de agua

CÓDIGO	PARÁMETROS	ANTES	DESPUÉS	UNIDAD
0001	Potencial de hidrógeno (Ph)			
0002	Temperatura			°C
0003	Sólidos Sedimentables (cono imhoff)			mL/L
0004	Material flotante (presencia o ausencia)			
0005	Grasas y aceites			mg/L
0006	Color (escala platino-cobalto).			Unidades
0007	Demanda química de oxígeno (DQO)			mg/L
0008	Sólidos suspendidos totales			mg/L

CÓDIGO	PARÁMETROS	ANTES	DESPUÉS	UNIDAD
0009	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)			mg/L
0010	Sustancias activas al azul de metileno			mg/L
0011	Coniformes totales			NMP/100cm <sup>3</sup>
0012	Conductividad eléctrica			Micromhos/cm

- 1.2.5.2 Anotar en los siguientes renglones los parámetros no incluidos anteriormente que se consideren contienen las aguas residuales de su descarga.

CÓDIGO	PARÁMETROS	ANTES	DESPUÉS	UNIDAD

#### Abastecimiento.

- 1.2.6.1 Calidad de agua de abastecimiento; esta información debe presentarse de acuerdo con la fuente de abastecimiento (ver tabla 5).

TABLA 5: Parámetros de calidad de agua.

CÓDIGO	PARÁMETROS	CONCENTRACIÓN	UNIDAD
0030	Alcalinidad total		mg/L
0017	Cloruros		mg/L
0012	Conductividad eléctrica		Micromhos/cm
0074	Dureza de calcio		mg/L
0073	Dureza total		mg/L
0032	Fluoruros		mg/L
0014	Sodio		mg/L
0075	Sodios disueltos totales		mg/L
0019	Sulfatos		mg/L

- 1.2.6.2 Cuando la fuente de abastecimiento es agua residual se deben de tomar en cuenta los siguientes parámetros:

TABLA 6: Parámetros de Calidad de Agua Residual.

CÓDIGO	PARÁMETROS	ANTES	DESPUÉS	UNIDAD
	Potencial de hidrógeno			
0001	(pH)			
0002	Temperatura			°C
0003	Sólidos Sedimentables (cono imhoff)			M mL/L
0004	Material flotante (presencia o ausencia)			
0005	Grasas y aceites			mg/L
0006	Color (escala platino- cobalto).			Unidades
0007	Demanda Química de Oxígeno			mg/L
0008	Sólidos suspendidos totales			mg/L
0009	Demanda Bioquímica de Oxígeno			mg/L
0010	Sustancias activas al azul de metileno			mg/L
0011	Coniformes totales			NMP/100cm <sup>3</sup>
0012	Conductividad eléctrica			Micromhos/cm

- 1.3 No se puede exigir que se proporcione ningún documento adicional a los comunes previstos en la fracción II del artículo tercero de este acuerdo y los que se señalan a continuación:
- 1.3.1 Memoria técnica.
- 1.3.1.1 Planos de la obra con la descripción y características de las obras realizadas o por realizar, así como las necesarias para la disposición y tratamiento de aguas residuales y sus programas de construcción en su caso.
- 1.3.2 Documentación técnica.



- 1.3.2.1 Descripción de los sistemas y procesos para el tratamiento de aguas residuales, en su caso.
- 1.3.2.2 Documentos con condiciones particulares de descarga, fijadas previamente por la autoridad competente y la calidad del agua antes y después de su tratamiento, en caso de permisos otorgados antes de la operación de la Comisión Nacional del Agua.
- 1.3.3 Título de concesión, asignación o permiso, y
- 1.3.4 Carta de solicitud con la descripción de la modificación solicitada.
- 2. **RESOLUCIÓN.**
- 2.1 La resolución del trámite debe emitirse y ponerse a disposición del solicitante dentro del siguiente plazo, contado a partir de la presentación de la solicitud: 60 días hábiles.

## 2.4 CONTAMINACIÓN DEL SUELO

En la parte superior de la litósfera o corteza terrestre se encuentra el suelo, que se encuentra formado por componentes inorgánicos (minerales), materia orgánica y millones de organismos vivos; en él se realizan numerosos procesos que son vitales para la subsistencia de toda cubierta vegetal y animal. Cuando en el suelo depositamos de forma voluntaria o accidental diversos productos como papel, vidrio, plástico, materia orgánica, materia fecal, solventes, petróleo, plaguicidas, residuos peligrosos o sustancias radioactivas, etc. estamos afectando de manera directa las características físicas, químicas y estéticas de éste, desencadenando con ello innumerables efectos sobre otros seres vivos.

Las características propias de un suelo en un lugar determinado se deben a múltiples factores: geográficos, climáticos, topográficos, físicos, químicos y biológicos. En condiciones naturales, las plantas que crecen en el suelo toman de él los materiales que les son necesarios y de esta manera lo empobrecen al morir se descomponen, entre otras causas por la acción de los microorganismos, liberan algunos elementos que se integran nuevamente al suelo, cosa que no pasa cuando el hombre cultiva y levanta la cosecha.

En condiciones natural, el espesor vegetal que cubre al suelo lo protege, pero cuando queda al descubierto por efecto de las labores agrícolas, el viento y la lluvia transportan y dispersan sus componentes a otros sitios, lo que originan una erosión variable o en su caso la destrucción del suelo. La degradación del suelo se puede clasificar en tres grupos principalmente:

- Degradación química: Se debe al manejo deficiente de los implementos agrícolas, quemas sucesivas, aplicación incorrecta y excesiva de los fertilizantes, plaguicidas y herbicidas, vertido de elementos tóxicos y la salinización del suelo por el riego inadecuado.
- Degradación física: Es el cambio de la estructura del suelo por la utilización de maquinaria pesada; deforestación incontrolada de los bosques, incendios y exposición del suelo al viento y agua.
- Degradación biológica: Se debe al uso de monocultivos sin una adecuada recuperación de los componentes orgánicos, la desaparición de los microorganismos que facilitan la mineralización del suelo.

Los lixiviados, pesticidas y fertilizantes son sumamente tóxicos para los microorganismos descomponedores provocando su muerte y por lo tanto el suelo se vuelve estéril al no contener los nutrientes biogénicos (nitrógeno, calcio, hierro y fósforo) que los microorganismos generan ocasionando que las plantas carezcan de la materia prima necesaria para elaborar sus alimentos y desaparecen del suelo contaminado; lo anterior se puede ejemplificar fácilmente en algunos organismos como lombrices de tierra, ciempiés, tijerillas que al abrir sus madrigueras en el suelo facilitan la entrada de oxígeno que se encuentra presente en el aire, así mismo la penetración de agua y por lo tanto favorecer el crecimiento de las raíces de las plantas aflojando la tierra, pero cuando suelo se encuentra contaminado con sustancia tóxicas, estos organismos mueren y como consecuencia las plantas desaparecen, ya que el suelo se vuelve duro, sin oxígeno ni agua; por lo que es importante dar a conocer algunos de los agentes contaminantes del suelo.

### 2.4.1 PLAGUICIDAS

Los plaguicidas son una sustancia o mezcla de sustancias destinadas para el control de cualquier plaga, así como de las especies no deseadas que causan perjuicio o interfieren en la producción agropecuaria, cuando son aplicados contaminan el suelo destruyendo los microorganismos. Su propagación se realiza a través del viento, como la precipitación pluvial, la absorción del fruto, la caída de follaje, la descarga de los desechos industriales, contaminación accidental de los alimentos y la aplicación irracional del plaguicida (ver tabla 7).

Tabla 7: Clasificación de plaguicidas

TIPO	USOS
Insecticidas	Utilizado para combatir insectos (gorgojos, moscos, etc.).
Herbicidas	Utilizado para el control de plantas herbáceas de los cultivos (maleza).
Biocidas	Este plaguicida generalmente puede utilizarse para matar todo género de vida.
Acaricidas	Usado contra los ácaros (arañas).
Molusquicidas	Usados contra los moluscos (caracol).
Rodenticidas	Usados contra los roedores (ratas y ratones).
Fungicidas	Usados contra los hongos.
Nematicidas	Usados contra los nematodos (gusanos del suelo).

### 2.4.2 LIXIVIADOS

En la basura arrojada en tiraderos a cielo abierto, en drenajes de carga, rellenos sanitarios existen envases con restos de sustancias tóxicas para los seres vivos como ácidos, pegamento, pinturas, alcoholes, por otra parte la lluvia y el calor favorece la proliferación de bacterias y hongos que producen diversas toxinas al descomponer los residuos. Cuando llueve el agua de lluvia se mezcla con dichos ácidos, pegamentos, pinturas, alcoholes y toxinas producidas por hongos y bacterias; tal mezcla se le llama lixiviado y por ser líquida se filtra al suelo llevando las sustancias contaminantes.

### 2.4.3 HIDROCARBUROS EN EL SUELO

Los compuestos orgánicos ligeros como las gasolinas, aceites y petróleo crudo tienden a formar una capa en forma de nata en el nivel freático y se mueven horizontalmente en dirección al flujo del agua subterránea. Los compuestos orgánicos densos, migran hacia la base del acuífero creando una columna a partir de la cual pueden moverse en dirección al flujo de agua subterránea, contaminando así el acuífero en toda su profundidad, (ver figura 2.1).

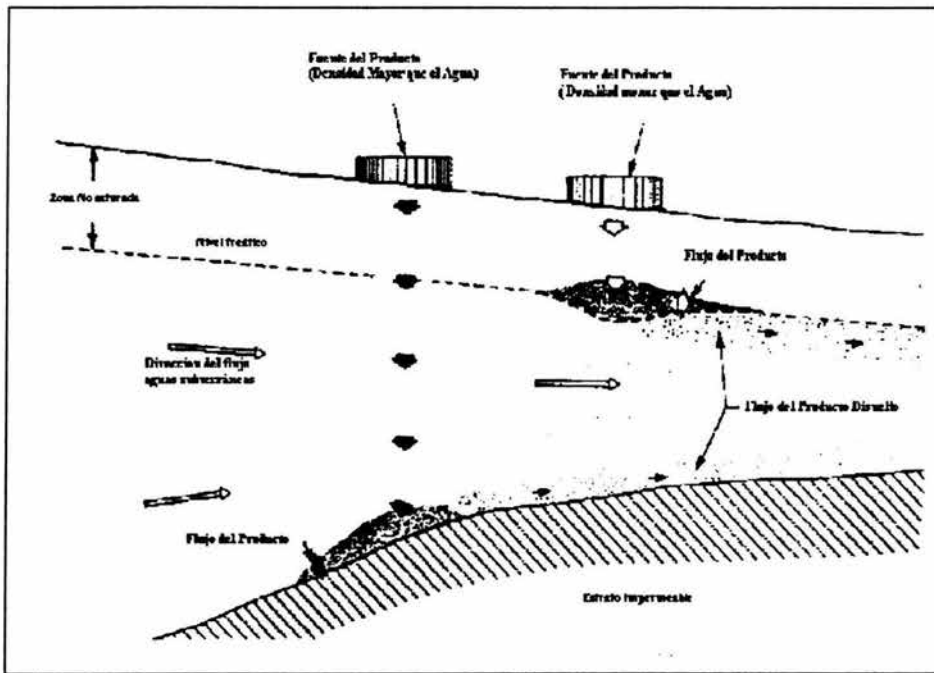


Figura 2.1. Efectos de la densidad en la migración de contaminantes<sup>18</sup>

<sup>18</sup> <http://www.monografas.com/trabajos7/hime2.shtml#suelo>

## 2.5 CONTAMINACIÓN POR RUIDO

El ruido se define en general como un sonido no deseable y molesto que está formado por ondas acústicas que se propagan a través de cualquier medio sea sólido, líquido o gaseoso y es provocado por el desarrollo de la humanidad (actividades industriales, recreativas, etc.). La existencia de ruido en el ambiente de trabajo puede provocar la pérdida de audición debido a que los niveles excesivos de ruido lesionan ciertas terminaciones nerviosas del oído. Las fibras nerviosas encargadas de transmitir al cerebro ruidos de frecuencia de 4.00 Hz, son las primeras en lesionarse, continuando progresivamente, otros efectos son los trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos o visuales, así como también pérdida del sueño, irritabilidad y cansancio; ocasionando un descenso en el nivel de atención y aumentando el tiempo de reacción del individuo frente a estímulos diversos por lo que favorece el aumento del número de errores cometidos y por lo tanto de accidentes.

El riesgo de pérdida auditiva empieza a ser significativo a partir de un nivel ( $L_{Aeq,d}$ ) equivalente diario 80 dBA suponiendo varios años de exposición. El  $L_{Aeq,d}$  es el promedio diario del nivel de presión sonora asignable a un puesto de trabajo, en decibelios (dBA), siendo esta la unidad en la que se mide el nivel de ruido (presión sonora) en la escala de ponderación A, mediante la cual, el sonido que recibe el aparato medidor, es filtrado de forma parecida a como lo hace el oído humano. Los instrumentos que se utilizan para la medición de nivel de ruido (Nivel de presión sonora) se denominan de forma genérica sonómetros, así cuando interesa conocer el ruido promediado durante un tiempo determinado, se utilizan sonómetros integradores o dosímetros.

La NOM-080-STPS-1993 establece los métodos para determinar el nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) al que se exponen los trabajadores en el centro de trabajo, aplicándose en aquellos centros de trabajo, donde se requiera determinar el nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores por motivo o en ejercicio de su trabajo, para proteger su salud contra el daño auditivo, de acuerdo a lo establecido en la NOM-011-STPS, del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo donde se genere ruido.

Para elaborar una evaluación de contaminación por ruido es necesario hacer un reconocimiento inicial con el objeto de recabar información suficiente (técnico, administrativo) y confiable que permita determinar el método a emplear así como jerarquizar las zonas de trabajo donde se efectuará dicha evaluación; dentro de la información que se debe recabar se tiene:

- Planos de distribución de maquinaria y equipo.
- Descripción del proceso.
- Programas de mantenimiento.
- Registros de producción.
- Número de trabajadores por áreas.
- Número de trabajadores en puestos fijos de trabajo.
- Número de trabajadores en puestos de trabajo no estacionarios.
- Tiempo de exposición de los trabajadores.
- Opiniones de supervisores, Comisión Mixta de Seguridad e Higiene y/o de los trabajadores de áreas y jornadas laborales con mayor riesgo de daño auditivo.
- Reconocimiento visual y auditivo de las zonas a evaluar.

La determinación de prioridad de las zonas a evaluar se lleva a cabo con un sonómetro, determinando las características del nivel sonoro "A" estableciendo un programa de evaluación de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Del análisis de la información realizada en el reconocimiento sensorial, deben determinarse las zonas de evaluación.
- De las zonas de evaluación, deben identificarse las áreas con nivel sonoro "A" > 80 dBA.
- Las áreas identificadas con nivel sonoro "A" > 80 dBA, deben dividirse en áreas de 6 \* 6 m.
- Una vez efectuada la división del paso anterior se debe identificar aquellas en las que existan trabajadores, denominándose áreas de evaluación.
- Las áreas de evaluación pueden ser jerarquizadas, informando las razones en el registro de evaluación al que se refiere la NOM-011-STPS.

- a) Informe descriptivo de las condiciones normales de operación en las cuales se realizó.
  - b) Justificación de los criterios para seleccionar el método de evaluación.
  - c) Plano de distribución de la zona o área evaluada, en el que se indique la ubicación del punto de medición.
  - d) Los formatos 1, 2 y 3 (dependiendo del caso). Si existe más de una hoja de cada formato, deben numerarse en forma progresiva.
  - e) Datos del calibrador usado en la calibración de campo. Estos datos son: marca, tipo y número de serie.
  - f) Opcionalmente, cada empresa debe incluir la información que considere pertinente.
  - g) Nombre y firma del responsable del proyecto de la evaluación.
- Los puntos de medición en las áreas de evaluación deben ubicarse en las zonas de mayor densidad de trabajadores. De no ser posible esta ubicación, deben localizarse en el centro geométrico de dicha área. Se debe tener mucho cuidado en la ubicación del observador para que éste no sufra accidentes o enfermedad de trabajo.
  - Se pueden excluir de la evaluación algunas áreas, siempre y cuando la determinación del NSCE al que se exponen los trabajadores sea por otro método indicado en la NOM-011-STPS.

Los puntos de medición están en función de las necesidades y características de cada zona de trabajo y debe de efectuarse mediante el gradiente de presión sonora, de la siguiente manera:

- El punto inicial debe fijarse de preferencia en un límite o acceso a una zona de evaluación.
- Se desplaza el observador con el sonómetro en una dirección previamente determinada, hasta encontrar un nivel sonoro "A" que difiera  $\pm 3$  dBA, respecto al de referencia, marcando este punto en el plano de distribución y registrando su nivel sonoro "A". El procedimiento se repite a lo largo de esa trayectoria, hasta cubrir completamente la zona de evaluación. Los puntos de medición son aquellos que registren su nivel sonoro "A", que sean

diferentes en  $\pm 3$  dBA, al del punto de medición inmediatamente contiguo.

- Una vez concluida esa trayectoria, se procede de la forma descrita anteriormente, pero en forma transversal.
- Las trayectorias de ubicación de punto de medición deben hacerse en función de las características del local de trabajo y de la distribución espacial del campo sonoro, pero siempre debe garantizarse que se ha cubierto toda la zona de trabajo.
- Cuando se han identificado todos los puntos de medición, se debe de proceder a su evaluación de acuerdo a:
  - a) Los puntos de medición deben ser numerados progresivamente e identificados en el plano de distribución del área evaluada.
  - b) Se recomienda hacer mediciones en una serie de puntos en una primera instancia, y sin valor en la evaluación final, con el propósito de que los trabajadores se acostumbren al proceso de medición y no interfieran en ella.
  - c) Durante la jornada laboral se realizarán al menos cinco períodos de observación por cada punto de medición.
  - d) Cada período de observación tiene una duración de alrededor de 5 min, de tal forma que se registren 50 muestras como mínimo.
  - e) Durante un período de observación debe registrarse el nivel sonoro "A" aproximadamente cada 5 seg.
  - f) En cada punto de medición, los períodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora.
  - g) Debe utilizarse la constante de integración rápida, del sonómetro.
  - h) El valor de nivel sonoro "A" debe ser el observado instantáneamente ajustando el entero más cercano y registrándose sin considerar tendencias de las variaciones en el nivel sonoro "A".

Una vez que se determina del reconocimiento inicial que el ruido es estable durante toda la jornada de trabajo se deben de efectuar sólo tres períodos de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo. Para determinar el nivel sonoro "A" promedio del punto de medición debe calcularse el promedio del punto evaluado mediante la ec. 1



$$NS^" A" i = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N 10^{(Ni/10)} \dots\dots\dots(\text{Ec.1})^{19}$$

Donde:

n = número de lecturas registradas del nivel sonoro "A"

Ni = nivel sonoro "A" registrado.

NS"A"i = nivel sonoro "A" promedio del punto i.

250 ≥ n ≥ 150.

Para el registro de los niveles sonoros "A" de todos los puntos de medición (del mínimo al máximo) durante una hora, se debe de utilizar el formato 1, ya que una vez concluida la evaluación de la jornada de trabajo, la información de cada punto de medición, tomada de las hojas de registro por hora, deben ordenarse y graficarse en el formato 2 (véase apéndice B).

La determinación del nivel sonoro promedio del área evaluada debe calcularse mediante el nivel sonoro "A" promedio del área evaluada por un punto de medición, mediante la ec.1, y en donde "n" tendrá un valor de 250.

Si el nivel sonoro "A" de dos áreas contiguas y laterales, difieren en más de 6 dBA, estas deben subdividirse en tres áreas de evaluación, incluyendo un punto intermedio para realizar la medición, por lo que el procedimiento de medición debe repetirse para ese punto, en una jornada laboral, cuyas condiciones normales de operación sean aproximadamente iguales a las de la primera evaluación.

<sup>19</sup> NOM-080-STPS-1993.

## 2.6 RESIDUOS PELIGROSOS

La contaminación producida por la generación de residuos peligrosos industriales y domésticos constituyen el talón de Aquiles de una civilización que ha promovido el crecimiento económico y la industrialización como prototipos de la modernización y del progreso económico. Este mal llamado desarrollo se ha logrado a costa de la extracción y destrucción acelerada de ecosistemas y recursos naturales, con una gran ineficiencia energética y con el uso excesivo de materiales peligrosos y sustancias tóxicas en procesos productivos que generan, consecuentemente, un enorme volumen de residuos peligrosos.

Se ha determinado como prioridad la eliminación global de los contaminantes orgánicos persistentes, (cops, conocidos en inglés como pop). Los cops se refieren a los compuestos químicos orgánicos que son tóxicos, capaces de causar graves efectos crónicos (cáncer y afecciones del sistema endocrino) y que por sus propiedades físico-químicas, son de gran persistencia en el ambiente, no respetan fronteras y pueden ser transportados a grandes distancias por las corrientes atmosféricas y bioacumularse en los organismos vivos (en sus tejidos grasos), afectando las cadenas alimenticias en los ecosistemas.

Las Naciones Unidas han identificado 12 cops de alta prioridad que incluyen compuestos organoclorados como las dioxinas<sup>20</sup> y furanos, los bifenilos policlorados (BPC's), plaguicidas organoclorados (DDT, clordano, heptacloro, hexaclorobenceno, aldrin, dieldrín, toxafeno, etc) y mirex. Esta lista sólo es la punta del iceberg, pues los cop comprenden hidrocarburos aromáticos policíclicos que ha aumentado su concentración en la biosfera, como resultado de la extracción y consumo de hidrocarburos y gas, principalmente; y los compuestos organohalógenados sintéticos.

---

<sup>20</sup> Dioxina: Compuesto organoclorado que tienen como estructura básica dos moléculas de benceno con átomos de cloro unidas por dos átomos de oxígeno, siendo el resultado del tratamiento de residuos peligrosos donde intervienen compuestos organoclorados (producción cloro, cloruro de vinilo, blanqueo del papel con cloro, entre otros).

En México la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos definen como residuo peligroso a aquellos que poseen algunas de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.<sup>21</sup>

Los residuos peligrosos se clasifican como aguas de proceso, arenas, tierra y polvos, breas, cabezas, colas, catalizadores gastados, disolventes, efluentes tratados, envases y empaques, escorias, líquidos residuales, lodos de proceso, lodos de tratamiento, materiales de relleno contaminados y lubricantes gastados entre otros. La lista completa de los residuos peligrosos se encuentra en la norma NOM-052-SEMARNAT-1993.

### 2.6.1 CLASIFICACIÓN DE SUBSTANCIAS PELIGROSAS

Dada la desproporción que guarda el volumen creciente de residuos peligrosos generados con las capacidades existentes de manejo, vigilancia y control, con frecuencia se observa una disposición clandestina en tiraderos municipales o cuerpos de agua. Se cree que esta última opción es la que predomina, considerando que cerca del 90%<sup>22</sup> de los residuos peligrosos adoptan estados líquidos, acuosos, o semilíquidos, o bien se solubilizan y/o se mezclan en las descargas residuales. Con la información anterior se puede concluir que gran parte de los contaminantes que hacen a un residuo peligroso se encuentra en forma líquida o disuelta, por lo que una vez en el ambiente emigran en fase acuosa interactuando a su paso con las partículas del suelo. Además existen una gran cantidad de desechos en estado sólido que producen lixiviados<sup>23</sup> al descomponerse e infiltrarse a través del agua de lluvia.

<sup>21</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre del 2003).

<sup>22</sup> FUENTE: PROGRAMA PARA LA MINIMIZACIÓN Y EL MANEJO DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS EN MEXICO 1996-2000

<sup>23</sup> Lixiviación: Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua,

De acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, las sustancias peligrosas se clasifican de acuerdo a las características que se observan en la tabla 8.

Tabla 8: Clasificación de las Sustancias Peligrosas.<sup>24</sup>

CLASE	DENOMINACIÓN
1	Explosivos
2	Gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión.
3	Líquidos inflamables.
4	Sólidos inflamables.
5	Oxidantes y peróxidos orgánicos
6	Tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos.
7	Radioactivos.
8	Corrosivos.
9	Varios.

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-93, establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen peligroso a un residuo por su toxicidad al ambiente, así mismo se plantean las características CRETIB, tomando como base para determinar su peligrosidad el que éstos se encuentren comprendidos en los listados que se incluyen en sus anexos y que permiten su clasificación de acuerdo con su origen o composición:

- Giro industrial y proceso (Anexo 2 de la NOM-052-SEMARNAT-93).
- Fuente no específica (Anexo 3 de la NOM-052- SEMARNAT-93).
- Materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas (Anexo 4 de la NOM-052-SEMARNAT-93).
- Residuos y bolsas o envases de materias primas que se consideran peligrosas en la producción de pinturas.

provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos).

<sup>24</sup> CAP. I. Art.7°

Así mismo, la NOM-053-SEMARNAT-93, establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Otro tipo de residuo peligroso son los Biológico - infecciosos, que incluyen material de curación que contiene microbios o gérmenes y que han entrado en contacto o proveniente del cuerpo de los animales o humanos que se encuentren enfermos o infectados, asimismo, incluyen cultivos microbianos usados con fines de investigación y objetos punzo cortantes. Para que puedan llegar a ocasionar alguna enfermedad se requiere reunir las siguientes condiciones:

- Estén vivos.
- Sean virulentos (capaces de provocar una enfermedad infecciosa).
- Se encuentren en cantidad o dosis suficientes.
- Que encuentren una vía de ingreso al cuerpo de los individuos expuestos.

Como se puede observar, si se establecen medidas adecuadas para su manejo se pueden prevenir o disminuir los riesgos, llevándose acabo con disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), que a su vez fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir tanto su volumen como peligrosidad, complementándose con manuales, guías, lineamientos y métodos de buenas prácticas de manejo de residuos peligrosos, así como divulgación de información.

## 2.6.2 GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS

De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se entiende como generador a la persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo, clasificándose en:

- **Grandes Generadores:** persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto o tal de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
- **Pequeños Generadores:** persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
- **Microgeneradores:** Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.<sup>25</sup>

Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la SEMARNAT.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda presentar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.<sup>26</sup>

Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la SEMARNAT y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica), así como llevar una bitácora y presentar

<sup>25</sup> Artículo 44 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

<sup>26</sup> Artículo 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán registrarse ante la SEMARNAT y contar con una bitácora en la que se llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que se establezcan en Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.<sup>27</sup>

Se requiere autorización de la Secretaría para:

- I. La presentación de servicios de manejo de residuos peligrosos.
- II. La utilización de residuos peligrosos en procesos productivos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 63 de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- III. El acopio y almacenamiento de residuos peligrosos provenientes de terceros.

<sup>27</sup> Artículos 45 - 48 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- IV. La realización de cualquiera de las actividades relacionada con el manejo de residuos peligrosos provenientes de terceros.
- V. La incineración de residuos peligrosos.
- VI. El transporte de residuos peligrosos.
- VII. El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos.
- VIII. La transferencia de autorizaciones expedidas por la SEMARNAT.
- IX. La utilización de tratamientos térmicos de residuos por esterilización (procedimiento que permite mediante radiación térmica, la muerte o inactivación de los agentes infecciosos contenidos en los residuos peligrosos), o termólisis (proceso térmico a que se sujetan los residuos en ausencia de, o en presencia de cantidades mínimas de oxígeno, que incluye la pirólisis en la que se produce una fracción orgánica combustible formada por sólidos reducidos metálicos y no metálicos, y la gasificación que demanda mayores temperaturas y produce gases susceptibles de combustión).
- X. La importación y exportación de residuos, y
- XI. Las demás que se establezcan la presente Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y las normas oficiales mexicanas.

Las autorizaciones para el manejo integral de residuos peligrosos, podrán ser transferidas, siempre y cuando:

- I. Se cuente con el previo consentimiento por escrito de la SEMARNAT, y
- II. Se acredite la subsistencia de las condiciones bajo las cuales fueron otorgadas.

Son causas de revocación de las autorizaciones:

- I. Que exista falsedad en la información proporcionada a la SEMARNAT.
- II. Cuando las actividades de manejo integral de los residuos peligrosos contravengan la normatividad aplicable.
- III. Tratándose de la importación o exportación de residuos peligrosos, cuando por causas supervenientes se determine que éstos presenta un mayor riesgo del inicial previsto.
- IV. No renovar las garantías otorgadas.



- V. No realizar la reparación del daño ambiental que se cause con motivo de las actividades autorizadas.
- VI. Incumplir grave o reiteradamente los términos de la autorización de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las leyes y reglamentos ambientales, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.

Las autorizaciones deberán otorgarse por tiempo determinado y, en su caso, podrán ser prorrogadas.<sup>28</sup>

### 2.6.3 MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para el manejo de los residuos peligrosos se debe evitar mezclar los residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales, por lo que es necesario contar con instalaciones de tratamiento y almacenaje, en donde la primera recibe el residuo peligroso para su tratamiento, almacenaje y desecho (TSDFs, por sus siglas en inglés); para ello utilizan varios procesos (tales como la incineración o la oxidación) para alterar la naturaleza o composición de estos. En algunos tratamientos el proceso utilizado permite que el residuo sea recuperado para luego ser usado nuevamente como producto de fabricación, mientras que otros procesos de tratamiento reducen de manera significativa la cantidad del residuo. Si se mantienen los residuos temporalmente hasta ser tratados o desechados estamos hablando de almacenaje, pero si estos son contenidos permanentemente se está hablando de una instalación de residuos peligrosos ó disposición final.

El confinamiento de los residuos peligrosos es regulado por las normas y reglamentos de la LGEEPA, estableciendo límites para su disposición en celdas (espacio creado natural o artificialmente dentro de un confinamiento controlado, apto para recibir residuos peligrosos compatibles) de seguridad; garantizando el aislamiento definitivo y esto es porque se tienen claramente definidas las especificaciones de diseño, materiales utilizados, construcción y operación tomando como punto de partida la vocación del suelo y subsuelo donde se establecen este tipo de obras (ver tabla 9). La celda de seguridad que es en sí el espacio de disposición final dentro de un confinamiento

<sup>28</sup>Artículo 50 - 53 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

controlado, se encuentra completamente aislada del suelo mediante un sistema de componentes de membranas de alta densidad, impidiendo cualquier contacto de los materiales estabilizados con el suelo y subsuelo.

Tabla 9 : Características de los sitios seleccionados.

<b>GEOLOGÍA</b>	ROCAS DE TIPO SEDIMENTARIO PERFIL PRIMARIO DE LUTITAS
<b>Hidrología Subterránea</b>	Materiales rocosos consolidados. Permeabilidad baja Bajas posibilidades de formación de acuíferos
<b>Hidrología Superficial</b>	Fuera de llanuras de inundación Fuera de zona de seguridad de 500 m de corrientes superficiales
<b>Ecología</b>	Fuera de áreas protegidas
<b>Climatología</b>	Precipitación media anual menor de 2,000 mm Tasa de eficiencia de evaporación mayor a 2
<b>Población</b>	Fuera de zonas de seguridad para poblados de más de 5,000 habitantes
<b>Acceso</b>	Fuera de zonas de seguridad para vías de comunicación federal y estatal
<b>Acuerdos Internacionales</b>	Fuera de la franja fronteriza

Todo aquel residuo que exceda los límites establecidos de una o varias de las características CRETIB, previo análisis y determinación de su receta, será sometido a procesos de tratamiento físico-químico, para lograr su estabilización y garantizar su inmovilización en las celdas: de esta forma los residuos originales son transformados en materiales estables, no reconocibles y con las características de peligrosidad técnicamente eliminadas.

## 2.6.4 DEPENDENCIAS QUE REGULAN Y CONTROLAN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

La SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales), a través de sus órganos desconcentrados, el INE (Instituto Nacional de Ecología) pueden promover acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos estatales y municipales, para instrumentar y mejorar los sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de estos residuos, así como identificar alternativas de reutilización y disposición final de éstos, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y de sus fuentes generadoras; asimismo, dichas instancias pueden elaborar la normatividad en la materia.

Al INE (Instituto Nacional de Ecología) le corresponde elaborar las políticas y ordenamientos legales para regular los residuos peligrosos, así como emitir las autorizaciones al respecto con el apoyo de las delegaciones de la Semarnat, mientras que la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) y sus delegaciones son las responsables de su regulación y control vigilando el cumplimiento de la legislación ambiental.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, tiene como objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La LEGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente), faculta a la Semarnat a través del INE a emitir las normas oficiales mexicanas (NOM's) que regulan el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, reúso y disposición final de los residuos peligrosos (ver tabla 10).

Tabla 10: Normas Oficiales Mexicanas sobre residuos peligrosos vigentes.

NORMA	OBJETIVO	PUBLICACIÓN EN EL DOF
NOM-052-SEMARNAT-93	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	22-10-93
NOM-053-SEMARNAT-93	Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	22-10-93
NOM-054-SEMARNAT-93	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-93.	22-10-93
NOM-055-SEMARNAT-93	Establece los requisitos que debe reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.	22-10-93
NOM-056-SEMARNAT-93	Establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.	22-10-93
NOM-057-SEMARNAT-93	Establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.	22-10-93
NOM-058-SEMARNAT-93	Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.	22-10-93
NOM-083-SEMARNAT-96	Establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.	25-11-96
NOM-133-SEMARNAT-2000	Protección ambiental - bifenilos policlorados (BPC's) - Especificaciones de manejo	10-12-01

De acuerdo con los requerimientos estipulados por la LGEEPA, su reglamento en materia de residuos peligrosos y las normas correspondientes deben cumplir con los siguientes instrumentos regulatorios:

- Evaluación de impacto ambiental.
- Análisis de riesgo ( en los casos en que así lo determine la evaluación de impacto).
- Licencia de funcionamiento (en su caso).
- Manifiestos de manejo y disposición final de residuos.
- Normas Oficiales Mexicanas.

A fin de contar con mecanismos de inspección ordenados y transparentes, los instrumentos enlistados serán integrados a partir de los documentos legales expedidos por el INE y los registros administrativos de PROFEPA. Los dictámenes de impacto ambiental y riesgo, así como la autorización para el manejo de residuos peligrosos son expedidos por el INE en cumplimiento a los reglamentos de impacto y residuos; definiendo las condicionantes y los procedimientos tecnológicos que una empresa deberá cumplir para operar y prestar sus servicios, representando el punto de partida para el seguimiento y vigilancia por lo que el INE y la PROFEPA iniciaran un sistema común de seguimiento a los dictámenes de impacto ambiental y riesgo y las autorizaciones de manejo de residuos conforme a los siguientes lineamientos:

- En cuanto a la instalación de establecimientos de manejo de residuos, la PROFEPA vigilará que se cumplan las condicionantes definidas en la resolución de impacto ambiental.
- En la fase operativa, las inspecciones de PROFEPA se enfocarán al seguimiento de las autorizaciones de manejo de residuos, al cumplimiento de la normatividad aplicable y al reporte de manifiestos de residuos tratados o confinados.
- La vigilancia se orientará igualmente a las empresas de transporte de residuos que son el enlace entre el generador y las empresas que dan tratamiento y confinamiento de dichos residuos.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Programa para la Minimización y Manejo Integral de Residuos Industriales Peligrosos 1996 - 2000

## 2.7 SEGURIDAD E HIGIENE

La mayoría de los agentes que causan problemas de salud tienen origen en la naturaleza del ambiente de trabajo por ejemplo: las sustancias químicas transportadas por el aire, la temperatura inadecuada para el trabajador por las condiciones de operación del equipo de proceso o condiciones propias del exterior, la humedad excesiva por condiciones de operación o de instalaciones, la iluminación defectuosa por mala ubicación o mantenimiento, etc. Así se considera también la fatiga como agente de deterioro para la salud, este tiene su origen por causas personales o ambientales.

El conocimiento que toda empresa debe tener a nivel de riesgo potencial y la forma de prevenir daños a la salud de sus trabajadores, es hoy en día una necesidad no muy fácil de satisfacer, puesto que se requieren de conocimientos y medidas que la higiene industrial debe proveer en forma especializada.

A pesar de la evolución de la industria y de los conocimientos en cuanto a seguridad e higiene, en la actualidad la seguridad e higiene industrial aplicada a la industria mexicana es muy limitada, es decir, son pocas las empresas que implementan y llevan a cabo programas de seguridad e higiene industrial; esto es debido a razones tales como el desconocimiento del tema entre otras. Por lo anterior, es necesario incluir y concientizar desde los niveles directivos y gerenciales, siguiendo con los obreros, factor de relevancia en toda empresa, de la importancia de la asimilación, implementación y aplicación de la seguridad (prevención de accidentes) e higiene industrial (prevención de las enfermedades adquiridas por la naturaleza del trabajo).

Lo anterior se cumplirá al llevar a cabo la higiene industrial en las empresas, con lo dispuesto en el Art. 82 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, y la NOM - 010 - STPS - 1999. El estudio de higiene industrial específico de agentes químicos, el cual consta de las fases consecutivas del reconocimiento, evaluación y control, es necesario que se efectúen dentro de aquellas industrias en donde no se tiene nociones del daño que se está ocasionando a los trabajadores al utilizar ciertas sustancia químicas.

La acción anterior no debe estar dado solo cuando la situación implica riesgo, sino que esta deba establecerse como un programa preventivo permanente, con el propósito de reducir tanto como sea posible el nivel de riesgo a la salud humana; elevando de tal manera, el grado de protección y seguridad de empleadores y trabajadores; ya que mediante este se visualizan el grado de riesgo a que están expuestos los trabajadores y la forma de prevenir dichos riesgos.

### 2.7.1 MANUAL DE SEGURIDAD

En cumplimiento al artículo 17 y 130 del Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como las NOM's aplicables en los centros de trabajo, es necesario establecer por escrito y llevar a cabo un programa de seguridad e higiene en el trabajo que considere el cumplimiento de la normatividad en materia. La estructura de dicho manual puede tener la siguiente estructura:

- NIVEL I: Elaboración de un manual definiendo los alcances y responsabilidades de todo el personal ante una emergencia y condiciones de seguridad; la importancia de actividades específicas dentro de la Unidad Interna de Protección Civil (UIPC), definir las políticas, objetivos y misión del corporativo y las propias en particular, involucrando a todo el personal de la función y la importancia de su participación dentro del plan de emergencia como una acción común, siendo UIPC un organismo independiente y autónomo dentro del organigrama funcional de la empresa.

Definir las responsabilidades de las actividades a realizar dentro de la elaboración de los análisis y mapas de riesgo de los siniestros a que están expuestos con apego al marco jurídico del Reglamento Federal de Seguridad e Higiene, así como a la Ley Estatal y Federal de Protección Civil; cumpliendo con los puntos del "Manual de Políticas y Procedimientos" de la misma empresa así como actividades mensuales a realizar de todos y cada uno de los responsables y participantes de las brigadas de emergencia.

- NIVEL II: Realización de Procedimientos de actividades y responsabilidades específicas dentro de sus funciones a realizar de forma independiente, como integrantes de la UIPC, como coordinador o responsable de brigada o brigadista, realización de los mapas de riesgo y análisis de riesgo, indicando en base a sus necesidades ¿qué?, ¿quién? y ¿cuándo?

Elaboración de procedimientos que se crean convenientes, según sea su necesidad o hasta que punto se desee llegar, con actividades de control y llenado de formatos para la detección de fallas.

- NIVEL III: Elaboración de instructivos para la realización de actividades específicas a prueba de fallas, de cómo se deben de realizar las acciones o actividades a realizar de acuerdo a los procedimientos.
- NIVEL IV: Manejo o control de la información recabada dentro de las actividades definidas en los procedimientos y llevadas a cabo de acuerdo a los instructivos de trabajo, es una forma de llevar el control de los integrantes de la UIPC, con apego a las disposiciones, políticas y reglamentos autorizados por el contratante a fin de mantener bajo control el movimiento organizacional de la empresa.



## 2.7.2 AUDITORÍA DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

De acuerdo a la Secretaría del Trabajo y Previsión social la documentación que se requiere para el desahogo de inspección de condiciones Generales de Seguridad e Higiene:

### 1. PERSONAS QUE INTERVIENEN.

- Representante legal de la empresa: poder notarial e identificación.
- Secretario General del Sindicato: toma de nota e identificación.
- Dos testigos de asistencia: identificaciones y domicilios.

### 2. INFORMACIÓN GENERAL.

- Acta constitutiva y reformas de la misma.
- Objeto social (que desprende del acta constitutiva).
- Rama Industrial.
- Cámara Patronal.
- Organismo Cupular.
- Registro Federal de Contribuyentes.
- Registro patronal ante el IMSS, con clase y grado de riesgo.
- Actividad real de la empresa en el domicilio visitado.
- Capital Social.
- Capital Contable Actual.
- Sindicato.
- Central obrera.
- Total de trabajadores, desglosados por sexo, sindicalizados, confianza, no sindicalizados, eventuales, menores (mujeres, hombres): mujeres en estado de gestación o en periodo de lactancia y personas con capacidades diferentes.
- La empresa es maquiladora.
- Tipo de establecimiento, superficie y dimensiones aproximadas del centro de trabajo (terreno y construcción).

## 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

- Materias primas.
- Proceso.
- Productos y subproductos obtenidos.
- Desechos y residuos.
- Montacargas, guías, recipientes sujetos a presión, generadores de vapor, calderas y demás máquinas y equipo utilizado en el centro de trabajo.

## 4. REGLAMENTO INTERIOR DE TRABAJO:

- Disposiciones en materia de seguridad e higiene para la prevención de riesgos de trabajo y protección de los trabajadores.

## 5. PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y COMBATE CONTRA INCENDIO (de acuerdo a la tabla 11).

Tabla 11. Cumplimiento en la prevención de incendios.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Informar a todos los trabajadores de los riesgos de incendio.		
b) Determinar el grado de riesgo de incendio de acuerdo a lo establecido en el apéndice "A" y cumplir con los requisitos de seguridad correspondientes, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 9 de la NOM-002-STPS-2000.		
c) Instalar equipos contra incendio de acuerdo al grado de riesgo de incendio, a la clase de fuego que se pueda presentar en el centro de trabajo y a las cantidades de materiales en el almacén y en proceso.		
d) Verificar que los extintores cuenten con su placa o etiqueta, colocada al frente que contenga por lo menos la información señalada.		

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
e) Verificar que los detectores y sistemas fijos contra incendio cuenten con una placa o etiqueta, colocada al frente que contenga por lo menos la información señalada.		
f) Establecer por escrito y aplicar un programa específico de seguridad para la prevención, protección y combate de incendio, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 7 (de la NOM-002-STPS-2000), en los centros de trabajo con menos de 100 trabajadores cuyo grado de riesgo sea medio o bajo basta con establecer por escrito y cumplir una relación de medidas preventivas de protección y combate de incendios de acuerdo al capítulo 8 de la misma norma.		
g) Proporcionar a todos los trabajadores capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de incendios cuando menos una vez al año.		
h) Realizar un simulacro de incendios cuando menos una vez al año.		
i) Organizar y capacitar brigadas de evacuación de personal y de atención de primeros auxilios, y en su caso responsable de coordinar brigadas.		
j) Integrar y capacitar brigadas contra incendio en los centros de trabajo con alto grado de riesgo de incendio, y proporcionarles el equipo de protección personal específico para el combate de incendios de acuerdo con lo establecido en la norma 002-STPS-2000.		

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
k) Contar con detectores de incendio, acordes al grado de riesgo de incendio en las distintas áreas del centro de trabajo para advertir al personal que se produjo un incendio.		
l) De acuerdo a los resultados obtenidos en el acta de evacuación del personal, contar con salidas de emergencia y en caso de que labore personal con capacidades diferentes, que las mismas tengan adecuaciones para facilitar la salida de estos.		

6. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS DE RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN, GENERADORES DE VAPOR Y CALDERAS. Los puntos a cumplir en este punto son de acuerdo a la tabla 11.

Tabla 11. Cumplimientos para equipos de presión.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Autorización provisional o en su caso última acta de inspección practicada al equipo.		
b) Registro de antecedentes de alteraciones, reparaciones, modificaciones y condiciones de operación y mantenimiento de los equipos.		

7. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO, se deben contemplar como mínimo los puntos que se observan en la tabla 12.

Tabla 12. Inspección en el área de operación y mantenimiento de equipos.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo.		
b) Programa específico de seguridad e higiene para la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo		
c) Manual de primeros auxilios.		
d) Equipo suspendido de acceso, instalación, operación y mantenimiento, condicione de seguridad.		
e) Contar con el análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrollen en el centro de trabajo.		
f) Otorgar autorización para realizar actividades de soldadura y corte en áreas de riesgo como: espacios confinados, alturas, sótanos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas y aquellas no designadas específicamente para estas actividades.		
g) Contar con trabajadores capacitados y autorizados para revisar dispositivos y elementos de seguridad de los cilindros que contengan gases comprimidos, se debe brindar mantenimiento preventivo y en su caso, correctivo al equipo y maquinaria utilizado en las actividades de soldadura y corte, con los trabajadores autorizados y capacitados del centro de trabajo y del proveedor del equipo.		

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
h) Contar con un botiquín de primeros auxilios en el área donde se desarrollen actividades de soldadura o corte.		
i) Contar con un manual de primeros auxilios y en su caso, de rescate en espacios confinados.		
j) Asignar, capacitar y adiestrar a todo el personal que presta los primeros auxilios, en su caso al que realiza operaciones de rescate en espacios confinados, al menos una vez al año.		
k) Contar al menos con un extintor del tipo y capacidad necesarios, de acuerdo al análisis de riesgos potenciales en el área donde se desarrollen las actividades de soldadura y corte		
l) Contar con una caseta de soldar o con mamparas para delimitar las áreas en donde se realicen actividades de soldadura o corte		

8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Se debe revisar si cumple con lo indicado en la tabla 13.

Tabla 13. Cumplimientos en instalaciones eléctricas.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Registro anual de los valores de la resistencia de la red de tierras y la continuidad en los puntos de conexión a tierra.		

## 9. HERRAMIENTAS (ver tabla 14)

Tabla 14. Manejo de herramientas

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Instrucciones por escrito para la utilización y control de las herramientas.		

## 10. MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN GENERAL, MATERIALES Y SUSTANCIA QUÍMICAS PELIGROSAS (ver tabla15).

Tabla 15: Control en el manejo de material peligroso.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Informar a los trabajadores de los riesgos potenciales a que se enfrentan por el manejo de materiales.		
b) Contar con un listado actualizado de los trabajadores autorizados y capacitados para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria utilizada para el manejo de materiales, cuando por el riesgo que puedan generar así lo requiera.		
c) Contar con los procedimientos de seguridad e higiene, escritos en idioma español, para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria.		
d) Contar con un código de señales o sistema de comunicación y capacitar en él, aquellos operadores y a sus ayudantes involucrados en el manejo de materiales con maquinaria.		
e) Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico, de acuerdo al riesgo a que se exponen, y capacitarlos en su uso y mantenimiento.		

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
f) Contar con botiquín y personal capacitado para prestar los primeros auxilios.		
g) Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y accesorios, el cuál debe ser registrado en apego al programa que se establece en funcione de las recomendaciones del fabricante en operación y de los resultados de las revisiones que se realicen de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene que establece el capítulo 7 de la NOM-004-STPS-1999.		
h) Contar con el registro de vigilancia de la salud de los trabajadores, que se encuentren expuestos a las sustancias químicas peligrosas.		
i) Estudio actualizado de los riesgos potenciales de las sustancias químicas peligrosas.		
j) Relación del personal autorizado para llevar a cabo las actividades de manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias químicas peligrosas, así como para espacios confinados.		
k) Procedimientos de autorización para realizar las actividades peligrosas.		
l) Manual de procedimiento de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancia químicas peligrosas.		
m) Programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.		



PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
n) Identificar los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas (NOM-005-STPS-1998).		
o) Comunicar peligros y riesgos a los trabajadores del centro de trabajo y al personal de los contratistas que estén expuestos a sustancias químicas peligrosas, así como elaborar un registro de los trabajadores que hayan sido informados.		
p) Conocer el grado de peligrosidad y los riesgos de las sustancias peligrosas que se utilicen en el centro de trabajo cumpliendo con lo establecido en NOM-005-STPS-1998.		
q) Capacitar y adiestrar en el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos.		

11. OBSERVAR SI CUMPLE CON LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIONES, DE ACUERDO A LA TABLA 16:

Tabla 16. Seguridad e Higiene en Ruido y Vibraciones.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Programa de seguridad e higiene en donde por los procesos de operación se generen ruidos y vibraciones NOM-011-STPS-2001		
b) Evaluación de ruido y vibraciones.		
c) Exámenes médicos.		

12. EVALUACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CONTAMINANTES SÓLIDAS, LÍQUIDAS O GASEOSAS, (ver tabla 17).

Tabla 17. Criterios a considerar en una evaluación de sustancias contaminantes.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Estudio actualizado de los contaminantes del medio ambiente laboral que incluya el reconocimiento, evaluación y control de sustancias químicas.		
b) En caso de que el resultado de la evaluación indique que se rebasan los límites máximos permisibles de exposición, se deberá elaborar un programa de seguridad e higiene que permita mejorar las condiciones del medio ambiente laboral y reducir las exposiciones		
c) En caso de que los niveles sean rebasados se harán exámenes médicos específicos por cada contaminante.		

13. OBSERVAR SI CUMPLE CON LA SEGURIDAD E HIGIENE CON RESPECTO A LOS AGENTES CONTAMINANTES BIOLÓGICOS DE ACUERDO A LA TABLA 18.

Tabla 18. Cumplimientos de agentes contaminantes biológicos

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Programa de seguridad e higiene para el uso, manejo, transporte, almacenamiento y desecho de materiales contaminados por microorganismos patógenos.		
b) Exámenes médicos.		
c) Registro del personal autorizado para la ejecución de actividades que impliquen un riesgo especial por el manejo de agentes biológicos.		

14. DETERMINAR QUE NO EXISTAN PRESIONES AMBIENTALES ANORMALES COMO LAS QUE ÍNDICA LA TABLA 19.

Tabla 19. Cumplimientos en caso de manejar presiones ambientales anormales.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Programa de seguridad e higiene donde se realicen actividades en las que los trabajadores estén expuestos a presiones ambientales anormales NOM-014-STPS-200.		
b) Reconocimiento, evaluación y control de las presiones ambientales anormales.		
c) Exámenes médicos.		

15. Se debe evitar que existan condiciones térmicas en el medio de trabajo, por lo que se tendrá que observar si cumple con lo contenido en la tabla 20.

Tabla 20. Puntos a revisar en caso de condiciones térmicas

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Registro de la evaluación de las condiciones térmicas elevadas o abatidas NOM-015-STPS-1994.		
b) Programa de seguridad e higiene en donde los procesos y operaciones se generen condiciones térmicas capaces de alterar la salud.		

16. CUIDAR UNA ILUMINACIÓN APROPIADA COMO LO ÍNDICA LA TABLA 21.

Tabla 21. Iluminación

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Registro del reconocimiento, evaluación y control de los niveles de iluminación en todo el centro de trabajo y en su caso, los exámenes médicos de los trabajadores expuestos a un deslumbramiento o deficiente nivel de iluminación.		
b) Aviso por escrito a todos los trabajadores sobre los riesgos que pueden provocar el deslumbramiento o un deficiente nivel de iluminación.		
c) Exámenes médicos.		

17. EN EL CASO DE LA VENTILACIÓN DETERMINAR SI CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN LA TABLA 22.

Tabla 22. Mantenimiento en el sistema de ventilación.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Programa de verificación y de mantenimiento preventivo y correctivo para los sistemas de ventilación artificial que incluya además de la programación el registro de las fechas en que se realizó el mantenimiento y el tipo de reparación.		

18. CON REFERENTE AL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) LA EMPRESA DEBE CUMPLIR LOS PUNTOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 23.

Tabla 23. Cumplimientos en equipo de protección.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Mostrar los documentos que la presente norma le obligue a elaborar o poseer a las autoridades de trabajo cuando ésta así lo soliciten.		
b) Determinar el Equipo de Protección Personal (EPP) requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgo a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignados.		
c) Dotar a los trabajadores del EPP, garantizando que el mismo cumpla con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo.</li> <li>• En su caso ser de uso personal.</li> <li>• Estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.</li> </ul>		
d) Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.		
e) Verificar el EPP que se proporcione a los trabajadores, cuenten en su caso con la contraseña oficial de un organismo de certificación acreditado y aprobado en los términos de la ley federal de metrología y normalización, que certifique su cumplimiento con la NOM correspondientes y en caso de no existir organismo certificador se deberá solicitar al fabricante o proveedor que le proporcione la garantía por escrito de que el EPP cubre los riesgos para los cuales estaba estimado.		

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
f) Verificar que durante la jornada de trabajo los trabajadores utilicen el EPP asignado, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 7 de la NOM-018-STPS-200.		
g) Identificar y señalar las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP, de acuerdo a lo establecido en NOM-018-STPS-200.		

19. LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE DEBE DE CUIDAR QUE SE CUMPLAN LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA TABLA 24.

Tabla 24. Puntos a revisar por la comisión de seguridad e higiene

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Acta de integración de la comisión de seguridad e higiene.		
b) Publicación en el centro de trabajo de la relación actualizada de los integrantes de la comisión.		
c) Programación anual de verificaciones.		
d) Actas de verificación de doce meses a la fecha.		

20. SE DEBEN DE CONTEMPLAR LOS SIGUIENTES AVISOS POR ENFERMEDAD O ACCIDENTES DE TRABAJO (ver tabla 25).

Tabla 25. Avisos por accidentes o enfermedad laboral.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Aviso de los accidentes de trabajo ocurridos.		
b) Estadísticas de los riesgos de trabajo.		

21. CONTAR CON UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO PARA 100 O MÁS TRABAJADORES (ver tabla 26).

Tabla 26. Sistema de seguridad e Higiene laboral.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en el centro de trabajo.		
b) Programa de seguridad e higiene en el trabajo (general) que considere el cumplimiento de la normatividad en la materia.		
c) Documentos que acredite que el patrón dio a conocer a los trabajadores el programa de seguridad e higiene.		

22. RELACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES Y ESPECIFICAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL CENTRO DE TRABAJO, PARA CENTROS DE TRABAJO DE 100 TRABAJADORES
23. CON RESPECTO A LA CAPACITACIÓN SE DEBE CONSTATAR SI CUMPLE CON LOS PUNTOS DE LA TABLA 27.

Tabla 27. Puntos a cumplir en la capacitación de los trabajadores.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Planes y programas aprobados por la STPS para capacitar a los trabajadores sobre riesgos de trabajo inherentes a sus labores y medidas preventivas.		

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
b) Constancia de habilidades laborales del personal encargado del manejo de montacargas, grúas, calderas y demás maquinaria y equipo cuya operación pueda causar daños a terceras personas o al centro de trabajo, así como aquel que maneje, transporte o almacene materiales peligrosos y sustancias químicas.		
c) Constancia de habilidades laborales del personal para el uso, cuidado, mantenimiento, y almacenamiento de las herramientas de trabajo.		
d) Constancia de habilidades laborales del personal sobre el uso, conservación, mantenimiento, almacenamiento y reposición del equipo de protección personal.		
e) Constancia de habilidades laborales del personal para la ejecución del programa o relación de medidas de seguridad e higiene.		
f) Constancia de habilidades laborales de los responsables de los servicios preventivos de seguridad e higiene, cuando estos se presentan en forma interna, así como del personal encargado para prestar los primeros auxilios.		
g) Constancia de habilidades laborales del personal autorizado que realice el servicio de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.		
h) Constancia de habilidades laborales del personal que ejecute labores de limpieza.		



24. EN CUANTO A LOS SERVICIOS PREVENTIVOS MÉDICOS EN EL TRABAJO DEBE CUMPLIR LO SIGUIENTES PUNTOS.

Tabla 28. Servicios Médicos.

PUNTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
a) Médico de la empresa: nombre del médico, nacionalidad y cédula profesional.		

25. REVISIÓN DEL TRABAJO DE MUJERES GESTANTES O EN PERIODO DE LACTANCIA
26. REVISIÓN DEL TRABAJO DE MENORES.
27. RECORRIDO POR LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA PARA DETECTAR ACTOS O CONDICIONES INSEGURAS EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE.
28. INTERROGATORIO A TRABAJADORES.
29. MANIFESTACIONES DE LAS PARTES, CIERRE DEL ACTA, LECTURA Y FIRMA.

### 2.7.3 PLAN DE EMERGENCIA

Los desastres están constantemente golpeando el desarrollo de la comunidad y en general el de los países afectados, produciendo daños en áreas de salud, producción, educación y en la misma economía, es por ello que todos los individuos de una comunidad deben de considerar los desastres como parte de la vida cotidiana, de ahí la necesidad de prepararse y estar organizados para enfrentarlos. Un desastre es aquel suceso que causa destrucción y zozobra ocasionando demandas que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada y son clasificados de acuerdo a su naturaleza:

- Fenómenos naturales que a su vez son divididos en: tectónicos (terremotos y erupciones volcánicas), meteorológicos (huracanes, sequías e inundaciones), topológicos (avalanchas y deslizamientos).
- Provocados por el hombre, que por su naturaleza y efecto que producen se dividen: contaminación química, intoxicaciones masivas, incendios, explosiones, etc.

La organización para desastres ha clasificado en tres fases fundamentales que permiten estudiar y planificar los desastres en una forma clara y objetiva:

1. El “Antes” se refiere a todos los preparativos que se realizan antes de la emergencia (Plan de Emergencia).
2. El “Durante” son todas las acciones que se realizan para atender directamente la emergencia, la ejecución de los planes elaborados en el paso 1.
3. El “Después” son las reacciones de recuperación en una zona afectada (reconstrucción y rehabilitación)

La ejecución de un plan de emergencia es fundamental para sobrellevar cualquier emergencia, de ahí la importancia de crear dicho plan en la comunidad, industria, edificio y ciudad. Existen tres etapas fundamentales:

- **Prevención:** que son las medidas dirigidas a evitar o impedir que los fenómenos naturales o artificiales se conviertan en un desastre que afecte la vida del hombre.
- **Mitigación:** actividades que reducen los efectos de un desastre, tales como el código sísmico y labores de infraestructura.
- **Preparación:** conjunto de medidas para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños.

Con lo anterior podemos concluir que un plan de emergencias es el conjunto de medidas anticipadas a un acaecimiento, y son elaboradas por un trabajo en conjunto colectivo, que permite a sus usuarios reducir la posibilidad de ser afectados si éste sucede.

2.7.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (STPS)<sup>30</sup>

NOM-001-STPS-1999	Edificios locales, instalaciones y áreas de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.	NOM-002-STPS-2000	Condiciones de Seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	NOM-005-STPS-1999	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas Peligrosas.
NOM-006-STPS-1999	Manejo y almacenamiento de materiales - condiciones y procedimientos de seguridad.	NOM-009-STPS-1999	Equipo suspendido de acceso, instalación, operación y mantenimiento - condiciones de seguridad

<sup>30</sup> <http://www.sagan-gea.org/hojared/hojaab.htm>

<b>NOM-010-STPS-1999</b>	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio laboral.	<b>NOM-011-STPS-2001</b>	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
<b>NOM-012-STPS-1999</b>	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes de radiaciones ionizantes.	<b>NOM-013-STPS-1993</b>	Relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

NOM-014-STPS-2000	Exposición laboral a presiones ambientales anormales - condiciones de seguridad e higiene.	NOM-015-STPS-1994	Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2002	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	NOM-020-STPS-2002	Recipientes sujetos a presión y calderas, funcionamiento y condiciones de seguridad
NOM-022-STPS-1999	Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.	NOM-024-STPS-2001	Vibraciones, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
NOM-025-STPS-1999	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	NOM-027-STPS-2002	Soldadura y corte, condiciones de seguridad e higiene

### 3. DESARROLLO DE LAS ETAPAS A SEGUIR EN LA CERTIFICACIÓN DE INDUSTRIA LIMPIA

Las estrategias del control de la contaminación ha evolucionado a través de los últimos años; entre las cuales se encuentran: la dilución (descarga de contaminantes directamente al ambiente, confiando en la capacidad de asimilación del agua, aire y suelo para diluir o neutralizar los impactos que el contaminante le ocasiona), tratamiento de etapa final (utilizado al final del proceso de producción, con la finalidad de reunir los contaminantes y posteriormente ser separados o neutralizados de diversas formas), y en lo cuáles se presentan graves inconvenientes ya que solo separan los contaminantes de la corriente de desecho, pero aún hay que deshacerse de ellos en lugares adecuados, de lo contrario puede afectar la salud humana, así como reducir la productividad tanto de la pesca como de la agricultura y dañar los recursos naturales.

El inconveniente que presenta el tratamiento, es que es limitado debido a que solamente una parte de los costos de producción se pueden asignar a la lucha contra la contaminación que es una inversión no productiva, mientras que el reciclado no es tan efectivo debido a que el mercado para sus productos es insuficiente o impredecible, pero este no es el único problema que se presenta, ya que tanto el tratamiento como el reciclado generan desechos, de los cuales algunos pueden ser peores que los desechos originales.

Cabe señalar que estos enfoques, solo tratan de resolver el problema de la contaminación cuando ésta ya se generó, dejando inconcluso el tema de desperdicio de insumos y energéticos; mientras que la ecoeficiencia nace de la concepción global de los impactos ambientales de las diferentes fases del ciclo de vida de un producto, y de la voluntad de reducir los diferentes efectos ambientales negativos, para la empresa, ecoeficiencia significa producir más con menos. Una gestión ecoeficiente de los procesos de producción o de los servicios de una empresa es aumentar su competitividad ya que reduce el despilfarro de los recursos mediante la mejora continua, reduce el volumen y toxicidad de los residuos generados, reduce el consumo de energía y las

emisiones contaminantes, así como reducir los riesgos de incumplimiento de las leyes ambientales; por lo que este concepto significa añadir cada vez más valor a los productos y servicios, consumiendo menos materias primas, generando cada vez menos contaminación a través de procedimientos ecológicos y económicamente eficientes previniendo los riesgos.

La producción limpia se basa en la aplicación continua de una estrategia de prevención ambiental a los procesos y productos con el fin de reducir los riesgos tanto para los seres humanos como para el medio ambiente, para tal fin se incluye la conservación de las materias primas y energía, al igual que la eliminación de materias primas tóxicas, o en su caso reducir la cantidad y toxicidad de todas las emanaciones y desperdicios antes de ser eliminados de un proceso, provocando la reducción de todos los impactos durante el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final (desde la cuna hasta su tumba). Todo lo anterior solo se puede conseguir mediante la aplicación de la pericia, la mejora de la tecnología y/o el cambio de actitudes.

Las tecnologías limpias son una opción amigable con el ambiente que permiten reducir la contaminación al medio natural y la generación de desechos, además de aumentar la eficiencia del uso de recursos naturales como el agua y la energía, permitiendo generar beneficios económicos, optimizando costos y mejorando la competitividad de los productos.

Este tipo de tecnologías implica realizar cambios fundamentales en la forma de operar los procesos industriales y de hacer los productos, y esto se logra con sustancias no tóxicas y procesos que optimicen la utilización de energía y materias primas. Algunos ejemplos son: la sustitución de disolventes orgánicos en actividades de limpieza de superficies metálicas, composición de pinturas, utilización de pesticidas, etc., que actualmente representan un riesgo para la salud y el ambiente.

Los productos tienen que diseñarse para ser separados y recuperados fácilmente y reciclados al final de su vida útil; y no deben incorporar sustancias peligrosas que dificulten dichas tareas e incrementen el riesgo para la salud y el medio. De poco sirve optimizar el proceso de producción, si después el producto constituye un riesgo y un problema para el ambiente.

Algunos ejemplos de tecnología limpia son la sustitución de envases de alimentos de un solo uso, como son los de plástico y que pueden ser sustituidos por otros reutilizables y reciclables como los fabricados con vidrio, la fabricación de aparatos electrónicos con piezas desmontables y reparables, la construcción de un edificio con materiales reutilizables y reciclables junto con la planificación de su futura “desconstrucción”.

La Auditoría Ambiental, es un método de prevención, y que tiene como objetivo el detectar las áreas de oportunidad que presente una empresa en materia ambiental, con la finalidad de realizar acciones preventivas y/o correctivas que garanticen la reducción, minimización y prevención, así como contener el deterioro y revertir los daños de sustancias contaminantes que provocan el deterioro del medio ambiente y su entorno, a si como sus problemas ambientales.

Para aplicar un programa de Auditoria Ambiental en una empresa, basta que la dirección de la empresa decida participar en el Programa Nacional de Auditoria Ambiental, este es un programa voluntario, y se debe seleccionar al auditor responsable, quien estará a cargo de la elaboración del plan de auditoria, reporte final y la verificación del cumplimiento al plan de acción (puede ser realizado o no por el mismo auditor); una vez que se concluye el plan de acción resultante de la auditoría, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) otorga el Certificado de Industria Limpia; a la organización por el esfuerzo realizado al mejorar sus condiciones de operaciones, el cual representa algunas ventajas como:

- Evitar sanciones y problemas con las autoridades ambientales.
- Reducir consumo de recursos, generación de residuos y presentación de riesgos.
- Ahorro de costos de operación y mantenimiento.
- Crear una imagen verde ante los clientes, proveedores y vecinos.



### 3.1 AUDITORÍA AMBIENTAL

Derivado del proceso de industrialización de los últimos años en nuestro país y a raíz de los sucesos trágicos ocurridos en la ciudad de Guadalajara Jal. En 1992, el Gobierno Federal instrumentó una política ecológica moderna, de vanguardia internacional. Reestructuro la administración ambiental creando la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la cuál se divide en cuatro subprocuradurías: Inspección Industrial, Auditoría Ambiental, Recursos Naturales y Jurídica; teniendo como misión el procurar la justicia ambiental a través del estricto cumplimiento de la ley, evitando cualquier impunidad, corrupción y vacíos que existan en la leyes. Haciendo partícipes de esta lucha a todos los sectores de la sociedad, con sus denuncias, todo ello con la finalidad de contener la destrucción de nuestros recursos naturales y revertir los daños provocados por malas practicas ambientales.

La Subprocuraduría de Auditoría Ambiental cuenta con tres Direcciones Generales: Planeación y Coordinación de Auditorías, Operación y Control de Auditorías, Riesgo Ambiental de Auditorías, todas ellas trabajan en conjunto en la aplicación de auditorías ambientales (promoción, planeación y ejecución); cabe mencionar que la dirección de riesgo ambiental tiene las atribuciones de supervisar a toda aquella auditoria ambiental en la que se presenten riesgos ambientales, así como recabar los reportes de emergencias ambientales, y entre otras el revisar el funcionamiento de los planes de contingencia de empresas clasificadas como de alto riesgo y que se encuentren inscritas en el programa nacional de auditoría ambiental.

La Auditoría Ambiental es la identificación de los procesos industriales que pudiesen estar operando bajo condiciones de riesgo o provocando daños al ambiente, por lo que se debe de llevar a cabo una revisión sistemática y exhaustiva de bienes o servicios de la empresa, al igual que en sus procedimientos y prácticas con la finalidad de comprobar el grado de cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, logrando detectar posibles situaciones de riesgo ambiental a fin de emitir las recomendaciones preventivas y correctivas que se deban realizar como son: obras, proyectos, estudios, programas o procedimientos, que estarán sujetos a su seguimiento, para demostrar los avances en cuanto al cumplimiento de la normatividad

ambiental aplicable; para ello se contemplan tres etapas: la primera es la planeación, en la que se contempla la elección del auditor, así como la elaboración del plan de auditoría (el cual esta a cargo del auditor ambiental), la segunda etapa es la ejecución en la cuál se contempla el desarrollo de las actividades estipuladas en el plan de auditoría, así como la elaboración del reporte final y la de los documentos finales ante PROFEPA por parte de la organización y por último la postauditoria, en la cuál se llevaran acabo todas las acciones correctivas y preventivas que fueron concertadas en el plan de acción; para posteriormente se le haga la entrega del certificado de industria limpia por parte de PROFEPA.

### **OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL**

- Proteger el ambiente y fomentar el desarrollo de una cultura ambiental empresarial.
- Distinguir a las empresas que a través de la auditoría ambiental y con el cumplimiento del respectivo plan de acción, han aceptado la responsabilidad voluntaria de proteger a sus trabajadores, la comunidad vecina y al ambiente.
- Motivar en los consumidores el hábito de adquirir productos fabricados por industrias que observen prácticas de cuidado ambiental en sus procesos productivos.

### **MECANISMO**

El otorgamiento del Certificado de Industria Limpia, puede ser por iniciativa de la PROFEPA o bien como resultado de una petición expresa por parte de la industria interesada; en cualquier caso es requisito indispensable el demostrar el cumplimiento total del plan de acción derivado de una auditoría practicada bajo las políticas y requisitos oficiales establecidos por la Procuraduría; en este sentido la Subprocuraduría de Auditoria Ambiental revisará los registros de la auditada y confirmará su cumplimiento en la industria candidata al certificado, para constar los requisitos y la viabilidad del otorgamiento, y en caso aprobatorio la Procuraduría distinguirá a la empresa interesada otorgándole el Certificado como Industria Limpia.

La Procuraduría se reserva el derecho de cancelar el uso del Certificado como Industria Limpia, si la empresa incurre en faltas a la legislación ambiental o al programa de protección ambiental derivado de la auditoría ambiental.

### ALCANCES

Las empresas beneficiadas podrán difundir el Certificado como Industria Limpia a través de los diferentes medios de comunicación nacionales o extranjeros. La vigencia del certificado será de dos años y podrá ser refrendado por la PROFEPA cuando las condiciones bajo las cuales se otorga, se mantengan o mejoren y sean evaluadas por auditores ambientales aprobados por el Comité de Evaluación y Aprobación de Auditores Ambientales.

### BENEFICIOS

La principal enseñanza de este tipo de programas es que en nuestro país existe un sector de la industria que ha sido capaz de realizar acciones concertadas con el gobierno, para reducir en forma importante, los efectos ambientales de sus actividades económicas, sin poner en peligro la viabilidad de las empresas. Más aún se aportan evidencias del modo en el que la auditoría ambiental acarrea una serie de beneficios, tanto ambientales como económicos, a las empresas que concluyen con el plan de acción. Entre los beneficios que una empresa puede obtener, destaca la reducción de emisión y/o consumo en los siguientes rubros:

- Contaminantes a la atmósfera.
- Consumo de agua de abastecimiento.
- Descargas de aguas residuales.
- Residuos peligrosos sólidos y líquidos.
- Combustibles líquidos y gaseosos.
- Consumo de energía eléctrica.
- Pago de primas de seguro.

Los ahorros derivados de estos rubros han significado a las empresas recuperación en un periodo relativamente corto la inversión que tuvieron que hacer para cumplir con los planes de acción.

### 3.1.1 ELECCIÓN DEL AUDITOR

Toda aquella organización que desee auditarse, deberá seleccionar a un Auditor Ambiental, el cuál deberá estar acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobado ante PROFEPA,<sup>31</sup> para que determine las medidas preventivas y correctivas que se deriven de la realización de la Auditoría Ambiental.

### 3.1.2 AVISO DE INCORPORACIÓN ANTE PROFEPA

El artículo 11 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental (LGEEPAMAA), establece que toda aquella persona interesada en que la empresa de la cual es responsable sea sometida a una auditoría ambiental, deberá presentar su aviso de incorporación en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) por escrito, así como las que ya se encuentren inscritas, y desean realizar la prórroga del certificado; dicho aviso deberá contener la siguiente información, de acuerdo al Proyecto de Modificaciones al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental:

- I. Razón social, denominación o nombre de la empresa y, en su caso del representante legal, objeto social, giro o actividad preponderante y domicilio legal.
- II. Domicilio de la o las instalaciones, sitios y rutas que serán auditados.
- III. Nombre del auditor ambiental responsable, y en su caso, de los auditores especialistas elegidos para realizar la auditoría, así como los datos de su aprobación.
- IV. Referencia a la documentación ambiental que exista en el caso concreto, tal como informes a la autoridad; la derivada de inspecciones previas, verificaciones o auditorías, y en general aquella que exprese el trabajo previo en la materia, si lo hubiere.
- V. Plan de auditoría ambiental que integre los elementos y currícula de la empresa que apoyará los trabajos de auditoría ambiental.

---

<sup>31</sup> PROFEPA cuenta con un listado de auditores aprobados por EMA y acreditados ante PROFEPA.

- VI. Manifestación por escrito del auditor responsable y de los auditores especializados, en donde se haga constatar su compromiso de manera la confidencialidad respecto de la información a que tengan acceso a través de la auditoría ambiental, así como la obligación de cumplir con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.
- VII. Manifestación por escrito de que se aplicarán las recomendaciones resultantes de la auditoría ambiental conforme al convenio de concertación que al respecto se suscriba, y
- VIII. Fecha de inicio de la auditoría ambiental, la cual deberá ser entre treinta y cuarenta y cinco días hábiles contados a partir de la presentación del aviso de incorporación. Cualquier cambio en la fecha de inicio tendrá que ser notificada cuando menos con cinco días hábiles de anticipación.

Si la documentación presentada cumple con todos los requisitos, la delegación estatal emitirá a la organización, el oficio correspondiente, para informar el número de registro vía correo electrónico de la auditoría ambiental o en su caso de el diagnóstico para obtener la prórroga del certificado al PNAA, así mismo le indica la aprobación para iniciar los trabajos de auditoría o diagnóstico ambiental; en caso de no cumplir con todos los requisitos, la delegación le notificara por escrito a la organización (en un periodo no mayor a quince días hábiles a partir de la fecha de recepción de la documentación); los comentarios pertinentes para su corrección quien contará con un lapso de cinco días hábiles para las correcciones.

Cabe señalar que el artículo 13 de Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Auditoría Ambiental (RLGEEPAMAA), determina que si la empresa no ha recibido ninguna de las observaciones Procuraduría, de sus observaciones u objeciones para el desarrollo de la auditoría o en caso contrario que ha procedido a registrarla como auditoría ambiental en desarrollo, se entenderá que esta de acuerdo con el aviso que le fue presentado y que el mismo quedo inscrito en el registro respectivo.

### 3.1.3 PLAN DE AUDITORIA

Un plan de auditoría tiene como objetivo el identificar los riesgos ambientales, así como los posibles impactos que se ocasionan o pudiesen ocasionarse al ambiente y a la población circunvecina a la organización, de acuerdo a la ley aplicable en materia ambiental. Una vez identificado el riesgo, y los daños posibles u ocurridos, así como las zonas en las cuáles se presentan las deficiencias, el auditor responsable establecerá las acciones preventivas y/o correctivas que se deban llevar a cabo para evitar o remediar dichas acciones, las cuales se verán reflejadas en el plan de acción.

El plan de auditoría deberá contener como mínimo lo señalado en los **Terminos de Referencia para la Realización de Auditorías Ambientales a Organizaciones Industriales (D-TR-01)**; los cuáles son presentados ante la organización, para aprobar su contenido y este a su vez lo entregue a la Delegación Estatal, quien se encarga de revisar la documentación presentada por parte de la organización de acuerdo a los requisitos mínimos de **Revisión del Plan de Auditoría Ambiental ó Diagnóstico Ambiental (PAA-701)**, y con la ayuda de los formatos: **F-01-I-PAA-102 Revisión del Plan de Auditoría Ambiental ó Diagnóstico Ambiental**, en caso de que se encuentren incumplimientos se utilizará el formato **F-02-I-PAA-102 Incumplimientos al Plan de Auditoría Ambiental ó Diagnóstico Ambiental**; y para lo cuál, el auditor tendrá un plazo máximo de cinco días hábiles para elaborar la correcciones pertinentes, y presentarlo nuevamente ante PROFEPA.

### 3.1.4 INICIO DE TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo se llevaran a cabo una vez que la PROFEPA haya aceptado el plan de auditoría que previamente presenta la organización, y para lo cuál tiene un plazo máximo de treinta días que comprenden a partir de su aceptación. Su inicio se lleva acabo con la reunión protocolar con la presencia del auditor responsable y representantes tanto de la auditada como de PROFEPA (no es obligatoria la presencia de la última instancia para el inicio de los trabajos de campo), con el propósito de que el auditor responsable de a conocer a su equipo de auditores, el alcance y conducción de la auditoría, estableciendo los canales pertinentes de comunicación con la auditada, así como el plantear la reunión final de la auditoría.

Dichos trabajos permiten identificar las áreas de oportunidad que presente la organización en materia ambiental, y las cuales serán evaluadas en base a evidencias objetivas y documentables; en caso de que el auditor encuentre incumplimientos críticos, se deberá dar acciones preventivas y/o correctivas inmediatas, y las cuales serán reportadas a PROFEPA y a la organización por el auditor, con la finalidad de que la última instancia determine las soluciones y el período para su cumplimiento.

### 3.1.5 CIERRE DE TRABAJOS DE CAMPO

La conclusión de los trabajos de campo se llevan a cabo con la presencia del auditor responsable y representantes, tanto de la auditada como por parte de PROFEPA, con la finalidad de que el auditor de a conocer los resultados de la auditoría o diagnóstico ambiental, y en caso de dudas u comentarios el auditor tiene la obligación de aclararlas y asentadas en la Minuta de Cierre de Trabajos de Campo (F-02-i-I-PAA-103).

Una vez concluidos los trabajos de campo, el auditor tiene un plazo de veinte días para elaborar el reporte final de auditoría o diagnóstico ambiental, presentarlo a la organización para su aprobación, y quien una vez aprobado remitirlo ante PROFEPA para su aceptación.

### 3.1.6 REPORTE FINAL DE UNA AUDITORÍA Ó DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El auditor Ambiental es el responsable de elaborar el reporte de auditoría o diagnóstico ambiental de acuerdo al formato de Reporte de Auditoría Ambiental (PAA-702) ó en su caso al Reporte de Diagnóstico Ambiental (PAA-703); así como el de solicitar a la organización la fecha y hora de entrega del reporte que haya acordado ante la delegación (dicha fecha es la señalada en la Minuta de Cierre de la Auditoría o Diagnóstico ambiental F-02-I-PAA-103), y la cuál debe de ser confirmada con una semana de anticipación por parte de la organización. Una vez confirmada la fecha el Auditor Ambiental acompañara al representante legal de la organización a la entrega del reporte de auditoría o diagnóstico ambiental, que se llevara a cabo en las oficinas de la delegación (en caso de ausencia de alguno de ellos se levantara la minuta de ausencia F-08-I-PAA-104), con la finalidad de que el auditor ambiental participe en la revisión,

aclarando dudas o emitiendo comentarios que ayuden a la revisión de los documentos por parte del personal de la delegación. Cabe mencionar que dicho reporte debe de cumplir con una serie de requisitos (dependiendo si es auditoría o diagnóstico ambiental), que a continuación se mencionan<sup>32</sup>:

#### **REQUISITOS DOCUMENTALES PARA EL REPORTE DE UNA AUDITORÍA AMBIENTAL:**

1. Volumen I: Diagnóstico básico de la auditoría ambiental en forma horizontal (dos juegos originales).
2. Volumen II: Informe de auditoría en formato vertical (un juego original).
3. Plan de Acción en formato horizontal Plan de Acción F-01-PAA-702, (dos juegos originales).
4. Inversión requerida en el formato Inversión Requerida Estimad F-04-PAA-702 (un juego original).
5. Volúmenes I y II en versión electrónica.
6. Información en los formatos Informe sobre Riesgo Ambiental F-TR-H o Informe sobre Riesgo Ambiental no Industrial F-TR-K, Determinación del Grado de Vulnerabilidad de Medio F-TR-I, y Cuestionario de Interés sobre la Comunidad F-TR-J, en versión electrónica.
7. Plan de Acción e Inversión Requerida

---

<sup>32</sup> La información se encuentra más detallada en los formatos de requisitos para el Reporte de Auditoría Ambiental PAA-702 y Reporte de Diagnóstico Ambiental PAA-703; y en los cuales se encontraran fácilmente en la página electrónica de PROFEPA [www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx).



## REQUISITOS DOCUMENTALES PARA EL REPORTE DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL:

Capítulo I. Introducción.

Capítulo II. Información general

Capítulo III. Situación de la instalación certificada.

Capítulo IV. Sistema de Administración Ambiental.

Capítulo V. Continuidad de las acciones emprendidas como resultado de la auditoría o último diagnóstico ambiental.

Capítulo VI. Incumplimientos Ambientales

Conclusiones.

Anexo.

Al presentar los documentos finales a PROFEPA, esta levantará una minuta de entrega y recepción de Auditoría (F-03-I-PAA-104) o en su caso la minuta de entrega y recepción de Diagnostico (F-06-I-PAA-104), con la finalidad de tener un control de los documentos que la organización entrega a la delegación, por otra parte si la última observa que existen inconformidades con la documentación entregada se procederá a levantar la minuta de entrega y recepción de documentos finales de Auditoría con observaciones (F-04-I-PAA-104) o la minuta de entrega y recepción de documentos finales de Diagnostico con observaciones (F-07-I-PAA-104), obligando con ello a que el auditor responsable, ó la organización realicen las modificaciones pertinentes al documento, para su reingreso ante la delegación, en la que no será necesaria la presencia del representante legal de la organización

### 3.1.7 PLAN DE ACCIÓN

Un plan de acción es un programa calendarizado de todas las actividades correctivas y/o preventivas, que se llevan a cabo para prevenir la contaminación, así como detener el deterioro y revertir los daños provocados por malas practicas ambientales de la organización; está última tendrá la responsabilidad de elaborarlo y presentarlo ante la delegación, para su análisis de acuerdo a la jerarquización y tiempos que haya determinado para su cumplimiento. Todas las acciones correctivas y/o preventivas serán agrupadas de acuerdo a su rubro (ver formato de Plan de Acción F-01-PAA-702), y se tendrá una acción correctiva por cada incumplimiento, el cuál debe de ser claro y preciso.

### 3.1.8 INVERSIÓN REQUERIDA

Este documento es elaborado por la organización, y como su nombre lo indica es el capital requerido o necesario para corregir los incumplimientos detectados en la auditoría o diagnóstico ambiental, por factor de evaluación: aire, agua, suelo y subsuelo, residuos peligrosos y no peligrosos, y para ello se requiere del formato de Inversión Requerida Estimada F-04-PAA-702, dicha inversión debe coincidir con lo manifestado en el plan de acción.

### 3.1.9 CONVENIO DE CONCERTACIÓN

Una vez acordado el Plan de Acción por la auditada y la PROFEPA, se procede a la firma del convenio, en el cuál se estipulan los derechos y obligaciones de la auditada para asegurar el adecuado cumplimiento de sus responsabilidades; así como también se determinarán los períodos para reportar los avances de actividades con PROFEPA (Presentación de reporte de avances del plan de acción F-01-I-PAA-306), y en caso de incumplimiento la auditada deberá fundamentar la causa que lo originó, y en caso de que proceda se podrán reprogramar las actividades no cumplidas de acuerdo a los criterios para otorgar o negar las prórrogas solicitadas. Cuando la auditada concluya las medidas preventivas y correctivas establecidas en el convenio presentará a PROFEPA un reporte de terminación de actividades del Plan de Acción, dictaminado por un auditor ambiental con el fin de que la autoridad emita la liberación del citado convenio.

### 3.1.10 CERTIFICADO DE INDUSTRIA LIMPIA

Una vez que la organización concluye totalmente con las acciones preventivas y/o correctivas, determinadas en el plan de acción, la delegación o la Dirección General de Operación y Control de Auditorías (DGO) otorga el Certificado de Industria Limpia a la organización, por el esfuerzo realizado en su cumplimiento ambiental permanente. El certificado de Industria Limpia tiene una vigencia de dos años, el cual puede ser prorrogable, en este caso el auditor responsable llevara a cabo una diagnóstico ambiental (en el momento en que existen prórrogas ó refrendos ya no se habla de auditoría ambiental, si

no de diagnóstico ambiental), en el que además, indicará si la organización presenta o no incumplimientos ambientales, en base a ello la delegación emitirá su veredicto (F-09-I-PAA-104) a la Dirección General de Operación y Control de Auditorías (DGO), con respecto a otorgarle el certificado de Industria Limpia, quien a su vez solicitará a la Dirección General de Planeación y Coordinación de Auditorías que prorrogue el certificado de industria limpia a la organización ya que ha cumplido con los requisitos y criterios par su obtención.

Es importante señalar que existe el Certificado de Excelencia Ambiental que se otorga a las organizaciones que el Grupo de Excelencia haya decidido reconocer por iniciativas propias en asuntos de prevención de la contaminación, vinculación con la comunidad, desarrollo de proveedores, solución de problemas ambientales locales, reversión de contaminación e información a la sociedad; siempre y cuando posean evidencia documental y operativa como operan con pleno cumplimiento de la legislación y, cuenten con sistemas de calidad ambiental integrados.

### 3.2 PRORROGA DEL CERTIFICADO DE INDUSTRIA LIMPIA

El certificado de industria limpia tiene una validez de dos años, que pueden ser prorrogables, siempre y cuando la organización este interesada en mantenerlo y por lo tanto continuar dentro del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA); a dicha prórroga se le conoce como refrendo o diagnóstico ambiental, y en cual la organización tendrá que solicitar nuevamente su reingreso al PNAA, por lo que deberá de realizar casi todas las etapas para una auditoría ambiental; ya que en un diagnóstico no existe convenio de concertación, debido a que este se finiquita en el momento que la organización deja de pertenecer al PNAA.

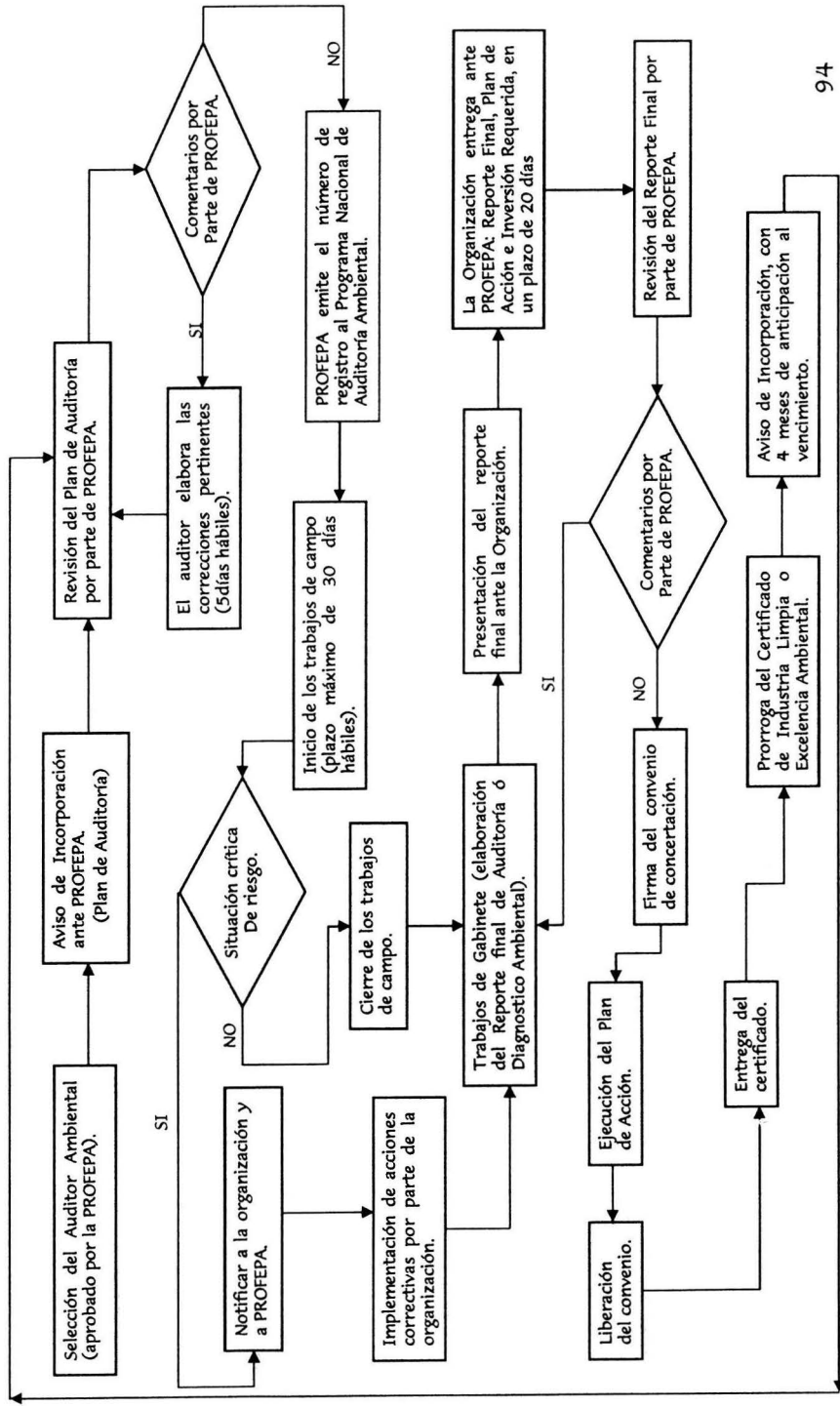
La prórroga del Certificado, se obtiene a partir de que la organización demuestra a PROFEPA que ha mantenido o mejorado las condiciones técnicas y administrativas para proteger el ambiente, con las que obtuvo inicialmente el reconocimiento; para ello deberá ingresar al PNAA con cuatro meses de anticipación al vencimiento; y determinara la opción que más le convenga para dicha prórroga las cuales pueden ser mediante un diagnóstico ambiental o por indicadores como a continuación se explica cada una de ellas:

- a) Realizar a través de un auditor un diagnóstico ambiental a las instalaciones cada 2 años, previo al vencimiento de la vigencia del certificado; el desarrollo se basará en un Plan de Diagnóstico Ambiental, elaborado con base en la estructura de un plan de auditoría, con un alcance que considere:
- La continuidad de las acciones comprendidas como resultado de la auditoría o del último diagnóstico ambiental. En el caso de que las instalaciones o proceso sufrieran modificaciones posteriores a la certificación o prórroga, se deberá incluir su evaluación en el Plan de Diagnóstico Ambiental.
- b) Elaborar un reporte anual de su desempeño ambiental, basado en la operación de un sistema de administración ambiental y la aplicación de indicadores de desempeño, el cual contendrá al menos los siguientes puntos:
- Ocurrencia o no de accidentes, en caso de haber sucedido se indicará la causa, efectos y la situación actual.
  - Ocurrencia de visitas de inspección en las cuales se anexará una copia de las actas correspondientes y situación actual.
  - Modificaciones a procesos, actividades e instalaciones que afecten o puedan afectar al ambiente, indicar si fueron reportadas a PROFEPA. Estas modificaciones requieren de una auditoría.
  - Avance de un sistema de administración ambiental y reporte de los indicadores (por lo menos 3): Generación de residuos peligrosos por unidad de producción, consumo de agua por unidad de producto y consumo de energía por unidad de producción.

Cualquiera de las opciones que la organización elija deberá hacerla del conocimiento de la PROFEPA y entregar, para el primer caso (a), antes del período de dos años, la notificación de su elección y los resultados conforme al “Reporte de Diagnóstico Ambiental” (PAA-703), para el segundo caso (b), antes del término de un año de haber obtenido el certificado o la prórroga, la notificación de su elección y el reporte de su desempeño ambiental.

### 3.3 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE INDUSTRIA LIMPIA

El Certificado de Industria Limpia es el reconocimiento, que otorga PROFEPA, por el esfuerzo de la organización al cumplir con el plan de acción, derivado de la Auditoría Ambiental (ver diagrama de flujo), y en el cual plasma las deficiencias que tiene la organización en materia ambiental de acuerdo a la Ley General de Protección al Ambiente vigente.



### 3.4 EMPRESAS CERTIFICADAS

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) contiene un censo de las empresas que han obtenido el certificado como industria limpia de los diferentes estados de la república Mexicana, con el propósito de mantener informados a empresas y a los mismos consumidores; de las cuales podemos destacar en este trabajo las que se encuentran en el Estado de México y Zona Metropolitana del Valle de México<sup>33</sup>:

#### ESTADO DE MÉXICO

ACEITES ESPECIALES, S.A. DE C.V.  
ACEROS ANGLO, S.A. DE C.V.  
BARCEL, S.A. DE C.V.  
BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA LERMA  
BIO TRATAMIENTOS MÉXICO, S.A. DE C.V.  
CEMENTOS APASCO, S.A. DE C.V. PLANTA APAXCO  
CERVECERIA CUAUHTEMOC MOCTEZUMA, S.A. DE C.V. PLANTA TOLUCA  
CONEXIONES HIDRÁULICAS, S.A. DE C.V.  
CURTIDOS TOLUCA, S.A. DE C.V.  
CURTIDOS TOLUCA S. A. DE C.V. AMPLIACION DEL AREA DE TERMINADO  
DAIMLER CHRYSLER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA ENSAMBLE DE AUTOS TOLUCA  
DAIMLER CHRYSLER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA ESTAMPADOS TOLUCA  
DAIMLER CHRYSLER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA MOTORES TOLUCA  
DAIMLER CHRYSLER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TRANSMISIONES TOLUCA  
DANA HEAVY AXLE MEXICO, S.A. DE C.V.  
DANONE DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA HUEHUETOCA  
DART, S.A. DE C.V.  
DUPONT MÉXICO, S.A. DE C.V.  
DUPONT MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA LERMA  
EMBOTELLADORA DE TOLUCA, S.A. DE C.V.  
EMPRESA AGA, S.A. DE C.V. PLANTA TEPOZOTLAN  
ENFRIAMIENTOS DE AUTOMÓVILES, S.A. DE C.V.  
FABRICAS MONTERREY, S.A. DE C.V. PLANTA TOLUCA  
GATES RUBBER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TOLUCA

<sup>33</sup> [http://www.profepa.gob.mx/seccion.asp?sec\\_id=229&it\\_id=546&com\\_id=0](http://www.profepa.gob.mx/seccion.asp?sec_id=229&it_id=546&com_id=0)

GENERAL MOTORS DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V. COMPLEJO TOLUCA PLANTA  
FUNDICION Y ENSAMBLE  
GENERAL MOTORS DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V. COMPLEJO TOLUCA PLANTA  
MOTORES  
GRUPO INDUSTRIAL JM, S.A. DE C.V. PLANTA OCOYOACAC  
GRUPO IUSA ARTICUOS ELECTRICOS IUSA, S.A. DE C.V. ACABADOS  
ELECTROLITICOS  
GRUPO IUSA ARTICUOS ELECTRICOS IUSA, S.A. DE C.V. AISLADOR DE VIDRIO  
GRUPO IUSA ARTICUOS ELECTRICOS IUSA, S.A. DE C.V. FABRICA DE VIDRIO  
GRUPO IUSA ARTICUOS ELECTRICOS IUSA, S.A. DE C.V. FENOLICOS  
GRUPO IUSA ARTICUOS ELECTRICOS IUSA, S.A. DE C.V. ITESA CUCHILLAS  
DESCONECTADORAS  
GRUPO IUSA DIVISION ELECTRICOS, ARTEFACTOS ELECTRICOS NAVE "D"  
GRUPO IUSA ELECTROCERAMICA IUSA, S.A. DE C.V. CERAMICA BAJA TENSION  
GRUPO IUSA IUSA-GE, S.A. DE C.V. TORNOS AUTOMATICOS  
GRUPO IUSA IUSA-GE, S.A. DE C.V. IMANES  
GRUPO IUSA IUSA-GE, S.A. DE C.V. MONOFASICOS  
GRUPO IUSA IUSA-GE, S.A. DE C.V. POLIFASICOS  
GRUPO IUSA IUSA-GE, S.A. DE C.V. PLANTA 1-70  
GRUPO IUSA IUSA-GE, S.A. DE C.V. TORNOS AUTOMATICOS  
GRUPO IUSA BEROL, S.A. DE C.V. PLANTA PASTEJE  
GRUPO IUSA FILAMENTOS MEXICANOS, S.A. DE C.V.  
GRUPO IUSA MANUFACTURAS ELECTRONICAS PASTEJE, S.A. DE C.V.  
GRUPO IUSA PRECISION, S.A. DE C.V. PRECISION PLANTA 5  
GRUPO IUSA SEPRMEXSA, S.A. DE C.V. EMPAQUES DE MADERA  
GRUPO IUSA SEPRMEXSA, S.A. DE C.V. MOLDEO DE PLASTICO  
GRUPO IUSA SEPRMEXSA, S.A. DE C.V. TALERES MECANICOS  
GRUPO QUÍMICO INDUSTRIAL DE TOLUCA, S.A. DE C.V.  
HITCHINER, S.A. DE C.V.  
INDUSTRIA OLEOQUIMICAS, S.A. DE C.V.  
INDUSTRIAS UNIDAS, S.A. DE C.V.  
INSTALACIÓN FERROVIARIA EN TOLUCA (TFM, S.A. DE C.V.)  
JSP INTERNATIONAL DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
LAKESIDE DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
MEDAM, S.A. DE C.V.  
MINERA ARAUCO, S.A. DE C.V. UNIDAD LA GUITARRA  
MINERA TIZAPA, S.A. DE C.V.  
MONSANTO COMERCIAL, S.A. DE C.V.  
NISSAN MEXICANA, S.A. DE C.V. PLANTA LERMA

NESTLE MEXICO, S.A. DE C.V. FABRICA TOLUCA  
ONEIDA MEXICANA, S.A. DE C.V.  
ORGANO SINTESIS, S.A. DE C.V.  
PAPELERA EL NEVADO, S.A. DE C.V.  
PEMEX (PR) TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN TOLUCA (PR)  
PFIZER, S.A. DE C.V.  
PIELES Y NAPAS, S.A. DE C.V.  
PLASTIGLAS DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
POLIOLES, S.A. DE C.V. PLANTA LERMA  
PROQUIFIN, S.A. DE C.V.  
RECOLECTORA KING KONG, S.A. DE C.V. TOLUCA  
REICHOLD QUIMICA DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
REXCEL, S.A. DE C.V. PLANTA QUÍMICA LERMA  
ROBERTO BOSH, S.A. DE C.V.  
RODAMEX INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.  
SAFMEX, S.A. DE C.V.  
SC JOHNSON AND SON, S.A. DE C.V.  
STAHL DE MÉXICO, S.A. DE C.V.  
SYNTEX, S.A. DE C.V.  
TERPEL, S.A. DE C.V.  
TRATAMIENTO DE DESECHOS MÉDICOS, S.A. DE C.V. PLANTA LERMA  
VIDRIERIA TOLUCA, S.A. DE C.V.



**ZONA METROPOLITANA**

ABBOTT LABORATORIES DE MEDICO, S.A. DE C.V. PLANTA D.F.  
ACEROS NACIONALES, S.A. DE C.V.  
ALCOHOLES DESNATURALIZADOS Y DILUENTES, S.A. DE C.V. PLANTA  
TLANEPANTLA  
ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.  
ARANCIA CORN PRODUCTS , S.A. DE C.V. PLANTA TLANEPANTLA  
AVENTIS PHARMA, S.A. DE C.V. PLANTA DIVISION DEL NORTE  
AVENTIS PHARMA, S.A. DE C.V. PLANTA JOSE MARIA RICO  
BASF COATINGS DE MÉXICO, S.A. DE C.V.  
BASF MEXICANA, S.A. DE C.V. PLANTA SANTA CLARA  
BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA SANTA CLARA  
B.D.F. MEXICO, S.A. DE C.V.  
BEROL, S. DE R.L. DE C.V.  
BOEHRINGER INGELHEIM PROMECO, S.A. DE C.V.  
BRIDGESTONE FIRESTONE DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
BRISTOL-MYERS SQUIBBE DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA NAUCALPAN  
CEMEX MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA BARRIENTOS  
CERILLOS Y FOSFOROS LA IMPERIAL, S.A. DE C.V.  
CERVECERIA MODELO, S.A. DE C.V.  
CLARIANT PRODUCTOS QUIMICOS, S.A. DE C.V.  
CLOROX DE MÉXICO, S.A. DE C.V.  
COLGATE PALMOLIVE, S.A. DE C.V. PLANTA D.F  
COMPAÑÍA HULERA GOODYEAR OXO, S.A. DE C.V.  
COMPAÑÍA MEXICANA DE AVIACIÓN , S.A. DE C.V. (BASE DE MANTENIMIENTO)  
CRISOBA INDUSTRIAL , S.A. DE C.V. PLANTA ECATEPEC  
CRISTALES INASTILLABLES DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
CROMADORA DELGADO, S.A. DE C.V.  
CUTLER HAMMER MEXICANA, S.A.  
CYANAMID DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA TLALPAN  
DAIMLER CHRYSLER DE MEXICO , S.A. DE C.V. ALMACEN DE PARTES  
AUTOMOTRICES EL FARO  
DAIMLER CHRYSLER DE MEXICO , S.A. DE C.V. ESTACIONAMIENTO DE  
UNIDADES TERMINADAS  
DAIMLER CHRYSLER DE MEXICO , S.A. DE C.V. PLANTA CAMIONES

DEFORX, S.A. DE C.V.  
DOW QUIMICA MEXICANA, S.A. DE C.V. PLANTA TLANEPANTLA.  
DUPONT, S.A. DE C.V. PLANTA TLANEPANTLA  
ECHLIN MEXICANA, S.A. DE C.V.  
ELI LILY Y COMPANIA DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
EMBOTELLADORA MUNDET, S.A. DE C.V.  
ENVASES CUATITLAN, S.A. DE C.V.  
FABRICA NACIONAL DE LUA, S.A. DE C.V.  
FABRICA NACIONAL DE LUA, S.A. DE C.V. PLANTA I  
FABRICA NACIONAL DE LUA, S.A. DE C.V. PLANTA II  
FABRICA NACIONAL DE LUA, S.A. DE C.V. PLANTA III  
FARIEL, S.A. DE C.V.  
FIBRAS SINTETICAS, S.A. DE C.V.  
GALVANO DEPOSITOS, S.A. DE C.V.  
GAS METROPOLITANO, S.A. DE C.V.  
GENERAL MOTORS DE MEXICO , S.A. DE C.V. PLANTA MEXICO  
GILLETTE MANUFACTURERA, S.A. DE C.V.  
GLAXOSMITHKLINE MEXICO, S.A. DE C.V.  
GRUPO CALOREX, S. DE R.L. DE C.V.  
HAYES WHEELS ACERO, S.A. DE C.V.  
HELVEX, S.A. DE C.V.  
HOJALATA MEXICANA, S.A. DE C.V.  
HOUSE OF FULLER, S.A. DE C.V.  
ICI MEXICANA, S.A. DE C.V.  
IDEAL STANDARD, S.A. DE C.V. PLANTA SANTA CLARA  
INDUSTRIAS H-24, S.A. DE C.V.  
INDUSTRIAS MICHELIN , S.A. DE C.V.  
ITAPSA, S.A. DE C.V.  
KIMEX, S.A. DE C.V.  
KOBLENZ ELECTRICA, S.A. DE C.V.  
LABORATORIOS GROSSMAN, S.A.  
LA INDEPENDIENTE, S.A. DE C.V.  
LEAR CORPORATION DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA D.F.  
LEMERY, S.A. DE C.V.  
MANUFACTURAS SONOCO, S.A. DE C.V.  
NACIONAL DE COBRE, S.A. DE C.V. PLANTA D.F.  
NOVARTIS FARMACEUTICA, S.A. DE C.V. PLANTA NORTE  
NUEVA FÁBRICA NACIONAL DE VIDRIO, S.A. DE C.V.  
PAPELERA IRUÑA, S.A. DE C.V.

PRAXAIR MEXICO, S.A. DE C.V.  
PEMEX (PGPB) TERMINAL DE DISTRIBUCION DE GAS LICUADO SAN JUAN IXHUATEPEC (PGPB)  
PEMEX (PR) TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION AZCAPOTZALCO (18 DE MARZO) (PR)  
PEMEX (PR) TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION SATÉLITE SUR (BARRANCA DEL MUERTO) (PR)  
PEMEX REFINACION TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION SATELITE NORTE  
PENWALT, S.A. DE C.V. PLANTA SANTA CLARA  
PHARMACIA & UPJOHN, S.A. DE C.V.  
POLAQUIMIA, S.A. DE C.V. PLANTA ECATEPEC  
PROBEMEX, S.A. DE C.V.  
PROCTER & GAMBLE MANUFACTURA S. DE R.L. DE C.V. PLANTA TALISMAN  
PROCTER & GAMBLE MANUFACTURA S. DE R.L. DE C.V. PLANTA VALLEJO  
PROCTER & GAMBLE MANUFACTURA S. DE R.L. DE C.V. PLANTA CEYLAN  
PROCTER & GAMBLE MANUFACTURA S. DE R.L. DE C.V. PLANTA NAUCLAPAN  
PRODUCTOS DE CONSUMO RESISTOL, S.A.  
PRODUCTOS DE CONSUMO RESISTOL, S.A. DE C.V. PLANTA VALLEJO  
PRODUCTOS KRAFT. S. DE R.L. C.V. PLANTA AZCAPOTZALCO  
PRODUCTOS KRAFT. S. DE R.L. C.V. PLANTA ECATEPEC  
PRODUCTOS QUAKER DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
PROPIMEX, S.A. DE C.V. PLANTA CUAUTITLAN  
PROPIMEX, S.A. DE C.V. PLANTA REYES  
QUIMICA LUCAVA, S.A. DE C.V.  
QUIMIR, S.A. DE C.V. PLANTA TULTITLAN  
QUIMIR, S.A. DE C.V. PLANTA LECHERIA  
RASA ALUMINIO, S.A. DE C.V.  
REIND QUIMICA, S.A. DE C.V.  
RHI-REFMEX, S.A. DE C.V. TLANEPANTLA  
SANOFI SYNTHELABO DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
SCHNEIDER ELECTRIC MÉXICO, S.A. DE C.V. PLANTA D.F.  
SEDAS REAL, S.A. DE C.V.  
SINTEX, S.A. DE C.V.  
SIGMA ALIMENTOS CENTRO, S.A. DE C.V.  
SISTEMA DE TRANSPORTE ESPECIALIZADO, S.A. DE C.V.  
STERIMED, S.A. DE C.V.  
SULCONOA, S.A. DE C.V.  
SULZER (MÉXICO), S.A. DE C.V.

3M DE MEXICO S.A. DE C.V. PLANTA D.F.  
UNILEVER DE MEXICO, S.A. DE C.V. DIVISION ALIMENTOS PLANTA MAFER  
UNILEVER DE MEXICO, S.A. DE C.V. DIVISION HELADOS  
UNILEVER DE MEXICO, S.A. DE C.V. PLANTA ALIMENTOS  
VIDRIO PLANO DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

### 3.5 REQUISITOS MINIMOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL O DIAGNOSTICO AMBIENTAL

#### *INCORPORACIÓN AL PROGRAMA NACIONAL DE AUDITORIA AMBIENTAL (PNA)*

##### AVISO DE INCORPORACIÓN

La organización presentará a la Procuraduría su Aviso de Incorporación de acuerdo a los requisitos y la documentación establecida. Consultar instructivo I-PAA-302 para la organización

##### PLAZO PARA LA ACEPTACIÓN

LA Procuraduría revisará la documentación presentada y en su caso, registrará y comunicará a la organización su registro en el PNA (Programa Nacional de Auditoria Ambiental), dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de presentación del Aviso de Incorporación. Consultar instructivo I-PAA-203 para la Delegación.

#### *INICIO DE AUDITORIA*

##### PLAZO DE INICIO

La organización iniciará la auditoria, dentro de los treinta días hábiles a partir de la fecha de presentación del Aviso de Incorporación.

##### REUNIÓN PROTOCOLAR DE INICIO

El programa de trabajo y periodo de actividades de campo y gabinete, será presentado por el Auditor en la reunión protocolar que se efectuará en las instalaciones de la organización a auditar, a cuyos efectos, ésta deberá notificar a la Procuraduría el lugar, fecha y hora de la reunión. Consultar instructivo I-PAA-302 para la organización y I-PAA-403 para el Auditor.

##### DESARROLLO DE TRABAJOS DE CAMPO

El Auditor iniciará y coordinará la ejecución de los trabajos de campo en apego al Plan de Auditoría, y la Procuraduría podrá supervisar los mismos. Consultar instructivo I-PAA-203 para la Delegación y I-PAA-403 para el Auditor.

SITUACIÓN CRÍTICA  
DE RIESGO

Cuando el Auditor detecte una situación crítica de riesgo en el desarrollo de los trabajos de campo, deberá comunicarlo a la organización y la Procuraduría. La primera implementará el programa de acciones correspondientes, y la segunda dará seguimiento al mismo. Consultar los instructivos I-PAA-220 para la Delegación y el I-PAA-320 para la Organización.

CIERRE DE TRABAJOS  
DE CAMPO

Una vez que el Auditor concluya los trabajos de campo, acordará con la organización la celebración de la reunión de Cierre y Firma de Minuta, con la participación necesaria de la Procuraduría. Consultar los instructivos I-PAA-203 para la Delegación y el I-PAA-302 para la Organización y I-PAA-403 para el Auditor.

El Auditor entregará a la organización, para su revisión, el Reporte de la Auditoría Ambiental, consultar los instructivos e I-PAA-302 para la Organización y I-PAA-403 para el Auditor.

ENTREGA DE  
REPORTE

Una vez aceptado por la organización el reporte mencionado, deberá ser presentado a la Procuraduría para su revisión, dentro de los 20 días hábiles de la fecha de conclusión de los trabajos de campo. Consultar instructivo I-PAA-302 para la Organización.

DICTAMEN

La Procuraduría revisará el Reporte de Auditoría Ambiental y comunicará a la organización y emitirá las observaciones que considere procedentes. Consultar instructivo I-PAA-204 para la Delegación.

CERTIFICACIÓN SIN  
PLAN DE ACCIÓN

Cuando el Reporte de Auditoría Ambiental resulte que no hay actividades correctivas por desarrollar y, en consecuencia no exista Plan de Acción que ejecutar, la Procuraduría procederá a la entrega del Certificado correspondiente. Consultar el instructivo I-PAA-210 para la Delegación.

*CONVENIO DE CONCERTACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN*

FIRMA

La Procuraduría y la organización auditada suscribirán un Convenio de Concertación, dentro de los 40 días hábiles siguientes a la recepción del Reporte de Auditoría Ambiental, en que se señalarán los compromisos de ésta última para llevar a cabo el Plan de Acción derivado de la misma. Consultar los Instructivos I-PAA-305 para la Organización y I-PAA-205 para la Delegación.

INFORMES DE  
AVANCE

De acuerdo al Convenio de Concertación, la organización auditada presentará a la Procuraduría los Reportes de Avance de Plan de Acción, pudiendo la misma verificar las acciones reportadas. Consultar los Instructivos I-PAA-306 para la Organización y I-PAA-206 para la Delegación.

INCUMPLIMIENTO  
DEL PLAN DE ACCIÓN

En caso de incumplimiento de alguna actividad del Plan de acción o de éste, la organización auditada deberá solicitar prórroga debidamente sustentada a la Procuraduría. Consultar los Instructivos IPAA-307 para la Organización, I-PAA-207, I-PAA-211 para la Delegación y el I-PAA-111 para Oficinas Centrales.

EXCEPCIÓN DE  
ACTIVIDADES

A solicitud de la organización, la Procuraduría podrá exceptuar la realización de una o más actividades comprendidas en el Plan de Acción, en el caso de que las mismas resultan improcedentes por cambios en la legislación o modificaciones producidas en las instalaciones auditadas que tornen ineficaces la mismas. Consultar los Instructivos I-PAA-308 para la Organización, I-PAA-208 para delegación, y I-PAA-108 para Oficinas Centrales.

AVISO DE  
CONCLUSIÓN DE  
ACTIVIDADES DEL  
PLAN DE ACCIÓN

Una vez concluidas las actividades del Plan de Acción, la organización lo hará del conocimiento de la Procuraduría, la cual podrá verificar dicho cumplimiento. Consultar los Instructivos I-PAA-309 para la Organización; I-PAA-209 Delegación y I-PAA-109 para Oficinas Centrales.

OBTENCIÓN DE  
CERTIFICADO

Si la Procuraduría no hiciera observación alguna al cumplimiento del Plan de Acción, otorgará a la organización auditada el Certificado correspondiente dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha en que fue presentado el Aviso de Terminación de los Trabajos. Consultar el instructivo I-PAA-110 para Oficinas Centrales, I-PAA-210 para Delegaciones, e I-PAA-310 Organizaciones.

VIGENCIA DEL  
CERTIFICADO

El Certificado tendrá una vigencia de dos años y podrá ser prorrogado a petición del interesado, siempre y cuando se cumpla con los requisitos establecidos. Consultar el instructivo I-PAA-110 Oficinas Centrales.



## PRÓRROGA DEL CERTIFICADO

**AVISO DE PRÓRROGA** La organización presentará a la Procuraduría su solicitud, de acuerdo a los requisitos y la documentación establecida. Consultar el instructivo I-PAA-303 para la organización.

**PLAZO PARA LA ACEPTACIÓN** Dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de presentación de información, la Procuraduría revisará la misma y aprobará el inicio de los trabajos de diagnóstico ambiental. Consultar los Instructivos I-PAA-203 para la Delegación, I-PAA-302 para la Organización y el I-PAA-403 para el Auditor.

**REUNIÓN PROTOCOLAR DE INICIO** El programa de trabajo y periodo de actividades de campo y gabinete deberán ser presentados por el Auditor en la reunión protocolar que se efectuará en las instalaciones de la organización, a cuyos efectos, está deberá notificar a la Procuraduría el lugar, fecha y hora de la reunión. Consultar instructivo I-PAA-203 para la Procuraduría, I-PAA-302 para la organización y I-PAA-403 para el Auditor.

**DESARROLLO DE TRABAJOS DE CAMPO** El auditor iniciará y coordinará la ejecución de los trabajos de campo en apego al Plan de Diagnóstico Ambiental, y la Procuraduría podrá supervisar los mismos. Consultar los Instructivos I-PAA-203 para la Delegación y el I-PAA-403 para el Auditor.

**SITUACIÓN CRÍTICA DE RIESGO** Cuando el auditor detecte una situación crítica de riesgo durante el desarrollo de los trabajos, deberá comunicarla a la organización y a la Procuraduría. La primera implementará el programa de acciones correspondiente, y la segunda dará seguimiento al mismo. Consultar los Instructivos I-PAA-220 para la Delegación y el I-PAA-320 para la Organización.

REUNIÓN  
PROTOCOLAR DE  
CIERRE

Una vez que el Auditor concluya los trabajos de campo, acordará con la organización la celebración de la reunión de cierre y firma de la minuta con la participación necesaria de la Procuraduría. Consultar los instructivos I-PAA-203 para la Procuraduría y I-PAA-302 para la Organización y I-PAA- 403 para el Auditor.

El Auditor entregará a la organización auditada para su revisión el informe de Diagnóstico Ambiental. Consultar instructivos I-PAA-203 para la Procuraduría, I-PAA-302 para la Organización y I-PAA- 403 para el Auditor.

ENTREGA DE  
INFORME. PLAZO

Una vez aceptado por la organización el Informe de Diagnóstico Ambiental, ésta lo remitirá a la Procuraduría para su revisión. Consultar instructivos I-PAA-302 para la Organización y I-PAA- 403 para el Auditor.

PRÓRROGA DE  
CERTIFICADO

Cuando como resultado del Informe de Diagnóstico Ambiental, el Auditor señale que la instalación opera en las mismas condiciones de funcionamiento bajo las cuales le fue otorgado el Certificado, la Procuraduría procederá a prorrogar el mismo. Consultar el instructivo I-PAA-210 para la Delegación.

ACTIVIDADES  
CORRECTIVAS

Cuando como resultado del Informe de Diagnóstico Ambiental, el Auditor dictamine que la organización auditada tiene actividades correctivas por cumplir, la organización presentará su Plan de Acción a la Procuraduría. Consultar los instructivos I-PAA-203 para la Procuraduría, I-PAA-302 para la Organización y I-PAA- 403 para el Auditor.

INFORMES DE  
AVANCE

La organización llevará a cabo las acciones correctivas e informará de su avance a la Procuraduría. Consultar los instructivos I-PAA-306 para la Organización y I-PAA-206 para la Delegación.

CONCLUSIÓN DE  
ACTIVIDADES  
CORRECTIVAS

La organización dará aviso a la Procuraduría de la conclusión de las actividades correctivas y éste resolverá sobre la procedencia de la Prórroga del Certificado. Consultar los instructivos I-PAA-309 para la Organización y el I-PAA-209 para la Delegación.

OBTENCIÓN DE  
PRÓRROGA

La Procuraduría procederá a comunicar a la organización el otorgamiento de la Prórroga del Certificado. Consultar el instructivo I-PAA-110 para Oficinas Centrales.<sup>34</sup>

BAJA

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones y requisitos establecidos en el presente procedimiento para la organización o el Auditor, podrá dar lugar a la baja de la primera de PNAA.

---

<sup>34</sup> TODOS LOS FORMATOS MENCIONADOS SE PUEDEN OBTENER EN EL APÉNDICE (C) O BIEN EN LA PAGINA ELECTRÓNICA DE PROFEPA (<http://www.profepa.gob.mx>)

### 3.6 LINEAMIENTOS DE USO DEL LOGOTIPO DE INDUSTRIA LIMPIA

Como parte de sus atribuciones la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a través de la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental, promueve y practica la realización de Auditorías Ambientales, cuyo objetivo es incentivar la decisión empresarial para proteger al ambiente en forma integral más allá de la legislación; por lo que distingue con el Certificado de INDUSTRIA LIMPIA a las empresas que voluntariamente participan en el programa y cumplen con el Plan de Acción derivado de la Auditoría Ambiental; de la misma forma, autoriza a las empresas certificadas a utilizar el logotipo en sus programas de comercialización (medios publicitarios, promociones, etc.), con el fin de inculcar en los consumidores el hábito de adquirir productos fabricados por industrias que observen prácticas de cuidado ambiental en sus procesos productivos.

El logotipo de Industria Limpia y Excelencia Ambiental tienen una vigencia de dos años y deberá retirarse si la empresa no refrenda su certificación; en cuanto a su diseño, proporciones y tipografía no podrán ser modificadas por ningún motivo, ya que se encuentra registrado oficialmente ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI); ambos logotipos tienen como imagen central el sello de Industria Limpia simulando una bandera ondulante fusionada con un águila en vuelo en un color gris 429 en el caso de Industria Limpia y en color oro para el de Excelencia Ambiental en cuanto a su ubicación y tamaño serán establecidos de acuerdo a las necesidades de diseño que cada empresa determine.

Cuando existan varias instalaciones que fabriquen el mismo producto, deberá indicarse debajo del logotipo, la ubicación de la planta certificada (Planta Irapuato), y en caso de que todas las plantas del grupo estén certificadas, esta será opcional, mientras que si un producto es fabricado en una sola planta de un grupo corporativo y está certificado, se podrá utilizar el logotipo sin indicar la ubicación de la planta.<sup>35</sup>

Con el objeto de llevar un registro y seguimiento de la utilización del logotipo, las empresas deberán enviar a PROFEPA muestras, bocetos, fotografías, etc., de los distintos usos que hayan determinado darle.

<sup>35</sup> <http://www.profepa.gob.mx/recursos/Manual%20de%20Sellos.ppt>



## CONCLUSIONES

El cuidado ambiental no está reñido con el crecimiento y la inversión productiva, por lo que el nuevo marco normativo abre los cauces a la participación de los sectores sociales, industriales y académicos, con la idea de que se facilite el libre flujo de inversiones hacia industrias limpias y procesos sustentables.

Una Industria Limpia es el resultado del esfuerzo y preocupación del ambiente, por parte de las organizaciones industriales, quienes buscan detectar áreas de oportunidad en materia ambiental, y con ello mantenerse en armonía con el medio ambiente y población circunvecina; esto se logra a partir de que la organización se incorpora voluntariamente al Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

Terminada la Auditoría Ambiental se procede a la elaboración y ejecución del plan de acción, en dicho plan se observan las deficiencias o cambios que se deben realizar para eliminarlas, y el tiempo que estas requerirán; una vez que la organización termina con las modificaciones ambientales que se comprometió en el convenio de concertación, en tiempo y forma como se establece en el plan de acción, y si no se presenta ningún inconveniente; la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), otorgara el Certificado de Industria Limpia a la organización.

El Certificado de Industria Limpia, permite distinguir a las empresas que a través de la auditoría y con el respectivo plan de acción, han aceptado la responsabilidad voluntaria de proteger sus trabajadores, comunidad y el ambiente; así mismo el fomentar el desarrollo de una cultura ambiental empresarial, motivando en los consumidores el hábito de adquirir productos fabricados por industrias que observen prácticas de cuidado ambiental; ya que el logotipo de Industria Limpia es exhibido en productos y empresas, que obtuvieron el Certificado de Industria Limpia.

Es importante señalar que en el plan de acción no se asienta el rubro de Seguridad e Higiene debido a que en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental existen convenios de trabajo con la Secretaría del Trabajo y la Secretaría de Salud, para garantizar una gestión incluyente del cuidado del ambiente, salud de los trabajadores y de la población. El costo de la Auditoría fluctúa de acuerdo al proveedor de \$200,000 a 250,000 mientras que el costo de la Supervisión \$50,000. La industria compromete \$40 pesos por cada peso invertido en la Auditoría para solucionar problemas ambientales.

---

## BIBLIOGRAFÍA

INE- SEMARNAT, Programa ara la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México 1996-2000, Primera edición Septiembre de 1996.

Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente con las disposiciones conocidas al mes de Enero de 2003.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

### ARTÍCULOS:

SEMARNAT, Teorema Técnico Ambiental, Septiembre - Noviembre 2001, Año 8, número 30, pp. 38.

SEMARNAT, Desarrollo Sustentable, Septiembre 2001, Año 2, Vol. 2, número 17, pp. 17.

Organo Oficial de la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C., Higiene y seguridad, Junio 200, pp.22-40

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bins nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-053-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-93.

NOM-058-SEMARNAT-1993. Establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-080-STPS-1993. Higiene Industrial-Medio Ambiente Laboral-Determinación del Nivel Sonoro Continuo Equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo

Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982)

<http://www.ine.gob.mx>

<http://www.semarnat.gob.mx>

<http://www.profepa.gob.mx>

<http://www.epa.gov.mx>

<http://www.ema.gob.mx>

<http://www.unep.org>

<http://www.rolac.unep.mx>

<http://www.sagan-gea.org/hojared/hcjaab.htm>

<http://www.sam.df.gob.mx>

<http://www.japac.gob.mx>

<http://www.cna.gob.mx>

<http://www.cec.uchile.cl>



<http://www.ruido.org>

[http://www.prevencion.com/descargas/condiciones/13\\_ruido.pdf](http://www.prevencion.com/descargas/condiciones/13_ruido.pdf).

<http://gama.fime.uanl.mx/acustica/normas.html#acus>

[http://www.iespana.es/natureduca/cont\\_suelos.htm](http://www.iespana.es/natureduca/cont_suelos.htm)

[http://www.correo.udlap.mx/~jgalicia/jgalicia/contaminacion\\_del\\_suelo.doc](http://www.correo.udlap.mx/~jgalicia/jgalicia/contaminacion_del_suelo.doc)

<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/id/f970295.pdf>

<http://www.epa.gov/epaoswer/general/español/hazrules.pdf>

<http://www.uninet.mtu.itesm.mx/boletin/vol-058-Bde5-01.pdf>

<http://www.monografias.com>

<http://www.stps.gob.mx>

<http://www.segam.gob.mx/AIRE.htm>

<http://www.segam.gob.mx/AIRE.htm#PARTE.1>

# APÉNDICE A

TRAMITES ANTE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



# COMISION NACIONAL DEL AGUA

## SOLICITUD DE SERVICIOS

### ANEXO G.- DATOS GENERALES

#### 1.- DATOS DE IDENTIFICACION DEL SOLICITANTE O ADQUIRENTE DEL DERECHO

Indique con una "X" en los paréntesis su selección y en los espacios anote la información solicitada. En el caso de transmisión de derechos, indique los datos del adquirente del derecho.

Persona Física ( )

Persona Moral ( )

Registro Federal de Contribuyentes (si es causante): \_\_\_\_\_

Nombre o razón social: \_\_\_\_\_

Nacionalidad: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Calle, número(s) o nombre del predio: \_\_\_\_\_

Colonia: \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Nombre del representante legal: \_\_\_\_\_

Domicilio para oír y recibir toda clase de notificaciones: \_\_\_\_\_

Calle, número(s) o nombre del predio: \_\_\_\_\_

Colonia: \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

PARA USO EXCLUSIVO DE LA CNA

Nº DE EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

CLAVE ÚNICA DEL USUARIO: \_\_\_\_\_

Nº DE TÍTULO: \_\_\_\_\_

Nº DE REGISTRO(S) DEL REPOA: \_\_\_\_\_

#### 2.- INDIQUE CON UNA "X" EL TRAMITE O TRAMITES SOLICITADOS

ANEXOS QUE DEBE  
LLENAR EL SOLICITANTE

DATOS GENERALES	TRAMITES		ANEXOS QUE DEBE LLENAR EL SOLICITANTE	
	( )	( X )	( )	G
CNA-01-001 PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	( )	( )	( )	1
CNA-01-002 CERTIFICADO DE CALIDAD DEL AGUA	( )	( )	( )	2
CNA-01-003 NUEVA CONCESION O ASIGNACION DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES	( )	( )	( )	3
CNA-01-005 NUEVA CONCESION O ASIGNACION DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS	( )	( )	( )	4
CNA-01-006 CONCESION PARA LA EXTRACCION DE MATERIALES	( )	( )	( )	5
CNA-01-007 CONCESION PARA LA OCUPACION DE TERRENOS FEDERALES CUYA ADMINISTRACION COMPETA A LA CNA	( )	( )	( )	6
CNA-01-007 REGULARIZACION DE CONCESION O ASIGNACION DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS	( )	( )	( )	4
CNA-01-008 REGULARIZACION DE CONCESION O ASIGNACION DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES	( )	( )	( )	3
CNA-01-009 MODIFICACION DE CONCESION O ASIGNACION DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS	( )	( )	( )	4
CNA-01-010 MODIFICACION DE CONCESION O ASIGNACION DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES	( )	( )	( )	3
CNA-01-011 CERTIFICADO DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SALOBRES	( )	( )	( )	7
CNA-01-012 MODIFICACION DE PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	( )	( )	( )	1
CNA-01-013 AUTORIZACION PARA LA TRANSMISION DE TITULOS Y SU REGISTRO (Modalidad A y B)	( )	( )	( )	8
CNA-01-018 CONSULTAS AL REGISTRO PUBLICO DE DERECHOS DE AGUA Y EXPEDICION DE CERTIFICADOS	( )	( )	( )	9
CNA-02-001 SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA INDUCIR LA MODIFICACION ATMOSFERICA DEL CICLO HIDROLOGICO	( )	( )	( )	10
CNA-02-002 PERMISO PARA REALIZAR OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	( )	( )	( )	11
CNA-03-001 CONCESION PARA LA OPERACIÓN, CONSERVACION Y ADMINISTRACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO, Y LA INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA FEDERAL PARA EL MISMO	( )	( )	( )	12

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al Sistema de Atención Telefónica a la Ciudadanía (SACTEL) a los teléfonos 5480 2000 en el D.F. y área metropolitana, del interior de la República sin costo para el usuario al 01800 0014800 ó desde Estados Unidos y Canadá al 1888 594 3372

Para cualquier orientación, queja y/o denuncia; sírvase llamar a los teléfonos:  
Del interior de la República  
01800 1119303  
En el D.F. y área metropolitana  
5661 0387

PARA USO EXCLUSIVO DE LA CNA

SELLO Y FIRMA

lugar: \_\_\_\_\_  
fecha: día \_\_\_\_\_ mes \_\_\_\_\_ año \_\_\_\_\_



# SOLICITUD DE SERVICIOS

COMISION NACIONAL DEL AGUA

VIGENCIA A PARTIR DE

PAGINA

MES

AÑO

2 / 2

ENERO

2002

ANEXO G

## ANEXO G.- DATOS GENERALES

Indique con una "X" en los paréntesis su selección y en los espacios anote la información solicitada. Para el caso de modificación o transmisión, indique específicamente los datos del adquirente o la(s) modificación(es) que desea.

### 3.- CLASIFICACION DE LA ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA O DEDICARA LA CONCESION, ASIGNACION O PERMISO DEL TRAMITE SOLICITADO

**- Usos:**

Agrícola	( )	Uso público urbano < 2,500 hab. *	( )
Pecuario	( )	Uso público urbano >= 2,500 hab. *	( )
Silvícola	( )	Uso doméstico en poblaciones < 2,500 hab. *	( )
Acuícola	( )	Uso doméstico en poblaciones >= 2,500 hab. *	( )
Ocupación con obras	( )	* Conforme al Censo General de Población y Vivienda más reciente.	
Otro	( )		

Especificar \_\_\_\_\_

**- Actividades empresariales:**

Industrial ( ) Generación Hidroeléctrica ( )  
 Servicios ( )  
 Otra ( ) Especificar \_\_\_\_\_

**- Clasificación de empresas:**

Con base al acuerdo de estratificación publicado en el DOF de fecha 30 de marzo de 1999.  
 ( ) Micro ( ) Mediana  
 ( ) Pequeña ( ) Grande

Nota: Si tiene varias actividades describalas en la memoria técnica o descriptiva.

En caso necesano solicite asesoría en la Ventanilla Única.

### 4.- INFORMACION DEL PREDIO RELACIONADO CON LA SOLICITUD

**Información general y ubicación del predio:**

Donde se utiliza el agua superficial o ubican las obras del aprovechamiento subterráneo ( )  
 Donde se generan las descargas de aguas residuales ( )  
 Donde se transmitirán derechos de aguas subterráneas ( )

Nombre del predio: \_\_\_\_\_

Calle, número(s): \_\_\_\_\_

Colonia: \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Comunidad/Ejido: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Colindancias del predio:

Norte: \_\_\_\_\_ m Con: \_\_\_\_\_

Sur: \_\_\_\_\_ m Con: \_\_\_\_\_

Este: \_\_\_\_\_ m Con: \_\_\_\_\_

Oeste: \_\_\_\_\_ m Con: \_\_\_\_\_

Area total del predio: \_\_\_\_\_ (ha o m<sup>2</sup>) Superficie beneficiada: \_\_\_\_\_ (ha)

El predio se encuentra a \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nº de m o de km

N,S,E,O

población conocida más cercana

Régimen de propiedad o posesión del predio:

Pequeña propiedad ( ) Arrendada ( ) Comunal ( )

Ejidal ( ) Otro ( )

Especificar \_\_\_\_\_

### FIRMA O HUELLA DIGITAL DEL (DE LOS) SOLICITANTE(S) \* O REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES)

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_

\* Agregar iniciales del (de los) solicitante(s) en la parte interior de la huella digital.

**NOTA:** Cuando en la transmisión de derechos no intervenga Fedatario Público, las solicitudes que se presenten para autorización, se deberán firmar conjuntamente por el concesionario o asignatario (cedente) y por el adquirente (cesionario) del derecho.



# SOLICITUD DE SERVICIOS

COMISION NACIONAL DEL AGUA

VIGENCIA A PARTIR DE

PAGINA

MES

AÑO

2 / 4

ENERO

2002

ANEXO 1

## CNA-01-001 PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

### CNA-01-012 MODIFICACION DE PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

En caso de más de una descarga en el mismo predio, proporcionar la información de cada una de ellas en copia de este anexo.

#### CARACTERISTICAS DE CALIDAD DEL AGUA DE ABASTECIMIENTO Y DEL AGUA RESIDUAL

En los espacios copie los resultados del análisis de laboratorio; para el caso de modificación, indique específicamente los datos de la(s) modificación(es) que solicita de los límites máximos de contaminantes o de sus condiciones particulares de descarga.

Características de la calidad de agua de abastecimiento (OPTATIVO)

CODIGO	PARAMETROS	CONCENTRACION	UNIDAD
0030	Alcalinidad total		mg/l
0031	Cloruros		mg/l
0032	Conductividad eléctrica		MEGHEINHO/cm
0034	Dureza cálcica		mg/l
0035	Dureza total		mg/l
0032	Fosfatos		mg/l
0034	Sodio		mg/l
0035	Sulfatos disueltos totales		mg/l
0036	Sulfatos		mg/l

Características de la calidad de agua de abastecimiento cuando es agua residual (OPTATIVO)

CODIGO	PARAMETROS	CONCENTRACION	UNIDAD
0001	Presencia de Hidrogeno (pH)		
0002	Temperatura		°C
0003	Sólidos suspendidos totales (SST)		mg/l
0004	Materia orgánica disuelta oxidizable (MODO)		
0005	Grasas aceites		mg/l
0006	Color (escala platino cobalto)		UNIDADES
0007	Demanda química de oxígeno		mg/l
0008	Sólidos suspendidos totales		mg/l
0009	Demanda biológica de oxígeno		mg/l
0010	Substancias activas residual de metano		mg/l
0011	Capacidad de oxígeno		NMP/1000cm <sup>3</sup>
0012	Conductividad eléctrica		MEGHEINHO/cm

#### Descarga

CODIGO	PARAMETROS	CONCENTRACION	UNIDAD
0001	Presencia de Hidrogeno (pH)		
0002	Temperatura		°C
0003	Sólidos suspendidos totales (SST)		mg/l
0004	Materia orgánica disuelta oxidizable (MODO)		
0005	Grasas aceites		mg/l
0006	Color (escala platino cobalto)		UNIDADES
0007	Demanda química de oxígeno		mg/l
0008	Sólidos suspendidos totales		mg/l
0009	Demanda biológica de oxígeno		mg/l
0010	Substancias activas residual de metano		mg/l
0011	Capacidad de oxígeno		NMP/1000cm <sup>3</sup>
0012	Conductividad eléctrica		MEGHEINHO/cm

Parámetros no incluidos anteriormente que se consideran contienen las aguas residuales de su descarga

CODIGO	PARAMETROS	CONCENTRACION	UNIDAD

En caso de generar alguno de los contaminantes especificados, presentar resultados de la calidad del agua de abastecimiento y de las descargas realizadas por laboratorio acreditado ante el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Prueba de la SE y aprobado por la CNA. Quedan exceptuados de cumplir con el requisito de la caracterización físico-química y bacteriológica y de la memoria técnica los usuarios de las poblaciones con menos de 2,500 hab. y las empresas que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros u organotóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 m<sup>3</sup> al día.

Las empresas que se encuentran en este último supuesto deberán firmar bajo protesta de decir verdad, que no generan o no concentran dichos contaminantes.

#### DECLARATORIA DEL USUARIO SOLICITANTE

Declaro bajo protesta de decir verdad que no genero o concentro los siguientes contaminantes:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1.- _____ | 4.- _____ |
| 2.- _____ | 5.- _____ |
| 3.- _____ | 6.- _____ |

En caso de falsedad acepto quedar sujeto a lo dispuesto en los ordenamientos legales aplicables.

\* FIRMA O HUELLA DEL (DE LOS) RESPONSABLE(S) DE LA DESCARGA O REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES)

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_

\* Agregar iniciales del (de los) responsable(s) de la descarga en la parte inferior de la huella digital.



# SOLICITUD DE SERVICIOS

COMISION NACIONAL DEL AGUA

VIGENCIA A PARTIR DE

PAGINA

MES

AÑO

1/4

ENERO

2002

ANEXO 1

**CNA-01-001 PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES****CNA-01-012 MODIFICACION DE PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES**

En caso de más de una descarga en el mismo predio, proporcionar la información de cada una de ellas en copia de este anexo.

Indique con una "X" en los paréntesis su selección y en los espacios anote la información solicitada. Para el caso de modificación, indique específicamente los datos de la(s) modificación(es) que desea.

**TIPO DE DESCARGA**

Tipo de trámite:

 CNA-01-001 CNA-01-012

Fuente de abastecimiento: \_\_\_\_\_

**Características de la descarga.**

No. de descarga \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_

Frecuencia de descarga: Permanente ( ) Intermitente ( ) Fortuita ( )

Gasto promedio de la descarga: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/día (excepto usuarios de riego) Volumen anual: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

Tipo de descarga:

Industrial ( )

Municipal ( )

De servicios ( )

Agropecuaria ( )

Otro ( )

Especificar: \_\_\_\_\_

El cuerpo receptor de la descarga es:

Rio ( )

Mar ( )

Lago ( )

Suelo ( )

Presa ( )

Red de alcantarillado ( )

Otro ( )

Especificar: \_\_\_\_\_

Nombre del cuerpo receptor: \_\_\_\_\_

Plazo del permiso solicitado \_\_\_\_\_ años

No. de registro del título de concesión o asignación de la fuente de abastecimiento, en caso de tenerlo: \_\_\_\_\_

Indicar si existen dispositivos para tratar aguas residuales:

Sí ( )

No ( )

En que consisten: \_\_\_\_\_

Tipo de tratamiento de aguas residuales:

Pretratamiento ( )

Tratamiento primario ( )

Tratamiento secundario ( )

Tratamiento terciario ( )

Tratamiento avanzado ( )

Otro ( )

Especificar: \_\_\_\_\_

**Para modificaciones indique, en su caso:**

Prórroga \_\_\_\_\_ años

Terminación anticipada: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (fecha: día / mes / año)

Números de Título y registro objeto de la modificación: \_\_\_\_\_



# SOLICITUD DE SERVICIOS

COMISION NACIONAL DEL AGUA

VIGENCIA A PARTIR DE

PAGINA

MES

AÑO

3/4

ENERO

2002

ANEXO 1

## DOCUMENTACION NECESARIA PARA OBTENER EL PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

Permiso de descarga de aguas residuales (CNA-01-001)

Modificación de permiso de descarga de aguas residuales (CNA-01-012)

CONCEPTO	DESCRIPCION
SOLICITUD	Formato "Solicitud de Servicios", que es proporcionado en la Ventanilla Única. La solicitud deberá ser firmada por el solicitante o su representante legal. En caso de que el solicitante sea un ejido, deberá ser firmada por el Presidente, Secretario y Tesorero del Comisariado Ejidal.
ACREDITACION DE LA PERSONALIDAD JURIDICA	Documento oficial vigente con fotografía y firma. <ul style="list-style-type: none"><li>• Persona física y apoderado de persona física: credencial expedida por dependencia oficial, como la de elector y carta poder simple, en su caso.</li><li>• Tratándose de personas físicas extranjeras: documento que acredite su legal estancia en el país.</li><li>• Persona moral: copia certificada del acta constitutiva que incluya el nombre de su representante legal o apoderado, fotocopia del poder notarial o documento que acredite la personalidad jurídica, debidamente inscritos en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio. El apoderado o representante legal deberá proporcionar copia de identificación oficial vigente con fotografía y firma.</li></ul>
CUANDO SE TRATE DE:	
EJIDO	Reglamento y padrón de usuarios, realizado de conformidad con lo que dispone la legislación agraria.
EJIDATARIO EN FORMA INDIVIDUAL	Acta de asamblea general del ejido, realizada de conformidad con lo que dispone la legislación agraria.
ASOCIACION DE EJIDATARIOS	Acta constitutiva de la sociedad y estatutos notariados e inscritos en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio. Acta de asamblea general del ejido, reglamento y padrón de usuarios. Los documentos anteriormente mencionados, deberán realizarse de conformidad con lo que dispone la legislación agraria.
ASOCIACION DE PEQUEÑOS PROPIETARIOS	Acta constitutiva de la sociedad y estatutos notariados e inscritos en el Registro Público de la Propiedad, reglamento y padrón de usuarios. En el caso de asociación entre ejidatarios y pequeños propietarios, deberán presentar acta de asamblea general del ejido, realizada de conformidad con lo que dispone la legislación agraria.
ORGANISMO OPERADOR	Documento legal que acredite la personalidad jurídica del representante legal prestador del servicio, protocolizado ante notario público.
GOBIERNO FEDERAL Y ESTATAL	Credencial oficial vigente y oficio de presentación de quien efectúa el trámite.
MUNICIPIOS	Credencial oficial vigente y documento legal que acredite al Presidente Municipal o acta de cabildo que formalice al Comité de Agua Potable y Zona Federal, en su caso.
DOCUMENTO QUE ACREDITE EL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS QUE DAN ORIGEN A LAS DESCARGAS	Número de título de concesión de aguas nacionales, número de expediente de solicitud en trámite del aprovechamiento de las aguas nacionales que dan origen a la descarga o comprobante de conexión a la red de abastecimiento de agua potable.
CROQUIS DE LOCALIZACION DE LA DESCARGA	Dibujo sin escala que incluya ubicación de la instalación generadora de la descarga, la margen y nombre del cuerpo receptor en su caso, los puntos de la descarga con sus nombres y números asignados progresivamente; así como en su caso, de las <u>estructuras e instalaciones para su manejo y control.</u>
EN CASO DE MODIFICACION, PRESENTAR ADICIONALMENTE	Documentos con condiciones particulares de descarga, fijadas previamente por la autoridad competente y la calidad del agua antes y después de su tratamiento, en caso de permisos otorgados antes de la operación de la Comisión Nacional del Agua. Permiso que se va a modificar.

FECHA DE VALIDACION DE LA COMISION FEDERAL DE MEJORA REGULATORIA:



## SOLICITUD DE SERVICIOS

COMISION NACIONAL DEL AGUA

VIGENCIA A PARTIR DE PAGINA

MES AÑO 4/4

ENERO 2002 ANEXO 1

Para el caso de que la descarga no sea de uso doméstico en zonas rurales, no sea de uso público urbano en localidades con menos de 500 habitantes o de cualquier uso cuyo volumen anual, para un solo solicitante, exceda de 150 m<sup>3</sup>; proporcionar adicionalmente:

CONCEPTO	DESCRIPCION
ESQUEMAS DE LA OBRA	En caso de existir, los planos de las obras e instalaciones realizadas o por realizar, así como las necesarias para la disposición y tratamientos de aguas residuales y sus programas de construcción. Excepto uso doméstico en zona rural o uso público urbano, en localidades de menos de 500 habitantes.
DOCUMENTACION TECNICA	<ul style="list-style-type: none"><li>Relación de insumos utilizados en los procesos que generan las descargas de aguas residuales y de otros productos que generan los desechos que se descarguen en los cuerpos receptores.</li><li>Croquis y descripción de los procesos que dan lugar a las descargas de aguas residuales, número de días y horas que descarga, forma en que se conduce la descarga al cuerpo receptor, etc.</li><li>Características físico-químicas y bacteriológicas de las aguas residuales y especificaciones de cada descarga. Quedan exentas de cumplir con este requisito y de la memoria técnica, las poblaciones con menos de 2,500 habitantes y las empresas que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros u organotóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 m<sup>3</sup> al día; estas últimas y/o las poblaciones, en su caso, deberán firmar bajo protesta de decir verdad de que no generan o concentran dichos contaminantes.</li><li>Descripción de los sistemas y procesos de tratamiento de aguas residuales, si existen, o de las acciones u obras a realizar para el control de la calidad de las aguas.</li><li>Memoria técnica, que fundamente la solicitud e indique la manera como se cumplirán las normas, condiciones y especificaciones técnicas establecidas.</li></ul> Véase NOM-001-ECOL-1996, programa de acciones u obras a realizar para el control de la calidad de sus descargas en formatos PAMCAR y SECTRA. Excepto uso doméstico en zona rural, uso público urbano o en localidades de menos de 500 habitantes.

Para mayor información consulte al personal de Ventanilla Única.

Lo anterior con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1°, 4, 9 fracciones V y VII, 20 y 21, 88 y 90 de la Ley de Aguas Nacionales y 1°, 29, 31 y 138 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, así como en el Registro Federal de Trámites y Servicios, el cual para facilitar su consulta lo encontrará en la Ventanilla Única y en la página de Internet [www.cofemer.gob.mx](http://www.cofemer.gob.mx)

**IMPORTANTE:** En vez de entregar copia de los permisos, registros, licencias y, en general, de cualquier documento expedido por la propia SEMARNAT o sus órganos desconcentrados, los interesados podrán señalar los datos de identificación de dichos documentos, excepto cuando se trate de trámites de sustitución del titular de dichos documentos, caso en el que se deberá entregar el original para su cancelación.

**NOTAS:** Todo documento original puede presentarse en copia certificada. Asimismo, dicho documento original o su copia certificada podrá acompañarse de copia simple, para cotejo, caso en el que se regresará al interesado el documento original cotejado, excepto en el caso de modificación de títulos.

La resolución de los trámites CNA-01-001 y CNA-01-012 debe emitirse y ponerse a disposición del solicitante dentro del siguiente plazo, contado a partir de la presentación de la solicitud: 60 días hábiles.



# APÉNDICE. B

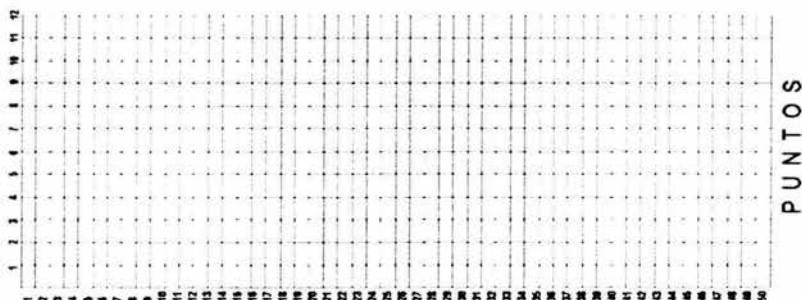
## FORMATOS DE NIVELES SONOROS

FRORMATO DE REGISTRO DE NIVELES SONOROS "A"

APENDICE B  
 FORMATOS QUE SE DEBEN UTILIZAR EN LA APLICACION  
 DE ESTIA NORMA OFICIAL  
 FORMATO 1

REGISTRO DEL N.S. "A"

EMPRESA:  PERIODO DE OBSERVACION:   
 DEPARTAMENTO:  OBSERVADOR:   
 LUGAR Y FECHA:  HORA:  NICUL:  CALIBRACION:     
 F SUL:  F SUL:   
 CLASE:  MARCA:  MODELO:  SERIE:



FORMATO 2

GRAFICA DEL N.S. "A" POR PUNTO

EMPRESA:  PUNTO DE MEDICION No:   
 DEPARTAMENTO:  OBSERVADOR:   
 LUGAR Y FECHA:  NIVEL SONORO "A"  
 PROMEDIO DEL PUNTO:



FORMATO 3

REGISTRO DE EVALUACION DE PERSONAL

EMPLESA  HUANO:  DE:   
 DEPARTAMENTO:  OBSERVADOR:   
 LUGAR Y FECHA  TOTAL DE INAB. EXPUESTOS:

NUMERO	MARCA	DOSIMETRO		SERIE	CALIBRACION	
		MODELO			INICIAL	FINAL

TRABAJADOR

NOMBRE	PUESTO	DOSIMETRO NUMERO	HORA		TIEMPO DE EXPOSICION	% DE DOSES	N.S.C.E.	TIEMPO MAX. PERM. DE EXP.
			INICIAL	FINAL				

<sup>36</sup> [http://www.stps.gob.mx/312/312\\_1080.htm](http://www.stps.gob.mx/312/312_1080.htm)

# APÉNDICE. C



## FORMATOS DE AUDITORIA AMBIENTAL.

## REVISIÓN DEL PLAN DE AUDITORIA AMBIENTAL O DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

Puntos mínimos a revisar para el cumplimiento del plan de auditoría ambiental o diagnóstico ambiental.

Nombre de la Instalación : \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ . Revisión por \_\_\_\_\_

PUNTO DE T.R.	Si	No	DESCRIPCIÓN
2.4.2			<b>Formato F-TR-A Registro de la auditoría ambiental o F-TR-G Registro del diagnóstico ambiental</b>
2.4.2.			Introducción
2.4.2.			Información General de la Organización
2.4.2.			Localización
2.4.2.			Productividad o actividades preponderantes
2.4.2.			Descripción de los procesos o actividades. Diagramas de bloque o de flujo
2.4.2.			Breve descripción de las instalaciones
2.4.2.			Capacidad instalada
2.4.2			Importaciones y exportaciones
2.4.2.			Equipamiento
2.4.2.			Número de trabajadores
2.4.3.			<b>Programa calendarizado de actividades Formato F-TR-B Programa calendarizado de actividades</b>
2.4.4.			Objetivos de la auditoría
2.4.5			Alcance
2.4.6			Formas o métodos
2.4.7			<b>Programa detallado de actividades Formato F-TR-C Programa detallado de actividades.</b>
2.4.8.			<b>Programa de análisis y pruebas Formato F-TR-D. Programa de análisis y pruebas.</b>
2.4.8.			Personal del programa de inspecciones y pruebas
2.4.8.			Equipo y recursos adicionales
2.4.8.			Listado de equipo calibrado
2.4.8.			Tipos de determinación de los equipos
2.4.8.			Procedimientos para operar los equipos
2.4.9.			<b>Organigrama del personal participante Formato F-TR-E Organigrama del personal participante</b>
2.4.9.			Personal que participa y capacitación
2.4.9.			Descripción de la estructura funcional según su alcance

## REVISIÓN DEL PLAN DE AUDITORIA AMBIENTAL O DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

2.4.9.			Actividades de los especialistas o auditores
2.4.10			Curricula del personal participante Formato F-TR-F <b>Curriculum de participantes</b>
3.			Compromiso a registrar las verificaciones y evaluaciones y a reportarlas de acuerdo con los lineamientos de la DGO.
2.4.11.			Procedimientos para realizar los trabajos
2.4.11.			Listas de Verificación.
2.4.12.			Plan de Auditoría o Diagnóstico ambiental impreso y electrónica.



**ASUNTO:** MINUTA DE CIERRE DE LA (DEL) <2> A LAS INSTALACIONES DE "<3>",  
UBICADA EN <4>.

N° de registro: <1>

Fecha: <5>

Lugar: <6>

Hora: <7>

## ASISTENTES

### REPRESENTANTES DE LA ORGANIZACIÓN

<8>

<9>

### REPRESENTANTES DE LA DELEGACIÓN

<10>

<11>

### GRUPO AUDITOR:

<12>

Auditor Responsable

<13>

<14>

Los trabajos de campo se realizaron del <15> de <16> al <17> de <18> del <19>.

El Auditor Responsable presentó a los asistentes al acto protocolar de cierre de trabajos de campo, los resultados más relevantes.

### 1. DECLARACIONES

EL Auditor Responsable declara que realizó todas las actividades programadas en el Plan de <2> y conforme a los Términos de Referencia, así como aquellas que se acordaron durante los trabajos de campo.

La Organización declara que no ocultó información relevante para el desarrollo de la auditoría.



**ASUNTO:** MINUTA DE CIERRE DE LA(DEL) <2> A LAS INSTALACIONES DE "<3>",  
UBICADA EN <4>.

## **COMPROMISOS**

- 2.1. El Auditor se compromete a:
- 2.1.1. Mantener la confidencialidad de la información recibida de la Organización, así como de los documentos generados de la (del) <2>.
  - 2.1.2. Para la elaboración del informe final el Auditor se apegará a los requisitos del <20>
  - 2.1.3. Entregar a la Organización el Reporte de la(del) <2> el <21> de <22> de <23>, para su revisión y aprobación.
- 2.2. La Organización se compromete a:
- 2.2.1. Dar acceso a las instalaciones y proporcionar información o datos adicionales al Auditor, para la elaboración del reporte, en caso de requerirse.
  - 2.2.2. Validar el reporte final de la(del) <2> previamente a su entrega a la PROFEPA.
  - 2.2.3. Entregar el reporte final a la Delegación Estatal el día <24> de <25> de <26>, en el entendido de que de no hacerlo la PROFEPA procederá conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental.
  - 2.2.4. Acordar con la Delegación la periodicidad para reportar el tipo, número y características de los indicadores ambientales de la Organización.

Una vez leídos los puntos de esta minuta y estando de acuerdo las partes involucradas, se firma la presente el <5>, dando por concluidos los trabajos de campo a las instalaciones de <3>

---

<8>

<9>

---

<10>

<11>

---

<12>

Auditor Responsable

---

<13>

<14>

---

<13>

<14>

---

<13>

<14>

## INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DE LA MINUTA DE CIERRE DE LOS TRABAJOS DE CAMPO DE AUDITORÍA O DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

Este instructivo tiene como propósito proporcionar a los participantes de las auditorías o de los diagnósticos ambientales los siguientes elementos, para elaborar las minutas de cierre:

1. Sustituir los números <n> del formato de la minuta por el párrafo correspondiente, según la tabla de abajo.
2. Utilizar letras Arial N° 11.
3. Limitarse a las características de diseño del formato y no incluir logotipos, textos o párrafos diferentes a los aquí señalados.
4. Si asisten representantes invitados al acto protocolar, pueden incluirse sus nombres y cargos en la lista de asistentes y firmantes.
5. Si la Organización cuenta con procedimientos administrativos abiertos deberá observar las disposiciones legales y reglamentarias que regulan los procedimientos administrativos de inspección, por lo que deberá incluir como punto 12 de la minuta:  
 <<12. Debido a que la empresa cuenta con el (los) procedimiento(s) administrativo(s) - indicar cuál(es) es(son)-, no podrán modificarse los plazos, condiciones y medidas impuestas en las autorizaciones ambientales o aquellas que se hubieran ordenado durante el desahogo del procedimiento respectivo, salvo que dichos términos y condiciones tengan que ajustarse para la realización de actividades que produzcan mayores beneficios al ambiente, los ecosistemas o a la salud pública.>>
6. Si las partes convienen acuerdos específicos, éstos se podrán anexar al final de la minuta, siempre y cuando no contravengan los establecidos.
7. Si se requiere adicionar hojas para la firma de asistentes, éstas deberán contener el encabezado ASUNTO: MINUTA DE CIERRE....
8. La minuta sólo podrá ser firmada por los asistentes al acto de cierre de trabajos de campo, por lo que en ningún caso se deberá firmar extemporáneamente.
9. Se podrá sustituir la palabra Organización por su nombre o razón social.

No.	DESCRIPCIÓN
<1>	Número de registro de la auditoría o diagnóstico inscrita(o) en el PNAA.
<2>	Auditoría Ambiental ó Diagnóstico Ambiental, según corresponda
<3>	Nombre o Razón social de la Organización
<4>	Dirección de la Organización, (Calle, Número, Colonia, Delegación o Municipio y Estado)
<5>	Día, mes y año
<6>	Lugar específico, (sala de juntas, oficina, auditorio, etc.)
<7>	Hora de inicio
<8>	Nombre(s) del(de los) representante(s) de la Organización
<9>	Cargo que desempeñan los representantes de la Organización
<10>	Nombre(s) del(de los) representante(s) de la Delegación
<11>	Cargo del (de los) representante(s) de la Delegación

**INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DE LA MINUTA DE CIERRE DE LOS TRABAJOS DE CAMPO DE AUDITORÍA O DIAGNOSTICO AMBIENTAL.**

Continúa...

<12>	Nombre del Auditor Responsable.
<13>	Nombre de los miembros del equipo auditor
<14>	Funciones de los miembros del equipo auditor
<15>	Día del mes en que se iniciaron los trabajos de campo, (1,2,3, etc.)
<16>	Nombre del mes en que se iniciaron los trabajos de campo
<17>	Día del mes en que se concluyeron los trabajos de campo, (1,2,3, etc.)
<18>	Nombre del mes en que se concluyeron los trabajos de campo.
<19>	Año en que se inician y concluyen los trabajos de campo
<20>	PAA-702 Reporte de Auditoria Ambiental o PAA-703 Reporte de Diagnóstico Ambiental.
<21>	Día del mes en que el auditor entregará a la Organización el reporte final
<22>	Nombre del mes en que el auditor entrega a la organización el reporte final
<23>	Año en que el auditor entrega a la organización el reporte final
<24>	Día del mes en que se entregan a la Delegación los documentos finales
<25>	Nombre del mes en que se entregan a la Delegación los documentos finales
<26>	Año en que se entregan a la Delegación los documentos finales



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL  
DELEGACIÓN DEL ESTADO DE  
FORMATO

MINUTA DE AUSENCIA

**ASUNTO:** MINUTA DE AUSENCIA EN LA ENTREGA-RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS FINALES DE(L) LA <AUDITORÍA O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL> A LA EMPRESA “.....<NOMBRE DE LA ORGANIZACION>.....” REALIZADA POR EL .....<PROFESIÓN Y NOMBRE DEL AUDITOR>.....AUDITOR.

<lugar y fecha>

A la entrega del reporte de la (del) ..... <auditoría ó diagnóstico>..... a “.....<Nombre de la Organización>.....”, que correspondía entregar el día de hoy, no se presentó el .....<Nombre del Auditor Ambiental y/ó el Representante de la Auditada>....., por lo que el reporte..... <de la auditoría o del diagnóstico ambiental>..... no fue recibido.

Se establece un plazo de 8 días hábiles para la entrega del mismo, quedando como fecha límite el .....<nueva fecha de entrega>.....

<Nombre y firma del Representante de la Auditada o del Auditor Ambiental (quien se encuentre presente)>

<Nombre y firma del Representante de la Delegación>

## INVERSIÓN REQUERIDA ESTIMADA

NUM.	AIRE (AIR)	AGUA (AGU)	SUELO Y SUBSUELO (SYS)	RESIDUOS PELIGROSOS (RPE)	RESIDUOS NO PELIGROSOS. (RSO)	RUIDO (RUI)	RECURSOS. NATURALES (REC)	RIESGO AMBIENTAL (RSG)	OTROS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
...									
...									
<b>TOTAL</b>									

INVERSION TOTAL

Notas: Todas las acciones deberán tener un costo estimado, aún cuando se realicen con recursos de la organización y no generen un costo directo.

Estos datos serán utilizados por la PROFEPA solo con fines estadísticos.

El formato del Plan de Acción que se anexa, incluye:

- El encabezado deberá iniciar escribiendo la razón social de la empresa.
- Las acciones correctivas van numeradas con números arábigos en la primer columna.
- Letra Arial mayúscula del N° 9 y con alineación justificada, evitando en lo posible abreviaturas y siglas. Las abreviaturas conforme a lo indicado por la Real Academia Española.
- Cada párrafo precedido de una viñeta redonda pequeña.
  - ◆ Los incisos con sangría y con viñeta tipo rombo negro.
  - ◇ Los subincisos con sangría y rombo blanco.
- Cada acción correctiva o preventiva va separada por líneas de ¾ de punto de espesor que abarca desde la segunda columna hasta el final de la tabla. Solo las líneas que terminan una página o un rubro son de 1½ puntos.
- Cuando se termina una acción correctiva completa e inicia una nueva, la línea de separación sale desde la primer columna.
- Los diferentes tubos van separados por tres espacios.
- Los márgenes generales del documento deberán ser:
  - Margen superior 1.00 cm
  - Margen inferior 0.50 cm
  - Margen izquierdo 1.50 cm
  - Margen derecho 1.50 cm
  - Encuadernación 0 cm
  - Encabezado 1.25 cm
  - Pie de página 1.25 cm

La tabla deberá tener un máximo de 26 columnas con un espacio entre columnas de 0.25 cm con las siguientes características:

DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA	CARACTERÍSTICAS DE LAS COLUMNAS	
	ANCHO	ALTO
Número secuencial de la acción correctiva.	0.9 cm	0.23 cm
Descripción de la actividad a realizar	11.3 cm	0.23 cm
Plazo de la acción a realizar (llenar únicamente de color turquesa claro los meses en que corresponda el tiempo de la actividad y eliminando las líneas intermedias).	1.53 cm	

Nota 1: Este documento no deberá presentar perforación alguna (sin engargolar ni engrapar) y no deberá incluir ningún logotipo de PROFEPA; de la auditada ni del auditor.

Nota 2: Las firmas no deberán quedar aisladas de las acciones correctivas

**NOMBRE DE LA AUDITADA**  
**PLAN DE ACCION RESULTANTE DE LA AUDITORIA AMBIENTAL**

1/n

ACTIVIDAD																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4

AIRE																										
1																										
2																										

AGUA																										
1																										
2																										

(\* ) LAS OBRAS Y ACTIVIDADES RELATIVAS AL CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA, PREVIO A SU EJECUCION DEBERAN SOMETERSE A CONSIDERACION DE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA O DEL ORGANISMO OPERADOR DEL SISTEMA SEGUN SEA EL CASO.

SUELO Y SUBSUELO																										
1																										
2																										

RESIDUOS PELIGROSOS																										
1																										
2																										

RESIDUOS NO PELIGROSOS																										
1																										
2																										

RUIDO																										
1																										
2																										

RECURSOS NATURALES																										
1																										
2																										

**NOMBRE DE LA AUDITADA**  
**PLAN DE ACCION RESULTANTE DE LA AUDITORIA AMBIENTAL**

1/n

ACTIVIDAD																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
								0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3

RIESGO AMBIENTAL																					
1																					
2																					

OTRAS																					
1																					
2																					

**POR "LA PROCURADURIA"**  
**EL SUBPROCURADOR DE**  
**AUDITORIA AMBIENTAL**

**POR "LA EMPRESA AUDITADA"**  
**EL APODERADO**

LIC. LUIS FERNANDO HERNANDEZ LEZAMA

\*\*\*\*\*





## SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

### FORMATO

### DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO

Este formato será utilizado por los auditores.

#### 1.- INFORMACIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO

Nombre de la Empresa:	
Ubicación:	
Giro Industrial:	
Nombre del responsable de la evaluación:	

#### 2.- LOCALIZACIÓN

Anexar un mapa hidrológico en el que se identifique la localización (a la escala de mayor detalle de INEGI o disponible por la empresa, estado o municipio) de la organización dentro del PNAA que se está evaluando e indicar claramente sus colindancias en un radio de 500 m a la redonda.

Descripción de colindancias ilustrando con fotografías.

#### 3.- FACTORES AMBIENTALES IMPORTANTES EN UN RADIO DE 300 M O DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO

<i>Receptor</i>	Marcar con una X si se encuentran uno o más factores	Valores Parciales	Valor total
Comunidades Humanas	<input type="checkbox"/>	1.11	
Flora y Fauna Terrestre Naturales	<input type="checkbox"/>	1.11	
Flora y Fauna Acuática Naturales	<input type="checkbox"/>	1.11	
Cuerpos de Agua Superficiales	<input type="checkbox"/>	1.11	
Areas Naturales Protegidas	<input type="checkbox"/>	1.11	
Actividades Pecuarias	<input type="checkbox"/>	1.11	
Cultivos agricolas	<input type="checkbox"/>	1.11	
Estética y paisaje importante (Zonas Turísticas)	<input type="checkbox"/>	1.11	
Bienes Materiales(Monumentos Históricos)	<input type="checkbox"/>	1.11	
<b>Calificación Total:</b>			

Para la calificación total se sumarán los valores parciales.



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO**

**4.- DENSIDAD DE POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ORGANIZACIÓN (LOCALIZARLAS EN EL MAPA HIDROLÓGICO)**

	Densidad de población de las comunidades existentes			Calificación otorgada
	Alta Concentración ( $\leq 10,000/\text{km}^2$ )	Media Concentración ( $> 10,000/\text{km}^2$ )	Baja Concentración ( $\geq 500/\text{km}^2$ )	
Marcar (con una X) el tipo de comunidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Calificación	<b>4.5</b>	<b>3.5</b>	<b>2</b>	

**5.- TIPO DE USO DEL SUELO A 200 M A LA REDONDA, O O DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

	Tipo de uso del suelo de las comunidades más cercanas				Calificación otorgada
	Exclusivamente industrial	Zona industrial mezclada con habitacional	Zona industrial mezclada con agrícola y habitacional	Zona industrial mezclada con agrícola	
Marcar el tipo de zona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calificación	1	5	2.5	1.5	

**6.- CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES MÁS CERCANAS A LA ORGANIZACIÓN EN ESTUDIO (LOCALIZARLAS EN EL MAPA HIDROLÓGICO).**

**6.1 EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS EXISTENTES A 200 M A LA REDONDA**

Tipo de construcciones (Visualmente desde el exterior de las viviendas)	Calificación por nivel socioeconómico comunidad	Marcar el porcentaje aprox. de cada tipo de viviendas predominantes	Calificación total
Paredes de tabique, techo y piso de concreto, con recubrimientos para acabados finos	0.1		
Paredes de tabique, techo y piso de concreto, con recubrimientos para acabados convencionales	0.2		
Paredes de tabique, techos de concreto u otro material diferente, sin recubrimiento.	0.3		
Paredes y techos de madera, lámina, cartón u otros materiales, piso recubierto o de tierra	0.4		
<b>Calificación Total:</b>			

Para la calificación total: Multiplicar el valor parcial por el porcentaje aproximado.

Aclaraciones: Acabados finos: Cantera, mármol, azulejo, tabique rojo o adobe pero tipo decorativo, etc.  
 Acabados convencionales: Recubrimiento con cemento y pintura  
 Sin recubrimiento: Solo con tabique

6.2.- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL MUNICIPIO

SERVICIOS PÚBLICOS		Si	No	Calificación	Calificaciones otorgadas
Dotación de agua potable	Entubada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.05	
	Toma pública	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.20	
	De Pipas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.25	
	Ninguna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5	
Fuente de agua potable	Pozos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5	
	Presas u otros cuerpos superficiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5	
Energía eléctrica	Dotación domiciliaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.6	
	Alumbrado público	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.4	
Calles y vías de comunicación	Pavimentadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.2	
	Partes pavimentadas y partes de Terracería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.3	
	Terracería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5	
Descarga de aguas negras y residuales	Red de drenaje municipal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
	Fosas sépticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.2	
	Descarga a cuerpos de agua (río, lago, laguna, mar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.2	
	Al suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.5	
Servicio de recolección de basura municipal y barrido de calles		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
Suministro de combustibles	Gasolineras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
	Gas para uso doméstico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
	Petróleo para uso doméstico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.2	
	Carbón para uso doméstico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.3	
	Leña para uso doméstico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.3	
				<b>Calificación Total:</b>	



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO

6.2.- INFRAESTRUCTURA EXISTENTE EN EL MUNICIPIO (Continuación)

SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES		Si	No	Calificación	Calificaciones otorgadas
Servicios de salud	Hospitales privados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.05	
	Hospitales del IMSS, SSA e ISSSTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.05	
	Clinicas particulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.15	
	Clinicas asistenciales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.2	
	Consultorios médicos particulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.25	
	No hay	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.3	
Transporte público existente	Aéreo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
	Camiones Públicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.25	
	Ferrocarril	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.2	
	Taxis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.15	
	Vehículos particulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.3	
Tele y	Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.2	
Radio comunicaciones	Fax, correo electrónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.05	
	Correo postal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
	Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
	Televisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.25	
	Radio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.3	
<b>Calificación total</b>					



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO**

**7.- CONDICIONES SOCIOCULTURALES EN LA REGIÓN DE INFLUENCIA**

Condición sociocultural predominante en la población más cercana		Si	No	Calificación	Calificaciones otorgadas
Nivel escolar de la población	Superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.01	
	Educación media superior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.02	
	Técnico- especializada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.02	
	Secundaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.05	
	Primaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.15	
	Analfabeta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.25	
Centros culturales públicos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.3	
Centros deportivos y recreativos	Privados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
	Públicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.1	
				<b>Calificación total</b>	

**8.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

Condiciones que pueden influenciar a la existencia de niveles de contaminación atmosférica		Si	No
Condiciones climatológicas	Temperatura promedio anual de 30°C o mayor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Temperatura promedio anual de alrededor de 25 °C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Temperatura promedio anual de alrededor de 15 °C o menor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Temperatura mínima extrema promedio < 0°C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Temperatura máxima extrema promedio < 35°C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Vientos favorables para la dispersión de contaminantes la mayor parte del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Condiciones de calma frecuentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Dirección de vientos hacia zona habitacional (con relación a la instalación en estudio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pocos días nublados al año	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lluvias frecuentes todo el año	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lluvias escasas todo el año	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Frecuentemente condiciones desfavorables para la dispersión de contaminantes		<input type="checkbox"/>
Fuentes de emisión de contaminantes solo de la instalación en estudio			
Zona industrial con diversas fuentes de emisión de contaminantes por actividades productivas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se tienen emisiones contaminantes a la atmósfera por actividades de tipo agrícola (fumigación)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO**

Fuentes naturales de emisión de contaminantes



**8.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (Continuación)**

Conforme a lo anterior, encerra en un círculo la calificación que corresponda.

Clasificación de la zona por su nivel de contaminación atmosférica	Calificación por contaminación atmosférica
Sin niveles importantes de contaminación atmosférica	3
Con niveles de contaminación atmosférica importantes	5
zona crítica por la existencia de diversas fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos con ninguno o muy poco control y condiciones meteorológicas desfavorables	10

**9.- DISPONIBILIDAD DE AGUA**

Condiciones hidrológicas en un radio de 1,000 m de la instalación en estudio		SI	NO
Existencia de cuerpos de agua superficiales cercanos a la instalación en estudio (a 1,000 m a la redonda)	Río	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Arroyo permanente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Arroyo intermitente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lago o laguna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existen mantos de agua subterráneos (Determinar p'or la existencia de pozos)	A menos de 5 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A menos de 50 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A menos de 100 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A más de 100 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se utilizan para extracción de agua no para consumo humano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se utilizan para extracción de agua para consumo humano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calificar: Con 0 cuando se tenga abundante disponibilidad de agua; con 5 cuando sea suficiente y 10 cuando sea escasa o nula		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO

10.- CONTAMINACIÓN DE AGUA

Indicar la existencia de factores de contaminación de aguas en el Municipio	SI	NO
Existencia de plantas de tratamiento de aguas industriales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existencia de plantas de tratamiento de aguas municipales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminación de aguas por actividades agrícolas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminación de aguas por actividades pecuarias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminación de aguas por fuentes industriales y de servicio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Contaminación muy elevada, no sustenta vida acuática (situación crítica)	Contaminación muy elevada, pero aún sustenta vida acuática	Contaminación baja	Sin contaminación
Cuerpos de agua superficiales	10	5	3	1

	Contaminación muy elevada no apta para consumo humano (situación crítica)	Contaminación baja pero no para consumo humano	Sin contaminación	Apta para consumo humano
Contaminación de agua subterránea	10	5	3	1

NOTA: Encerrar en un círculo la calificación que corresponda.

11.- CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Condiciones	SI	No	
Existencia de sitios seleccionados por el Municipio para depósito de basura	Tiradero a cielo abierto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sólo tiraderos clandestinos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se detectan tiraderos clandestinos	Con basura de tipo industrial, comercial y de servicios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Con residuos peligrosos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Con basura de tipo doméstica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Con residuos de tipo agropecuarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existencia de separación de basura doméstica e industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Existencia de separación de residuos peligrosos y no peligrosos en las industrias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Existencia de lugares para tratamiento y/o destrucción de residuos peligrosos cerca de la instalación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Observación basura de tipo doméstica o de comercios en calles y avenidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO

Observación de calles y avenidas limpias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------

11.- CONTAMINACIÓN DE SUELOS (Continuación)

	Afectación al uso del suelo y subsuelo, posible a la exposición humana y del ambiente aledaños (situación crítica)	Contaminación elevada pero aún sustenta algunas especies endémicas de vida silvestre	Contaminación baja, solo que con mal aspecto	Sin problemas de contaminación de suelos
Contaminación de suelos	10	5	3	1

NOTA: Encerrar en un círculo la calificación que corresponda

12.- RIESGOS EXISTENTE EN LA REGIÓN (EN UN RADIO DE 500 M A LA REDONDA)

Tipo de posibles riesgos	Marcar con una X si existe uno o más de estos factores	Calificaciones parciales	Calificaciones otorgadas
Zona de inundaciones	<input type="checkbox"/>	1.25	
Zona Sísmica	<input type="checkbox"/>	1.25	
Zona con posibilidades de derrumbes, deslaves o corrimiento de suelos	<input type="checkbox"/>	1.25	
Existencia de actividades de producción o servicios de alto riesgo (Diferentes a la organización en estudio)	<input type="checkbox"/>	1.25	
Transporte carretero de sustancias peligrosas	<input type="checkbox"/>	1.25	
Transporte ferroviario de sustancias peligrosas	<input type="checkbox"/>	1.25	
Transporte marítimo de sustancias peligrosas	<input type="checkbox"/>	1.25	
Transporte por ductos de sustancias peligrosas	<input type="checkbox"/>	1.25	
(Suma de parciales) Calificación Total:			





**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL MEDIO**

**13.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN**

Conceptos Evaluados		Calificaciones parciales otorgadas	Factor de Ponderación	Calificación Total
1.- Factores ambientales importantes más cercanos a la Organización en estudio				
2.- Densidad de población				
3.- Tipo de uso del suelo				
4.- Condiciones socioeconómicas de la población de la comunidad más cercanas a la organización.	Por construcción de viviendas			
	Por infraestructura			
5.- Condiciones socioculturales				
6.- Contaminación atmosférica				
7.- Disponibilidad de agua				
8.- Contaminación de aguas				
9.- Contaminación del suelo				
10.- Riesgos existentes en la región				
			<b>Calificación Total</b>	

Para la obtención de la calificación total, se multiplican las calificaciones parciales de cada uno de los conceptos evaluados por el factor de ponderación y posteriormente se suman todas las calificaciones.

**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL****FORMATO****INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL****I.- TIPO DE ORGANIZACIÓN Y UBICACIÓN**

No. de registro de la organización en el PNAA: \_\_\_\_\_

Nombre de la organización: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN GEOGRÁFICA			
Estado	Municipio	Localidad	Calle y número o referencia

**II.- OPERACIONES O PROCESOS QUE SE LLEVAN A CABO EN ORDEN DE IMPORTANCIA**

	NOMBRE DE LAS OPERACIONES O PROCESOS	DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES O PROCESOS	CONDICIONES DE OPERACIÓN (Presión y temperatura)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL Kg o unidades de referencia
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total:				

Capacidad total de diseño \_\_\_\_\_ Kg o unidades

**III.- CONSUMOS**

Fuentes de suministro de agua fresca o no reciclada	
Consumo de agua fresca/unidad de producción	
Consumo de recursos naturales(flora, fauna y minerales)/ unidad de producción	
Consumo de energía eléctrica/unidad de producción	



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL

Nº	Principales materias primas en orden de importancia(nombre comercial y químico más común)	Consumos Kg u otra unidad/ de producción
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

IV.- TIPO DE MEDIO QUE RODEA A LA ORGANIZACIÓN (Marcar con una X)

Industrial \_\_\_\_\_; Urbano \_\_\_\_\_; Turístico \_\_\_\_\_; Agrícola \_\_\_\_\_; Pecuario \_\_\_\_\_.

Suelo con Vegetación Natural \_\_\_\_\_, Indicar Tipo de Vegetación: \_\_\_\_\_.

Área Natural Protegida \_\_\_\_\_; Unidades de Manejo Ambiental; Cuerpos de Agua Superficiales (Cuales): \_\_\_\_\_; Otro (Cual): \_\_\_\_\_.

Indicar la vulnerabilidad del medio que rodea a la organización, colocando números a cada aspecto, en orden de importancia del 1 (más importante) al 10 (menos importante):

- \_\_\_\_\_ Factores ambientales importantes más cercanos a la organización
- \_\_\_\_\_ Densidad de población
- \_\_\_\_\_ Tipo de uso del suelo
- \_\_\_\_\_ Condiciones socioeconómicas de la población de las comunidades más cercanas
- \_\_\_\_\_ Condiciones socioculturales
- \_\_\_\_\_ Contaminación atmosférica
- \_\_\_\_\_ Disponibilidad de agua
- \_\_\_\_\_ Contaminación de agua
- \_\_\_\_\_ Contaminación de suelo
- \_\_\_\_\_ Riesgos existentes en la región



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL**

**V.- MANEJO DE AGUA RESIDUAL**

No de descarga	Tipo de descargas (pluviales, aguas negras o industriales, indicar si hay combinación)	Volumen de descargas de aguas residuales (l/mes)							Totales
		Descargas a drenaje municipal	Descargas a un río	Descargas a un lago o laguna	Descargas al mar	Descargas a fosa séptica	Descargas a campos agrícolas	Descargas a otro lugar	
1									
2									
3									
4									
5									
Total:									

Volumen total descargado/unidad de producción: \_\_\_\_\_

Indicar si se cuenta con planta de tratamiento y su capacidad de operación (l/mes): \_\_\_\_\_

Indicar % de agua reciclada a la producción: \_\_\_\_\_


En caso de descarga a cuerpos de agua y sospechase la generación de sustancias tóxicas, obtener unidades de toxicidad mediante bioensayos y su posible área de afectación en concentraciones que pueden ser significantes para causar daño a flora y fauna acuática así como a poblaciones humanas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**VI.- CONTAMINANTES GENERADOS**

Tipo de contaminantes generados	CANTIDAD EN UNIDADES MASA/UNIDAD DE PRODUCCIÓN (MASA DE PREFERENCIA)			
	Emitidos a la atmósfera (indicar si son conducidas o fugitivas)	Descargados a los sistemas de agua	Residuos no peligrosos	Residuos peligrosos
Identificar los contaminantes con características tóxicas de cada columna				

	<b>SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL</b>
	<b>FORMATO</b>
	<b>INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL</b>

Indicar forma de control o manejo				
-----------------------------------	--	--	--	--

Con relación a las emisiones contaminantes a la atmósfera, que se consideren de mayor importancia por su toxicidad o posible afectación a los ecosistemas y poblaciones circunvecinas; indicar la distancia de las máximas concentraciones a nivel del suelo, determinándolas mediante la utilización de un modelo matemático (Pasquill y Gifford); si las emisiones son fugitivas, llevar a cabo el monitoreo perimetral para su determinación, auxiliándose también de modelos matemáticos para la localización del equipo de monitoreo.

---



---



---

#### VII.- CONTAMINACIÓN DE SUELOS

¿Indicar si el auditor incluyó incumplimientos?	
Indicar si se detectó algún sitio contaminado dentro de la instalación.	
Indicar causa de contaminación del suelo (derrame accidental, derrames continuos por malas prácticas de operación; se trata de algún tipo de relleno para disposición de materiales o sustancias y si se considera un pasivo ambiental)	
Indicar si se realizó estudio de caracterización	
De haberse efectuado el estudio de caracterización, indicar tipo de contaminantes, concentraciones detectadas, superficie y profundidad del suelo contaminado y si se tiene una propuesta de restauración	
¿Debe manejarse con un convenio aparte, por tratarse de un pasivo ambiental?	

Quando sea factible el que se estén ocasionando afectaciones al ambiente y/o a las poblaciones circunvecinas por la contaminación de suelos. Efectuar un estudio de riesgo para identificar el área potencial de afectación.

---



---



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL

VIII.- RIESGO POR SUSTANCIAS MANEJADAS

No.	Nombre comercial y químico más común	Cantidad normalmente en existencia (Kg)	Estado físico	forma de almacenamiento o de manejo en el interior de las instalaciones	Características de riesgos (clasificación conforme al rombo de identificación de riesgos)	indicar si es materia prima, producto intermedio, subproducto o producto
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Indicar las sustancias que clasifican a alguna actividad como de alto riesgo, conforme a los 2 listados de cantidades mínimas de reporte publicados en el DOF: \_\_\_\_\_.



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL**

**IX.- ESTUDIOS REALIZADOS EN CUALESQUIERA DE SUS MODALIDADES**

**1) MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

	SI	NO
Se contaba con estudio de impacto ambiental previo a la Auditoría Ambiental		
Fue dictaminado por la SEMARNAT		

Indicar fecha de realización de la MIA, en caso de contarse con ella: \_\_\_\_\_

Indicar si la organización ha sufrido cambios con relación a las operaciones y procesos que fueron manifestados en el estudio de impacto ambiental; de ser así indicar cuáles: \_\_\_\_\_

No.	Descripción en orden de importancia de los principales impactos potenciales que fueron identificados en la manifestación de impacto ambiental realizada previamente si fuera el caso.	Se cumplió con las medidas de prevención, mitigación y compensación, para los impactos identificados	
		SI	NO
1			
2			
3			
4			
5			
6			

No.	Descripción en orden de importancia de los principales impactos potenciales que "NO" fueron identificados en la manifestación de impacto ambiental realizada previamente si fuera el caso. Si no se ha realizado ningún estudio, indicar los impactos potenciales que se identificaron durante el proceso de auditoría ambiental	Se requiere de medidas de prevención, mitigación y compensación, para los impactos identificados	
		SI	NO
1			
2			
3			
4			
5			
6			



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL**

Con relación a la mayor vulnerabilidad que se detectó del medio que rodea a la organización en auditoría ambiental, indicar el impacto mayor que se ocasiona a éste y/o a la población circunvecina por la operación de esta organización:

2) ESTUDIO DE RIESGO EN CUALESQUIERA DE SUS MODALIDADES

	SI	NO
Se contaba con estudio de riesgo previo a la Auditoría Ambiental		
Fue dictaminado el estudio de riesgo por la SEMARNAT		
¿Se cuenta con procedimientos para la investigación de accidentes?		
¿Se debe actualizar el estudio de riesgo elaborado por cambios en las operaciones o procesos, o por incremento en la producción, con relación a la fecha en que fue realizado?		


No.	Indicar en orden de importancia (de mayor a menor) los riesgos identificados que de ocurrir una situación de emergencia pudieran tener los mayores impactos al ambiente y/o a las poblaciones circunvecinas.  Puede ser tomada esta información del estudio de riesgo elaborado con anterioridad y de no contarse con alguno, será determinada por el auditor. El auditor puede modificar lo que se asentó en estudio de riesgo, a criterio del mismo, justificando esta modificación.	Indicar el área potencial de afectación	Se requiere de medidas de seguridad para su prevención (indicar que no si ya cuenta con ellas y están autorizadas por algún organismo confiable)	
			SI	NO
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Indicar el modelo matemático utilizado para la determinación del área potencial de afectación de los riesgos identificados: \_\_\_\_\_

Indicar si la distribución general que presentan las instalaciones es la adecuada, para impedir la generación de efectos de tipo dominó, en caso de que se presentara una emergencia en las zonas identificadas como peligrosas.

Nota: Los riesgos identificados estarán siempre asociados con la liberación de alguna sustancia, que pudiera en un momento dado, por su liberación, fuego y/o explosión, ocasionar afectación al ambiente, de manera independiente o por la posible ocurrencia de un efecto de tipo dominó, debido a la distribución de las instalaciones.



	<b>SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL</b>
	<b>FORMATO</b>
	<b>INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL</b>

2.1) DISPOSITIVOS, EQUIPOS Y MEDIDAS CONSIDERADAS EN LA INSTALCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

	RIESGOS IDENTIFICADOS	DISPOSITIVOS, EQUIPO Y MEDIDAS DE SEGURIDAD
1		
2		
3		
4		
5		
6		

3) PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES (PPA)

	SI	NO
¿Se cuenta con un programa de prevención de accidentes, conforme a la guía establecida por la SEMARNAT?		
¿fue dictaminado el PPA por la SEMARNAT?		
¿Se actualiza cada año el PPA?		
¿El plan de respuesta a emergencias está de acuerdo con los riesgos mayores identificados en el punto anterior?		
¿se tiene bien instrumentado el PPA, conforme indica el documento?		
Si los riesgos identificados como mayores tienen un área potencial de afectación que sobrepasa los límites de la instalación, decir si el PPA a nivel externo está instrumentado.		
¿Se llevan a cabo prácticas periódicas (mín. una vez al año) sobre el Plan de Respuesta a Emergencias a nivel interno y externo?		
¿Se tienen integradas las brigadas de emergencia que se indican en el PPA y éstas cuentan con el equipo y entrenamiento necesarios?		
¿En zonas identificadas con riesgo de incendio, se cuenta con el equipo necesario de protección y combate a incendios?		
¿Se cuenta con el equipo necesario para el control y limpieza de derrames o caída de material peligroso, de ser necesario?		

**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL****FORMATO****INFORME SOBRE RIESGO AMBIENTAL****X. RIESGOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS, EN ORDEN DE IMPORTANCIA, EN FUNCIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL MEDIO Y DE LOS IMPACTOS QUE PUEDEN OCACIONARSE A LOS ECOSISTEMAS Y A LAS POBLACIONES CIRCUNVECINAS A LA ORGANIZACIÓN EN AUDITORÍA AMBIENTAL**

No.	Descripción de riesgos ambientales identificados	Impactos que pueden ocasionarse al ambiente y/o poblaciones circunvecinas	Indicar si los riesgos ambientales son por la generación de contaminantes en forma continua, por eventos súbitos o por consumo de recursos naturales, agua o energía eléctrica
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

CUESTIONARIO DE INTERÉS SOBRE LA COMUNIDAD

FORMATO DE INFORMACIÓN QUE DEBE SER PROPORCIONADA POR LA DIRECCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES, CON RELACIÓN A LAS COMUNIDADES MÁS CERCANAS A SU LUGAR DE UBICACIÓN Y QUE SERÁ RECABADA POR EL AUDITOR, DENTRO DEL PROCESO DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL, ASÍ COMO INCORPORADA AL REPORTE CORRESPONDIENTE; PARA LO CUAL, DEBERÁ CONTEMPLARSE SU OBTENCIÓN DESDE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE AUDITORÍA:

**CUESTIONARIO**

1. Defina qué entiende como riesgo ambiental.
2. Indicar si se han tenido denuncias o demandas de particulares o generales de las comunidades más cercanas, así como de ONG's u otros organismos, con relación a aspectos ambientales.
3. Si las hubiera, indicar a qué se refieren estas denuncias o demandas.
4. En su caso, indicar la forma en que fueron resueltas las denuncias o demandas.



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

CUESTIONARIO DE INTERÉS SOBRE LA COMUNIDAD

**CUESTIONARIO**

5. Indicar si se cuenta con un plan o programa de actividades con las comunidades aledañas; en caso afirmativo decir en qué consiste.

6. Indicar si se tiene algún tipo de información o comunicación con las comunidades cercanas y en qué forma.

7. Piensa Ud. que de obtener su empresa un reconocimiento por parte de la Profepa, a través de la auditoría ambiental, éste sería benéfico para la comunidad; en caso afirmativo, indicar porqué.



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

CUESTIONARIO DE INTERÉS SOBRE LA COMUNIDAD

**Calificación**

Se ha diseñado un sistema con base en una puntuación de 100 unidades, donde cada una de las preguntas deberá ser contestada en formato libre.

Pregunta		Evaluación	
1	Defina qué entiende por <b>Riesgo Ambiental</b>	a)	Si la repuesta se ha enfocado hacia el riesgo en un contexto de higiene ocupacional la respuesta tiene un valor de 10
		b)	Si la respuesta se ha enfocado hacia el riesgo en un contexto de relación evento con el ecosistema o entorno, la respuesta tiene un valor de 15
		c)	Si la respuesta se ha enfocado hacia el riesgo es un contexto de salud integral ambiental (ocupacional y entorno o ecosistema), la respuesta tiene un valor de 20.
2	Indicar si se han tenido denuncias o demandas de particulares o generales de las comunidades más cercanas, así como de ONG's u otros organismos, con relación a aspectos ambientales.	a)	Si la repuesta es afirmativa, la respuesta tiene un valor de 0 puntos
		b)	Si la respuesta es negativa, la respuesta tiene un valor de 10 puntos.
3	Si las hubiera, indicar a qué se refieren estas denuncias o demandas.	a)	Si se refieren únicamente a olores, la respuesta tiene un valor de 10 puntos.
		a)	Si se refieren únicamente a humos y polvos, la respuesta tiene un valor de 10 puntos.
		b)	Si se refieren únicamente a ruido, la respuesta tiene un valor de 10 puntos.
		c)	Si se refieren únicamente a aguas residuales, se asigna un valor de 10 puntos.
		d)	Si se refieren únicamente a afectaciones o uso inadecuado de la infraestructura urbana, la respuesta tiene un valor de 10 puntos.
e)	Si la respuesta incluye dos o más conceptos, la respuesta tiene un valor de 5 puntos.		
4	En su caso, indicar la forma en que fueron resueltas las denuncias o demandas.	a)	Si la o las denuncias fueron resueltas mediante la modificación a los procesos o la instalación de dispositivos de control en la causa raíz que motivo la denuncia, la respuesta tiene un valor de 10 puntos.
		b)	Si la o las denuncias fueron resueltas mediante la modificación de prácticas de operación en los procesos que motivaron la denuncia o queja, la respuesta tiene un valor de 10 puntos
		c)	Si la o las denuncias fueron resueltas mediante la instauración de apoyos comunitarios por parte de la organización (pavimentación, donación de bienes, realización de eventos sociales, patrocinio de actividades culturales o deportivas, etc.) o bien por la aplicación de programas de comunicación, la respuesta tiene un valor de 5 puntos.
		d)	Si la respuesta incluye dos o mas de las anteriores, la pregunta tiene un valor de 15 puntos.
5	Indicar si se cuenta	a)	Si la respuesta fue negativa, no se asignarán puntos a la respuesta.



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

**FORMATO**

**CUESTIONARIO DE INTERÉS SOBRE LA COMUNIDAD**

Pregunta		Evaluación	
	con un Plan o Programa de actividades con las comunidades aledañas; en caso afirmativo decir en que consiste.	b)	Si la respuesta fue afirmativa y el Plan o Programa se basa en el otorgamiento de materiales para subsanar los "daños" o afectaciones causadas por la operación de "la organización", se asignará 5 puntos a la respuesta.
		c)	Si la respuesta fue afirmativa y el Plan o Programa se basa en la promoción de actividades deportivas y/o culturales en la comunidad, se otorgarán 5 puntos.
		d)	Si la respuesta es afirmativa y el Plan o Programa se basa en trabajos con la comunidad para la protección al ambiente, se otorgarán 5 puntos.
		e)	Si la respuesta es afirmativa e incluye dos o más de las actividades enunciadas en los incisos (b) a (d) de este numeral, se otorgarán 10 puntos.
		a)	Si la respuesta fue negativa, no se asignarán puntos a la respuesta.
6	Indicar si se tiene algún tipo de información o comunicación con las comunidades cercanas y en que forma.	b)	Si la respuesta es afirmativa, y la comunicación solamente se da en caso de emergencias se asignarán 5 puntos.
		c)	Si la respuesta es afirmativa, y la comunicación con la comunidad se basa en esquemas de protección civil se asignarán 10 puntos.
		d)	Si la respuesta es afirmativa, y la comunicación con la comunidad se basa en esquemas de protección civil y protección al ambiente, se asignarán 15 puntos.
		a)	Si la respuesta es negativa, la pregunta tiene un valor de 0 puntos
7	Piensa usted que de obtener su empresa un reconocimiento por parte de la PROFEPA, a través de la Auditoría Ambiental, éste sería benéfico para la comunidad; en caso afirmativo, indicar porqué.	b)	Si la respuesta es afirmativa, pero se limita a un mero elemento comercial la pregunta tiene un valor de 5 puntos.
		c)	Si la respuesta es afirmativa, y se ve como una aliciente para realizar mejoras continuas y armonizar las actividades productivas con la comunidad, la respuesta tiene un valor de 10 puntos.
		d)	Si la respuesta es afirmativa, y se ve como una aliciente para realizar mejoras continuas y armonizar las actividades productivas con la comunidad y en estricto al de esquema de desarrollo sustentable, la respuesta tiene un valor de 20 puntos.
		a)	Si la respuesta es negativa, la pregunta tiene un valor de 0 puntos

La evaluación en relación con la empresa y su comunidad, se realizará mediante la sumatoria de todos los puntos obtenidos de la siguiente manera:

**Excelente:** con una calificación superior a 90

**Buena:** si la calificación es superior a 80 hasta inclusive 90

**Regular:** si la calificación es superior a 55 hasta inclusive 80

**Mala:** si la calificación es inferior o igual a 55



**SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL  
DELEGACIÓN DEL ESTADO DE  
FORMATO  
MINUTA DE ENTREGA-RECEPCION DE DOCUMENTOS  
FINALES DE LA AUDITORIA**

**ASUNTO:** MINUTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS FINALES DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL A LA EMPRESA “.....<NOMBRE DE LA ORGANIZACION>.....” REALIZADA POR EL .....<PROFESION Y NOMBRE DEL AUDITOR>.....AUDITOR.

**MINUTA**

<lugar y fecha>

**ACTIVIDADES:**

1“El Representante de.....<NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN>.....” y el Auditor presentaron el reporte de la auditoría ambiental de acuerdo a la fecha establecida en la **Minuta de cierre de la Auditoría o del Diagnóstico Ambiental (F-02-PAA-103)**, así como las cartas de terminación y entrega correspondientes.

2.- Se revisó la documentación y disquettes encontrando que en lo general estos cumplen con los Términos de Referencia, esta revisión general no exime al Auditor de su responsabilidad en caso de tener observaciones no detectadas durante la misma.

3.- Se regresa al Auditado para su custodia el Vol. II.- Informe de auditoría.

4.- Se entregan los acuses de recibo de las cartas de “terminación de la auditoría ambiental”, del Auditor y de “entrega de los documentos finales”, del Auditado.

No existiendo otro asunto que tratar se firma de conformidad la presente minuta.

**PARTICIPANTES**

**FIRMA**

<Nombre del representante de la Organización>  
Representante de la Organización

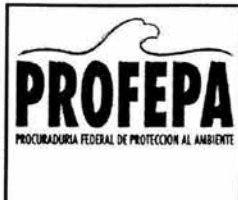
\_\_\_\_\_

<Nombre del Auditor>  
Auditor

\_\_\_\_\_

<Nombre del Subdelegado de Auditoría Ambiental>  
Subdelegado de Auditoría Ambiental

\_\_\_\_\_



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL  
DELEGACIÓN DEL ESTADO DE  
FORMATO

MINUTA DE ENTREGA-RECEPCION DE DOCUMENTOS  
FINALES DE LA AUDITORIA CON OBSERVACIONES

**ASUNTO:** MINUTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS FINALES DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL A LA EMPRESA “.....<NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN>.....” REALIZADA POR EL .....<PROFESION Y NOMBRE DEL AUDITOR>.....AUDITOR.

**MINUTA**

<lugar y fecha>

**ACTIVIDADES:**

1.-El Representante de “.....<NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN>.....” y el Auditor presentaron el reporte de la auditoría ambiental de acuerdo a lo establecido en la **Minuta de Cierre de la Auditoría o del Diagnóstico Ambiental (F-02-PAA-103)**, así como las cartas de terminación y entrega correspondientes.

2.- De una revisión general al reporte de la auditoría y disquettes se encontró lo siguiente:

- |   | SI                       | NO                       |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • ¿Presentan completa la documentación?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • ¿El Plan de acción se encuentra en el formato F-01-PAA-702?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • ¿La inversión requerida estimada, se encuentra en el formato establecido por esta Procuraduría (Formato F-04-PAA-702), y cuenta con todos los datos solicitados?        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • ¿Los disquettes están en la versión establecida en la minuta de inicio y no presentan ninguna irregularidad (dañados, compactados, incompletos, clave de acceso, etc.)? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • ¿La Legislación Ambiental que fundamenta los incumplimientos es la vigente?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • ¿Los incumplimientos son claros y presentan causa-efecto?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • ¿En el Plan de Acción las acciones correctivas-preventivas se entienden por si mismas e incluyen una acción preventiva?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OTROS: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## COMPROMISOS

- 1.-La organización se compromete a revisar nuevamente el reporte de auditoría y corregirlo, para dar cumplimiento a los Términos de Referencia.
- 2.-La organización se compromete a reingresar el reporte de auditoría ya corregido para el día.....a las ..... h.

Nota: Para un segundo o tercer reingreso del reporte de auditoría, es suficiente la asistencia de un miembro del grupo auditor.

Queda claro que la revisión es general y no exime al Auditor de su responsabilidad en caso de tener observaciones no detectadas durante la misma.

No existiendo otro asunto que tratar se firma de conformidad la presente minuta.

### PARTICIPANTES

### FIRMA

<Nombre del representante de la Organización>  
Representante de la Organización

\_\_\_\_\_

<Nombre del Auditor>  
Auditor

\_\_\_\_\_

<Nombre del Subdelegado de Auditoría Ambiental>  
Subdelegado de Auditoría Ambiental

\_\_\_\_\_



SUBPROCURADURIA DE AUDITORIA AMBIENTAL

FORMATO

FICHA DE REPORTE DE ACTIVIDAD POR AUDITOR

**INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO F-02-I-PAA-306**

- Organización:** Nombre de las instalaciones (sistema auditado).  
**Rubro:** Rubro al que pertenece la actividad de acuerdo al Plan de Acción.  
**No. de Actividad:** Número de la actividad en ejecución o concluida en número entero, sin considerar subactividades.  
**Descripción de la actividad:** Exposición en forma resumida de la actividad planteada en el plan de acción.  
**Acciones correctivas/preventivas realizadas:** Descripción de las acciones emprendidas por la organización.  
**Actividades faltantes:** Mención de las acciones que aún no se han realizado.  
**Soporte de cumplimiento:** Mención de la documentación o registros que avale el avance de la actividad reportada.

**FORMATO F-02-I-PAA-306**  
**Ficha de reporte de actividad por Auditor**

<b>AUDITOR</b>	
<b>ORGANIZACIÓN</b>	
<b>Rubro</b>	<b>No. de actividad</b>
<b>Descripción de la actividad</b>	
<b>Acciones correctivas/preventivas realizadas</b>	
<b>Actividades faltantes</b>	
<b>Soporte del cumplimiento</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Firma del Auditor</b>

<ENCABEZADO ESTABLECIDO POR LA DELEGACION PARA SUS OFICIOS>

<lugar y fecha>

**<NOMBRE DEL DIRECTOR GENERAL DE OPERACION Y CONTROL DE AUDITORIAS>  
DIRECTOR GENERAL DE OPERACION Y CONTROL DE AUDITORIAS  
PRESENTE**

Con relación a los trabajos de diagnóstico para prorrogar el Certificado como <Industria Limpia o cumplimiento ambiental> a la empresa <"nombre de la organización"> localizada en <población, municipio>, en el estado <nombre del estado>, comunico a usted que la organización presentó el informe correspondiente, desarrollado por el <nombre del auditor responsable>, Auditor responsable, en el que se concluye que las instalaciones de la empresa mantienen las condiciones bajo las cuales fueron certificadas.

Por otra parte, cabe señalarle que como resultado de los trabajos de diagnóstico, el auditor identificó <Numero de hallazgos>hallazgo(s), clasificado(s) en el (los) rubro(s) de <nombre de los rubros>, el (los) cual(es) no está(n) sancionado por la Legislación ambiental y no implican ningún riesgo potencial al ambiente. De acuerdo con el Plan de Acción, la(s) acción(es) correctiva(s) quedará(n) concluida en el mes de <mes> del presente año o de <año>.

Así mismo le informo que la Organización no cuenta con Procedimientos Administrativos abiertos en esta Delegación.

Con base en lo anterior, le comunico que no existe inconveniente por parte de esta Delegación Estatal para prorrogar dicho certificado.

**ATENTAMENTE  
SUFRAGIO EFECTIVO NO REELECCION  
EL DELEGADO**

**<NOMBRE DEL DELEGADO>**

C.c.p. < nombre del Subprocurador de Auditoría Ambiental >.- Subprocurador de Auditoría Ambiental.- Presente.  
<nombre del Director general de Planeación y Coordinación de Auditorías>.- Director General de Planeación y Coordinación de Auditorías.- Presente.  
<nombre del Director General de Auditoría del riesgo Ambiental y prevención de Accidentes >.- Director General de Auditoría del Riesgo Ambiental y prevención de Accidentes.- Presente.

# APÉNDICE. D

FORMATOS DE RESIDUOS PELIGROSOS.



**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**  
**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA**  
**PROTECCIÓN AL AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES**  
**Y ACTIVIDADES RIESGOSAS**

N° Aviso : \_\_\_\_\_

**SEMARNAT-07-002**  
**AVISO DE RETORNO DE RESIDUOS PELIGROSOS**  
**Modalidad A. Avisos de primera vez**  
**Modalidad B. Avisos subsiguientes**

**A.- INFORMACIÓN GENERAL**

GENERADOR		DESTINATARIO	
Razón social de la empresa: _____		Razón social de la empresa: _____	
Giro industrial: _____	N° RA: _____	N° EPA: _____	
Ubicación: _____		Ubicación: _____	
Representante legal: _____		Representante legal: _____	
Teléfono: _____		Teléfono: _____	

**EMPRESA DE SERVICIO**

Razón social de la empresa: \_\_\_\_\_ N° RA: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

Representante legal: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

**B.- INFORMACIÓN DEL RESIDUO**

Descripción del residuo: \_\_\_\_\_

Cantidad (ton)	Tipo	Característica peligrosa (CRETIB)	Número INE del residuo	Código EPA del residuo	Tipo de manejo

Consultar las tablas de características peligrosas (CRETIB), tipo de residuos y tipo de manejo en la parte posterior de este aviso.

B1.- COMPONENTES MÁS IMPORTANTES DEL RESIDUO	B2.- INFORMACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN O RECUPERACIÓN DEL RESIDUO

**B3.- INFORMACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE**

Manejo especial: \_\_\_\_\_

Comunicarse a: \_\_\_\_\_

**C.- INFORMACIÓN DE EMBARQUE**

ADUANA de salida: \_\_\_\_\_ N° EPA del manifiesto de residuos peligrosos: \_\_\_\_\_

Empresa transportadora: \_\_\_\_\_ N° Autorización INE: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

Tipo de transporte: \_\_\_\_\_ Tipo de contenedor: \_\_\_\_\_ Capacidad: \_\_\_\_\_

Estado físico en que se transporta:  líquido  sólido  semisólido

Ruta a seguir: \_\_\_\_\_

Por este medio certifico que toda la información incluida en éste y todos los documentos adicionales es completa y verídica, y que todos los peligros conocidos o sospechados están declarados, y que entregaré copia del pedimento de exportación anotando el número asignado en este documento, en un plazo de hasta cinco días hábiles siguientes a la fecha en que se realice el retorno.

\_\_\_\_\_  
 Firma del representante legal de la empresa

\_\_\_\_\_  
 Sello de la Secretaría  
 Fecha de recepción:

El presente aviso tiene una validez de cinco días hábiles a partir de la fecha de recepción del mismo en la Secretaría





**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES**  
**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE MANEJO INTEGRAL DE CONTAMINANTES**

**TEXTO DE FIANZA PARA LA EXPORTACION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**EXPORTACION**

Fianza expedida ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o Tesorería de la Federación, por la cantidad de \_\_\_\_\_ para garantizar por \_\_\_\_\_ el cumplimiento de los términos y condiciones de la autorización de exportación de residuos peligrosos que se pretende efectuar desde territorio nacional o de zonas marítimas de jurisdicción nacional al extranjero, y para dar cumplimiento a los Artículos 153 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 47 del Reglamento de la citada Ley en Materia de Residuos Peligrosos, en caso de que se ocasionen daños a terceros.









**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES**  
**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE MANEJO INTEGRAL DE CONTAMINANTES**

**TEXTO DE FIANZA PARA LA EXPORTACION DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**EXPORTACION**

Fianza expedida ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o Tesorería de la Federación, por la cantidad de \_\_\_\_\_ para garantizar por \_\_\_\_\_ el cumplimiento de los términos y condiciones de la autorización de exportación de residuos peligrosos que se pretende efectuar desde territorio nacional o de zonas marítimas de jurisdicción nacional al extranjero, y para dar cumplimiento a los Artículos 153 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 47 del Reglamento de la citada Ley en Materia de Residuos Peligrosos, en caso de que se ocasionen daños a terceros.



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCION GENERAL DE GESTION INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES PELIGROSOS**

**SOLICITUD DE CONSTANCIA DE NO PELIGROSIDAD DE RESIDUOS**

**Instrucciones:** El promovente deberá presentar la información requerida en esta solicitud en carpetas de tres argollas o engargolado; siguiendo el orden establecido por los numerales y utilizando separadores que permitan distinguir claramente lo que corresponde a cada apartado. Esto permitirá que durante la recepción y evaluación de su trámite no se pierda tiempo en la ordenación de su expediente y así la resolución del mismo sea más expedita.

1. **DATOS GENERALES**  
Llenar la Hoja General de Registro, que contiene los datos generales de la empresa.
2. **INFORMACIÓN DEL PROCESO EN DONDE SE GENERA EL RESIDUO**
  - 2.1. Diagrama de flujo del proceso productivo, así como del área donde se generan los residuos
  - 2.2. Descripción del proceso, indicando el punto donde se genera el residuo.
  - 2.3. Materia prima utilizada en el proceso, así como hojas de seguridad de estos productos.
  - 2.4. Volumen mensual estimado de generación del residuo
3. **ANÁLISIS CRETIB.**
  - 3.1. Protocolo de muestreo incluyendo equipo de muestreo, realizado por un laboratorio acreditado ante el Sistema Nacional de Acreditamiento para Laboratorios de Prueba (SINALP) o la Entidad Mexicana de Acreditamiento, A.C. (EMA)
  - 3.2. Cadena de custodia incluyendo conservación de la muestra (original)
  - 3.3. Reporte completo en original y rubricado por el técnico responsable; de los valores obtenidos del análisis CRETIB de acuerdo con la NOM-052-ECOL-1993; realizado por un laboratorio acreditado ante el SINALP o la EMA. El reporte no deberá exceder de seis meses de haberse realizado a la fecha de iniciado el trámite.
  - 3.4. Métodos de análisis empleados
4. **UTILIZACIÓN DEL RESIDUO**  
Propuesta de utilización del residuo en caso de que el residuo no sea peligroso.
  - 4.1. Potencial de reciclaje o reuso
  - 4.2. Tratamiento
  - 4.3. Disposición final de los residuos

**NOTA:** La información debe presentarse en original, copia para acuse y en medio magnético. La Secretaría podrá realizar visitas de verificación para corroborar la información presentada. Toda información que sea considerada como confidencial para la empresa deberá ser presentada con un sello que indique "Información Confidencial".

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al Sistema de Atención Telefónica a la Ciudadanía (SACTEL) a los teléfonos 5480-2000 en el D.F. y área metropolitana del interior de la república sin costo para el usuario al 01-800-0014800 o desde Estados Unidos y Canadá al 1-888-5943372 o directamente al Instituto Nacional de Ecología a los teléfonos 6624-3442 o 6624-3495.



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCION GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS**

**SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE PRETENDA SU REUSO,  
RECICLAJE, TRATAMIENTO O INCINERACIÓN**

**Modalidad A.- REUSO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**Instrucciones:** El promovente deberá presentar la información requerida en esta solicitud en carpetas de tres argollas o engargolado; siguiendo el orden establecido por los numerales y utilizando separadores que permitan distinguir claramente lo que corresponde a cada apartado. Esto permitirá que durante la recepción y evaluación de su trámite no se pierda tiempo en la ordenación de su expediente y así la resolución del mismo sea más expedita.

**1. DATOS GENERALES**

Llenar la Hoja General de Registro, que contiene los datos generales de la empresa.

**2. DOCUMENTOS ANEXOS**

En anexo deberá presentar copia de los siguientes documentos:

- 2.1. Licencia de uso de suelo, expedida por el gobierno del estado o del municipio.
- 2.2. Oficio resolutivo en materia de impacto ambiental y riesgo en caso de que se trate de una actividad altamente riesgosa, conforme a lo establecido en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992.

**3. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

**3.1. Recolección de los residuos.**

3.2. Describir la forma en que se recolectan y reciben los residuos peligrosos en la instalación de reuso, indicando si se utilizará transporte propio o de una empresa autorizada.

**3.3. Almacenamiento de los residuos peligrosos antes de su reuso.**

3.3.1. Presentar el plano de planta de conjunto, incluyendo el almacén de residuos peligrosos y el área de reuso.

3.3.2. En el anexo deberá describir detalladamente la forma en que se almacenarán los residuos, capacidad de almacenamiento y tipo de envasado.

3.3.3. Describir las especificaciones técnicas y capacidades de los tanques, tambores, o recipientes utilizados para el almacenamiento

3.3.4. Presentar una descripción detallada del manejo de los residuos peligrosos al llegar a la instalación de reuso, considerando la descarga, caracterización e identificación de los mismos, movimientos de entrada y salida de la zona de almacén.

3.3.5. Describir detalladamente los residuos generados durante la operación y su disposición.

3.3.6. Describir detalladamente la forma en que al final del reuso se almacenan los productos y subproductos obtenidos, así como los residuos finales.

3.3.7. Presentar copia del plano del proyecto ejecutivo del almacén, que cumpla en estricto apego lo establecido en los artículos 14 al 20 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

3.3.8. Describir las medidas de seguridad implementadas en la zona de almacenamiento.

3.4. Reuso de los residuos peligrosos.

3.4.1. Presentar plano detallado del área de reuso incluyendo el equipo de proceso.

3.4.2. Describir el manejo de los residuos del área de almacenamiento a la zona de reuso.

3.4.3. Presentar una descripción detallada del proceso que realiza la empresa para transformar los residuos (mencionando la capacidad anual de proceso a instalar y la estimada del sistema), incluyendo el desarrollo del proceso a través de la cinética de la reacción y balance de materia.

3.4.4. Presentar el diagrama de flujo de las operaciones efectuadas indicando los puntos donde se generen emisiones a la atmósfera, descargas de agua contaminada, subproductos, residuos o contaminantes, incluyendo sus volúmenes de generación.

3.4.5. Presentar la relación de los equipos, instrumentos y maquinaria empleada en el reuso de los residuos peligrosos, indicando las características generales de cada uno de ellos.

3.4.6. Detallar todos los sistemas de control de los equipos y las medidas de seguridad implementadas para su operación y prevención de la contaminación en aire, agua y suelo.

3.4.7. Presentar copia de los manuales de operación, de todos los equipos que conforman el sistema de reuso.

3.4.8. Describir las características técnicas del producto reciclado, en el que se incluya en su caso el poder calorífico del mismo, así como los procesos productivos en los cuales serán utilizados.

3.4.9. Describir el manejo de los residuos que se obtienen durante el proceso, características de los mismos y su disposición.

4. PROGRAMA DE CONTINGENCIA.

Presentar una descripción de las acciones, medidas, obras, equipos, instrumentos o materiales con que cuenta para controlar contingencias ambientales debidas a emisiones descontroladas, fugas, derrames, explosiones, incendios que se puedan presentar en todas las operaciones que realiza la empresa como resultado del reuso de residuos peligrosos.

5. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.

Presentar el programa de capacitación al personal que intervendrá en el manejo de los residuos peligrosos.

6. CIERRE DE LA INSTALACIÓN

Describir las medidas y acciones a implementar para el cierre de instalación y aquellas aplicables para el post-cierre.

7. PAGO DE DERECHOS.

La empresa, al ingreso de su documentación, deberá efectuar el pago de derechos correspondiente.

**NOTA:** El presente formato debe presentarse en original, copia y en disco de 3.5" en formato word. La Secretaría podrá realizar visitas de verificación para corroborar la información presentada. Toda información que sea considerada como confidencial para la empresa deberá ser presentada con un sello que indique "Información Confidencial".

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al sistema de Atención Telefónica a la Ciudadanía (SACTEL) a los teléfonos 6480-2000 en el D.F. y área metropolitana del interior de la República sin costo para el usuario al 01-800-0014800 o desde Estados Unidos y Canadá al 1-888-5943372 o directamente al Instituto Nacional de Ecología a los teléfonos 6624-3442 ó 6624-3495.



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCION GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS**

**SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE PRETENDA SU REUSO,  
RECICLAJE, TRATAMIENTO O INCINERACIÓN**

**Modalidad B.- RECICLAJE DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**Instrucciones:** El promovente deberá presentar la información requerida en esta solicitud en carpetas de tres argollas o engargolado; siguiendo el orden establecido por los numerales y utilizando separadores que permitan distinguir claramente lo que corresponde a cada apartado. Esto permitirá que durante la recepción y evaluación de su trámite no se pierda tiempo en la ordenación de su expediente y así la resolución del mismo sea más expedita.

**1. DATOS GENERALES**

Llenar la Hoja General de Registro, que contiene los datos generales de la empresa.

**2. DOCUMENTOS ANEXOS**

En anexo deberá presentar copia de los siguientes documentos:

- 2.1. Copia de la licencia de uso de suelo, expedida por el gobierno del estado o del municipio.
- 2.2. Oficio resolutivo en materia de impacto ambiental y riesgo en caso de que se trate de una actividad altamente riesgosa, conforme a lo establecido en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y el 4 de mayo de 1992.

**3. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

**3.1. Recolección de los residuos.**

Describir la forma en que se recolectan y reciben los residuos peligrosos en la instalación de reciclaje, indicando si se utilizara transporte propio o de una empresa autorizada.

**3.2. Almacenamiento de los residuos peligrosos antes de su reciclaje.**

- 3.2.1. Presentar el plano de planta de conjunto, incluyendo el almacén de residuos peligrosos y el área de reciclaje.
- 3.2.2. En el anexo deberá describir detalladamente la forma en que se almacenarán los residuos, capacidad de almacenamiento y tipo de envasado.
- 3.2.3. Describir las especificaciones técnicas y capacidades de los tanques, tambores, o recipientes utilizados para el almacenamiento
- 3.2.4. Presentar una descripción detallada del manejo de los residuos peligrosos al llegar a la instalación de reciclaje, considerando la descarga, caracterización e identificación de los mismos, movimientos de entrada y salida de la zona de almacén.
- 3.2.5. Describir detalladamente los residuos generados durante la operación y su disposición.
- 3.2.6. Describir detalladamente la forma en que al final del reciclaje se almacenan los productos y subproductos obtenidos, así como los residuos finales.

3.2.7. Presentar copia del plano del proyecto ejecutivo del almacén, que cumpla en estricto apego lo establecido en los artículos 14 al 20 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

3.2.8. Describir las medidas de seguridad implementadas en la zona de almacenamiento.

### 3.3. Reciclaje de los residuos peligrosos.

3.3.1. Presentar plano detallado del área de reciclaje incluyendo el equipo de proceso.

3.3.2. Describir el manejo de los residuos del área de almacenamiento a la zona de reciclaje.

3.3.3. Presentar una descripción detallada del proceso que realiza la empresa para transformar los residuos (mencionando la capacidad anual de proceso a instalar y la estimada del sistema), incluyendo el desarrollo del proceso a través de la cinética de la reacción y balance de materia.

3.3.4. Presentar el diagrama de flujo de las operaciones efectuadas indicando los puntos donde se generen emisiones a la atmósfera, descargas de agua contaminada, subproductos, residuos o contaminantes, incluyendo sus volúmenes de generación.

3.3.5. Presentar la relación de los equipos, instrumentos y maquinaria empleada en el reciclaje de los residuos peligrosos, indicando las características generales de cada uno de ellos.

3.3.6. Detallar todos los sistemas de control de los equipos y las medidas de seguridad implementadas para su operación y prevención de la contaminación en aire, agua y suelo.

3.3.7. Presentar copia de los manuales de operación, de todos los equipos que conforman el sistema de reciclaje.

3.3.8. Describir las características técnicas del producto reciclado, en el que se incluya en su caso el poder calorífico del mismo, así como los procesos productivos en los cuales serán utilizados.

3.3.9. Describir el manejo de los residuos que se obtienen durante el proceso, características de los mismos y su disposición.

### 4. PROGRAMA DE CONTINGENCIA.

Presentar una descripción de las acciones, medidas, obras, equipos, instrumentos o materiales con que cuenta para controlar contingencias ambientales debidas a emisiones descontroladas, fugas, derrames, explosiones, incendios que se puedan presentar en todas las operaciones que realiza la empresa como resultado del reciclaje de residuos peligrosos.

### 5. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.

Presentar el programa de capacitación al personal que intervendrá en el manejo de los residuos peligrosos.

### 6. CIERRE DE LA INSTALACIÓN

Describir las medidas y acciones a implementar para el cierre de instalaciones y aquellas aplicables para el post-cierre

### 7. PAGO DE DERECHOS.

La empresa, al ingreso de sus documentos, deberá efectuar el pago de derechos correspondiente.

**NOTA:** El presente formato debe presentarse en original, copia y en disco de 3.5" en formato word. La Secretaría podrá realizar visitas de verificación para corroborar la información presentada. Toda información que sea considerada como confidencial para la empresa deberá ser presentada con un sello que indique "Información Confidencial".

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al Sistema de Atención Telefónica a la Ciudadanía (SACTEL) a los teléfonos 6480-2000 en el D.F. y área metropolitana del interior de la República sin costo para el usuario al 01-800-0014800 o desde Estados Unidos y Canadá al 1-888-5943372 o directamente al Instituto Nacional de Ecología a los teléfonos 6624-3442 y 6624-3495.



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCIÓN GENERAL GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS**

**SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE PRETENDA SU REUSO,  
RECICLAJE, TRATAMIENTO O INCINERACIÓN**

**Modalidad C.- TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**Instrucciones:** El promovente deberá presentar toda la información requerida en esta solicitud, en carpetas de tres argollas o engargolado; siguiendo el orden establecido por los numerales y utilizando separadores que permitan distinguir claramente lo que corresponde a cada apartado. Esto permitirá que durante la recepción y evaluación de su trámite no se pierda tiempo en la ordenación de su expediente y así la resolución del mismo sea más expedita.

**1. DATOS GENERALES**

Llenar la Hoja General de Registro, que contiene los datos generales de la empresa.

**2. DOCUMENTOS ANEXOS**

En anexo deberá presentar copia de los siguientes documentos:

2.1. Licencia de uso de suelo expedida por el gobierno del estado o del municipio.

2.2. Oficio resolutorio de impacto ambiental, o solicitud de evaluación de la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda, junto con el estudio de riesgo.

**3. PROGRAMA DE ATENCIÓN A CONTINGENCIAS**

Presentar la descripción detallada de las acciones, medidas, obras, equipos, instrumentos o materiales con que cuenta para controlar contingencias ambientales debidas a emisiones descontroladas, fugas, derrames, explosiones, incendios que se puedan presentar en todas las operaciones que realiza la empresa como resultado del manejo de los residuos peligrosos.

**4. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.**

Presentar el programa de capacitación al personal que intervendrá en el manejo de los residuos peligrosos.

**5. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

(Si va a tratar residuos biológico-infecciosos ir al punto 6)

**5.1. Recolección de residuos peligrosos.**

Describir la forma en que se recolectan y reciben los residuos peligrosos, indicando si se utilizará transporte propio o de una empresa autorizada.

**5.2. Almacenamiento de los residuos peligrosos antes de su tratamiento.**

5.2.1. Relación de residuos peligrosos a recibir, indicando sus características y estado físico.

5.2.2. Presentar el plano de planta de conjunto, incluyendo el almacén de residuos peligrosos y el área de tratamiento.

5.2.3. En el anexo deberá describir detalladamente la forma en que se almacenarán los residuos, capacidad de almacenamiento y tipo de envasado.



- 5.2.4. Describir las especificaciones técnicas y capacidades de los tanques, tambores, o recipientes utilizados para el almacenamiento
- 5.2.5. Presentar una descripción detallada del manejo de los residuos al llegar a la instalación de tratamiento, considerando la descarga e identificación de los mismos, movimientos de entrada y salida de la zona de almacén.
- 5.2.6. Describir detalladamente los residuos generados durante esta operación y su disposición.
- 5.2.7. Presentar copia del plano del proyecto ejecutivo del almacén, indicando lo establecido en los artículos 14 al 20 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
- 5.2.8. Describir las medidas de seguridad implementadas en la zona de almacenamiento.

### 5.3. Tratamiento de residuos peligrosos

- 5.3.1. Presentar plano detallado del área de tratamiento incluyendo el equipo de proceso.
- 5.3.2. Describir el manejo de los residuos del área de almacenamiento a la zona de tratamiento.
- 5.3.3. Presentar una descripción detallada del proceso que realiza la empresa para tratar los residuos peligrosos (mencionando la capacidad anual de proceso a instalar y la estimada del sistema), incluyendo el desarrollo del proceso a través de la cinética de reacción y balance de materia.
- 5.3.4. Presentar diagrama de flujo de las operaciones efectuadas señalando los puntos donde se generen emisiones a la atmósfera, descargas de agua contaminada, subproductos, residuos o contaminantes.
- 5.3.5. Presentar la relación de los equipos, instrumentos y maquinaria empleada en el tratamiento de los residuos peligrosos, indicando las características generales de cada uno de ellos.
- 5.3.6. Detallar todos los sistemas de control de los equipos y las medidas de seguridad implementadas para su operación y prevención de la contaminación en aire, agua y suelo.
- 5.3.7. Presentar copia de los manuales de operación, de todos los equipos que conforman el sistema de tratamiento.
- 5.3.8. Describir el producto final obtenido como resultado del tratamiento y su disposición.
- 5.3.9. Describir el manejo de subproductos y residuos que se obtengan durante el proceso, las características de los mismos y su disposición.

### 6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS

(Llenar únicamente en el caso de tratamiento de residuos peligrosos biológico infecciosos)

- 6.1. Describir brevemente el tratamiento que dará a los residuos peligrosos biológico-infecciosos, indicando el tipo de tecnología que empleará y las condiciones de diseño para la operación.

### 7. PROTOCOLO DE PRUEBAS

El objetivo del protocolo de pruebas es establecer los criterios específicos para el desarrollo del protocolo de pruebas preoperativas de un sistema de tratamiento de residuos peligrosos, incluyendo los residuos biológico-infecciosos, que demuestre la eficiencia del mismo.

#### 7.1. Descripción del protocolo de pruebas

La información que el responsable del establecimiento debe presentar a la SEMARNAT en su solicitud de autorización es la siguiente:

- 7.1.1. Presentar un resumen ejecutivo de la forma en la que se llevará a cabo el protocolo de pruebas, indicando las características técnicas bajo las cuales se desarrollará.

- 7.1.2. Presentar una descripción de los residuos a tratar incluyendo las características físico-químicas de la muestra a ser alimentada como composición química, *flash point*, *punto de ebullición*, *densidad*, *viscosidad*; % de *humedad*, % de *cloro*, *metales pesados*<sup>a</sup>. En caso de formulación anexar el procedimiento del mismo, indicando que tipo de residuos componen la formulación, % de *cloro*, % de *humedad* y *poder calorífico*.
- 7.1.3. Presentar un listado de todas las materias primas a ser manejadas durante el protocolo de pruebas, así como sus cantidades en toneladas, estableciendo la relación de alimentación para cada una de ellas. En este punto se debe considerar el combustible empleado, surrogados, agua, etc.
- 7.1.4. Especificar la cantidad máxima en toneladas de residuos requeridos para la realización del protocolo de pruebas, la cual no deberá exceder la capacidad máxima del almacén.
- 7.1.5. Presentar un diagrama de bloques en el que se describa cada una de las actividades específicas en secuencia lógica de las acciones para el desarrollo del protocolo de pruebas.
- 7.1.6. Describir la forma y métodos nacionales o internacionales a utilizar para llevar a cabo las pruebas de laboratorio para el muestreo y caracterización de los residuos peligrosos a tratar.
- 7.1.7. Describir detalladamente el tipo de emisiones a la atmósfera que son esperadas como resultado de la implementación del protocolo de pruebas en (l/h o m<sup>3</sup>/h), así como las concentraciones asociadas a cada una de dichas emisiones en (mg/m<sup>3</sup>).
- 7.1.8. Describir la forma y métodos nacionales o internacionales a utilizar para llevar a cabo las pruebas de laboratorio para la caracterización de los efluentes resultantes del tratamiento de los residuos peligrosos.
- 7.1.9. Describir el tipo de disposición propuesta para los efluentes resultantes del tratamiento (agua, sólidos).
- 7.2. Desarrollo del protocolo de pruebas  
Los lineamientos bajo los cuales el responsable del establecimiento debe realizar el protocolo de pruebas son los siguientes:
- 7.2.1. El protocolo de pruebas se deberá llevar a cabo realizando muestreos en series de tres, de cada una de las siguientes etapas:
- En blanco (operación del sistema sin carga).
  - Con surrogados (materiales no peligrosos como arena limpia, aserrín, etc.)<sup>b</sup>
  - Con residuos peligrosos al 85% de la capacidad de diseño del sistema.
  - Con residuos peligrosos al 100% de la capacidad del diseño del sistema.
- 7.2.2. En el caso de que el tratamiento sea por autoclave el protocolo se deberá realizar con *Bacillus Stearotherophilus* en una concentración mínima de un vial con una población de  $5 \times 10^8$  microorganismos. También se realizará un control positivo para determinar el factor de dilución en el caso que no se recupere el inóculo íntegro. En caso de utilizar otras concentraciones de inóculo, deberá fundamentar las razones del cambio.
- 7.2.3. En el caso de el protocolo de pruebas sea para desinfección químicas, este se deberá realizar con *Bacillus Subtilis* en una concentración mínima de  $1 \times 10^8$  microorganismos. También se realizará un control positivo para determinar el factor de dilución en el caso que no se recupere el inóculo íntegro. En caso de utilizar otras concentraciones de inóculo, deberá fundamentar las razones del cambio.

<sup>a</sup> Las características físico-químicas en cursivas no aplican a los residuos biológico infecciosos.

<sup>b</sup> Este inciso no aplica para los tratamientos de residuos biológico-infecciosos.

- 7.2.4. Para cada una de las operaciones mencionadas en el punto anterior, deberá desarrollar un programa de trabajo calendarizado siguiendo el formato descrito en la Tabla No. 1.
- 7.2.5. Para cada una de las operaciones mencionadas anteriormente, desarrollar el balance de masa y energía siguiendo el formato descrito en la Tabla No. 2.
- 7.2.6. Desarrollar el cálculo teórico de la eficiencia del sistema de tratamiento de los residuos peligrosos procesados, con base en el balance de materia y energía presentado en el formato de la Tabla No. 2.

**NOTA.-** Las tomas de muestras, cadena de custodia, reportes de pruebas de caracterización de residuos peligrosos y determinación de emisiones, así como las pruebas de caracterización de efluentes, deberán ser efectuadas por laboratorios acreditados ante la "Entidad Mexicana de Acreditación".

### 7.3. Reporte de resultados

Cumplido el periodo de seis meses a partir del inicio de operaciones, dentro de los quince días hábiles siguientes, el responsable del establecimiento entregará a la SEMARNAT, en los términos legales aplicables, los informes de los resultados del protocolo que deberán contener lo siguiente:

- 7.3.1. Presentar un resumen ejecutivo del protocolo de pruebas efectuado en el cual se indiquen los tiempos reales de cada una de las actividades mencionadas en la Tabla No. 2, incluyendo la descripción de aquellos paros y eventualidades que se hubieren presentado durante el mismo, así como las acciones implementadas para su restablecimiento.
- 7.3.2. Presentar copia de la acreditación otorgada por la Entidad Mexicana de Acreditación al laboratorio de prueba que efectuó los muestreos y evaluaciones analíticas durante el protocolo de pruebas, incluyendo los documentos de acreditación de los parámetros y métodos.
- 7.3.3. Presentar el resumen ejecutivo del laboratorio de pruebas que realizó el muestreo y análisis que incluya:
- A) Copia de los métodos empleados para el muestreo y análisis de los componentes del protocolo.
  - B) Hojas de cadena de custodia.
  - C) Resultados de la caracterización de los residuos peligrosos antes del tratamiento incluyendo la interpretación de los resultados del laboratorio.
  - D) Resultados de la caracterización de los efluentes resultantes del tratamiento incluyendo la interpretación de los resultados del laboratorio.
  - E) Resultados de los muestreos de gases para cada uno de las corridas indicadas en el numeral 7.2.1, incluyendo la interpretación de los cromatogramas<sup>c</sup>.
  - F) Presentar el desarrollo del cálculo de la eficiencia de destrucción del sistema (por el laboratorio), con base en los resultados obtenidos.

### 8. CIERRE DE LA INSTALACIÓN

Describir las medidas y acciones a implementar para el cierre de instalación y aquellas aplicables para el post-cierre.

### 9. PAGO DE DERECHOS

La empresa, al ingreso de su documentación, deberá efectuar el pago de derechos correspondiente.

**NOTA:** El presente formato debe presentarse en original, copia y en disco de 3.5" en formato word. La Secretaría podrá realizar visitas de verificación para corroborar la información presentada. Toda información que sea considerada como confidencial para la empresa deberá ser presentada con un sello que indique "Información Confidencial".

<sup>c</sup> Este inciso no aplica al tratamiento de biológico-infecciosos.

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al Sistema de Atención Telefónica a la Ciudadanía (SACTEL) a los teléfonos 5480-2000 en el D.F. y área metropolitana, del Interior de la república sin costo para el usuario al 01-800-0014800 o desde Estados Unidos y Canadá al 1-888 5943372 o directamente al Instituto Nacional de Ecología a los teléfonos 5624-3442 o 5624-3495.

TABLA 1. Programa calendarizado de actividades a realizar durante el protocolo de pruebas

No.	Actividad	Horas / Turno					Horas / Turno					Horas / Turno				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Manejo de los residuos del área de almacén a la zona de tratamiento															
2	Acondicionamiento del equipo de tratamiento previo a la alimentación															
3	Pretratamiento de los residuos previo a la alimentación															
4	Muestreo del residuo antes de su tratamiento															
5	Alimentación del residuo y materias primas															
6	Control del equipo durante la prueba															
7	Etapas de tratamiento															
8	Operación y control del monitoreo de emisiones															
9	Descarga de materiales y/o residuos															
10	Muestreo de materiales y/o residuos posterior a su tratamiento															
11	Manejo de los materiales y/o residuos después del tratamiento															

NOTA: Considere tiempos y movimientos

TABLA 2. Balance de materia y energía para el protocolo de pruebas

Parámetro	Número de corrientes del sistema			
	↔	↗	↘	↖
W (kg o ton) <sup>d</sup>				
Q (l o m <sup>3</sup> ) <sup>e</sup>				
Presión (atm o kg/cm <sup>2</sup> )				
Temperatura (°C)				
% componente x				
% componente y				
% componente z				
Estado físico S/L/G				
H (BTU/LB o Kcal/Kg)				
% Cloro <sup>f</sup>				

<sup>d</sup>Para el caso de residuos peligrosos en estado sólido.

<sup>e</sup>Para el caso de residuos peligrosos en estado líquido o gaseoso.

<sup>f</sup>En su caso

NOTA: AGREGUE EL NÚMERO DE CORRIENTES QUE SEA NECESARIO PARA SU CASO PARTICULAR



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS**

**SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE PRETENDA SU REUSO, RECICLAJE, TRATAMIENTO O INCINERACIÓN**

**Modalidad D.- INCINERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**Instrucciones:** El promovente deberá presentar toda la información requerida en esta solicitud, en carpetas de tres argollas o engargolado; siguiendo el orden establecido por los numerales y utilizando separadores que permitan distinguir claramente lo que corresponde a cada apartado. Esto permitirá que durante la recepción y evaluación de su trámite no se pierda tiempo en la ordenación de su expediente y así la resolución del mismo sea más expedita.

**1. DATOS GENERALES**

Llenar la Hoja General de Registro, que contiene los datos generales de la empresa.

**2. DOCUMENTOS ANEXOS**

En anexo deberá presentar copia de los siguientes documentos:

2.1. Licencia de uso de suelo expedida por el gobierno del estado o del municipio.

2.2. Oficio resolutivo de impacto ambiental y riesgo, o solicitud de evaluación de la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda, junto con el estudio de riesgo.

**3. PROGRAMA DE ATENCIÓN A CONTINGENCIAS**

Presentar la descripción detallada de las acciones, medidas, obras, equipos, instrumentos o materiales con que cuenta para controlar contingencias ambientales debidas a emisiones descontroladas, fugas, derrames, explosiones, incendios que se puedan presentar en todas las operaciones que realiza la empresa como resultado del manejo de los residuos peligrosos.

**4. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.**

Presentar el programa de capacitación al personal que intervendrá en el manejo de los residuos peligrosos.

**5. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

(Presentar los siguientes análisis, descripciones y documentos únicamente para el caso de incineración de residuos industriales peligrosos)

5.1. Recolección de residuos peligrosos.

Describir la forma en que se recolectan y reciben los residuos peligrosos, indicando si se utilizará transporte propio o de una empresa autorizada.

5.2. Almacenamiento de los residuos peligrosos antes de su incineración.

5.2.1. Relación de residuos peligrosos a recibir, indicando sus características y estado físico.

5.2.2. Presentar el plano de planta de conjunto, incluyendo el almacén de residuos peligrosos y el área de incineración.

5.2.3. En el anexo deberá describir detalladamente la forma en que se almacenarán los residuos, capacidad de almacenamiento y tipo de envasado.

- 5.2.4. Describir las especificaciones técnicas y capacidades de los tanques, tambores, o recipientes utilizados para el almacenamiento
  - 5.2.5. Presentar una descripción detallada del manejo de los residuos al llegar a la instalación de incineración, considerando la descarga e identificación de los mismos, movimientos de entrada y salida de la zona de almacén.
  - 5.2.6. Describir detalladamente los residuos generados durante esta operación y su disposición.
  - 5.2.7. Presentar copia del plano del proyecto ejecutivo del almacén, indicando lo establecido en los artículos 14 al 20 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
  - 5.2.8. Describir las medidas de seguridad implementadas en la zona de almacenamiento.
- 5.3. Incineración de residuos peligrosos.
- 5.3.1. Presentar plano detallado del área del equipo de proceso.
  - 5.3.2. Describir el manejo de los residuos del área de almacenamiento a la zona de incineración.
  - 5.3.3. Deberá presentar una descripción detallada del sistema de alimentación de residuos, así como las operaciones realizadas en esta actividad.
  - 5.3.4. Indicar el tipo de combustibles utilizados para la incineración de residuos, incluyendo su almacenamiento y alimentación durante la operación a realizar.
  - 5.3.5. Presentar una descripción detallada del proceso que realiza la empresa para incinerar residuos peligrosos (mencionando la capacidad anual de proceso a instalar y la estimada del sistema), incluyendo el desarrollo del proceso a través de la cinética de la reacción y balance de materia y energía.
  - 5.3.6. Presentar diagrama de flujo de las operaciones efectuadas y los puntos donde se generen emisiones a la atmósfera, descargas de agua contaminada, subproductos, residuos o contaminantes.
  - 5.3.7. Describir el sistema de monitoreo de gases, incluyendo su operación, control y puntos de muestreo.
  - 5.3.8. Presentar un cuadro que indique las temperaturas de proceso, así como la eficiencia del equipo, eficiencia de destrucción de los residuos que puede alcanzar el sistema, tiempo de residencia de los mismos y los límites de emisiones que genera el equipo.
  - 5.3.9. Presentar la relación de los equipos, instrumentos y maquinaria empleada en la incineración de residuos peligrosos, indicando las características generales de cada uno de ellos.
  - 5.3.10. Detallar todos los sistemas de control de los equipos y las medidas de seguridad implementadas para su operación y prevención de la contaminación en aire, agua y suelo.
  - 5.3.11. Presentar copia de los manuales de operación, de todos los equipos que conforman el sistema de incineración.
  - 5.3.12. Describir el manejo de los materiales y residuos al final del proceso de incineración.
6. INCINERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS  
(Llenar únicamente en el caso de incineración de residuos peligrosos biológico infecciosos)
- 6.1. Describir brevemente la incineración que dará a los residuos peligrosos biológico-infecciosos, indicando el tipo de tecnología que empleará y las condiciones de diseño para la operación.
  - 6.2. En anexo deberá presentar la propuesta del protocolo de pruebas específico para la incineración propuesta.



6.3. Una vez realizado el protocolo de pruebas deberá presentar ante la Secretaría los resultados obtenidos.

## 7. PROTOCOLO DE PRUEBAS

El objetivo del protocolo de pruebas es establecer los criterios específicos para el desarrollo del protocolo de pruebas preoperativas de un sistema de tratamiento térmico de residuos peligrosos, incluyendo los residuos biológico-infecciosos, que demuestre la eficiencia del mismo.

### 7.1. Descripción del protocolo de pruebas

La información que el responsable del establecimiento debe presentar a la SEMARNAP en su solicitud de autorización es la siguiente:

- 7.1.1. Presentar un resumen ejecutivo de la forma en la que se llevará a cabo el protocolo de pruebas, indicando las características técnicas bajo las cuales se desarrollará.
- 7.1.2. Presentar una descripción de los residuos peligrosos a tratar incluyendo las características físico-químicas de la muestra a ser alimentada como composición química, flash point, punto de ebullición, densidad, viscosidad; % de humedad, % de cloro, metales pesados. En caso de formulación de la carga, anexar el procedimiento del mismo, indicando que tipo de residuos componen la formulación, así como el poder calorífico de la formulación, % de cloro (en su caso), % de humedad.
- 7.1.3. Presentar un listado de todas las materias primas a ser manejadas durante el protocolo de pruebas, así como sus cantidades en toneladas, estableciendo la relación de alimentación para cada una de ellas. En este punto se debe considerar el combustible empleado, surrogados, agua, soluciones de neutralización y % de exceso de oxígeno (en su caso).
- 7.1.4. Especificar la cantidad máxima en toneladas de residuos requeridos para la realización del protocolo de pruebas, la cual no deberá exceder la capacidad máxima del almacén.
- 7.1.5. Presentar un diagrama de bloques en el que se describa cada una de las actividades específicas en secuencia lógica de las acciones para el desarrollo del protocolo de pruebas.
- 7.1.6. Describir la forma y métodos nacionales o internacionales a utilizar para llevar a cabo las pruebas de laboratorio para el muestreo y caracterización de los residuos peligrosos a tratar.
- 7.1.7. Describir detalladamente el tipo de emisiones a la atmósfera que son esperadas como resultado de la implementación del protocolo de pruebas en (l/h o m<sup>3</sup>/h), así como las concentraciones asociadas a cada una de dichas emisiones en (mg/m<sup>3</sup>).
- 7.1.8. Describir la forma y métodos nacionales o internacionales a utilizar para llevar a cabo las pruebas de laboratorio para la caracterización de los efluentes resultantes del tratamiento de los residuos peligrosos.
- 7.1.9. Describir el tipo de disposición propuesta para los efluentes resultantes del tratamiento (agua, sólidos).

### 7.2. Desarrollo del protocolo de pruebas

Los lineamientos bajo los cuales el responsable del establecimiento debe realizar el protocolo de pruebas son los siguientes:

- 7.2.1. El protocolo de pruebas se deberá llevar a cabo realizando muestreos en series de tres, de cada una de las siguientes etapas:
  - A) En blanco (operación del sistema sin carga)
  - B) Con surrogados (materiales no peligrosos como arena limpia, aserrín, etc.)
  - C) Con residuos peligrosos al 85% de la capacidad de diseño del sistema
  - D) Con residuos peligrosos al 100% de la capacidad del diseño del sistema

## SEMARNAT-07-012-D

Los valores a medir para cada una de las pruebas anteriores están descritos en la Tabla No. 1, tomando en consideración los límites máximos permisibles para procesos de incineración y que se describen en dicha tabla.

- 7.2.2. Para cada una de las operaciones mencionadas en el punto anterior, deberá desarrollar un programa de trabajo calendarizado siguiendo el formato descrito en la Tabla No. 2.
- 7.2.3. Para cada una de las operaciones mencionadas anteriormente, desarrollar el balance de masa y energía siguiendo el formato descrito en la Tabla No. 3.

**NOTA.-** Las tomas de muestras, cadena de custodia, reportes de pruebas de caracterización de residuos peligrosos y determinación de emisiones, así como las pruebas de caracterización de efluentes, deberán ser efectuadas por laboratorios acreditados ante la "Entidad Mexicana de Acreditación".

### 7.3. Reporte de resultados

Cumplido el periodo de seis meses a partir del inicio de operaciones, dentro de los quince días hábiles siguientes, el responsable del establecimiento entregará a la SEMARNAT, en los términos legales aplicables, los informes de los resultados del protocolo que deberán contener lo siguiente:

- 7.3.1. Presentar un resumen ejecutivo del protocolo de pruebas efectuado en el cual se indiquen los tiempos reales de cada una de las actividades mencionadas en la Tabla No. 2, incluyendo la descripción de aquellos paros y eventualidades que se hubieren presentado durante el mismo, así como las acciones implementadas para su restablecimiento.
- 7.3.2. Presentar copia de la acreditación otorgada por la Entidad Mexicana de Acreditación al laboratorio de prueba que efectuó los muestreos y evaluaciones analíticas durante el protocolo de pruebas, incluyendo los documentos de acreditación de los parámetros y métodos.
- 7.3.3. Presentar el resumen ejecutivo del laboratorio de pruebas que realizó el muestreo y análisis que incluya:
- A) Copia de los métodos empleados para el muestreo y análisis de los componentes del protocolo.
  - B) Hojas de cadena de custodia.
  - C) Resultados de la caracterización de los residuos peligrosos antes del tratamiento incluyendo la interpretación de los cromatogramas.
  - D) Resultados de la caracterización de los efluentes resultantes del tratamiento térmico incluyendo la interpretación de los cromatogramas.
  - E) Resultados de los muestreos de gases para cada uno de las corridas indicadas en el numeral 7.2.1, incluyendo la interpretación de los cromatogramas.
  - F) Presentar el desarrollo del cálculo de la eficiencia de destrucción del sistema con base en los resultados obtenidos (por el laboratorio).
- 7.3.4. Presentar el resumen de los valores de emisiones detectadas para cada una de las corridas descritas en el numeral 7.2.1 de acuerdo con la Tabla No. 1.

## 8. PAGO DE DERECHOS

La empresa, al ingreso de su documentación, deberá efectuar el pago de derechos correspondiente.

**NOTA:** El presente formato debe presentarse en original, copia y en disco de 3.5" en formato word. La Secretaría podrá realizar visitas de verificación para corroborar la información presentada. Toda información que sea considerada como confidencial para la empresa deberá ser presentada con un sello que indique "Información Confidencial".

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al Sistema de Atención Telefónica a la Ciudadanía (SACTEL) a los teléfonos 6480-2000 en el D.F. y área metropolitana del interior de la República sin costo para el Usuario al 01-800-0014800 o desde Estados Unidos y Canadá al 1-888-6943372 o directamente al Instituto Nacional de Ecología a los teléfonos 6624-3442 o 6624-3495.

Tabla 1. Resultados de emisiones a la atmósfera

Elementos	Prueba en blanco (a)	Prueba con surogados (b)	Prueba con residuos al 85% (c)	Prueba con residuos al 100% (d)	Límites máximos permisibles
PST					30 mg/m <sup>3</sup>
CO					63 mg/m <sup>3</sup>
NOx					300 mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>					80 mg/m <sup>3</sup>
HCl					15 mg/m <sup>3</sup>
HCl					10 mg/m <sup>3</sup>
Pb+ Cr <sub>total</sub> + Cu+ Zn					0.7 mg/m <sup>3</sup>
As+ Co+ Se+ Ni+ Mn+ Sn					0.7 mg/m <sup>3</sup>
Cd					0.07 mg/m <sup>3</sup>
Hg					0.07 mg/m <sup>3</sup>
Dioxinas y Furanos					0.5 ng/m <sup>3</sup> EQT

TABLA 2. Programa calendarizado de actividades a realizar durante el protocolo de pruebas

No.	Actividad	Horas / Turno								Horas / Turno							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Acondicionamiento del equipo de tratamiento previo a la inicio del protocolo de pruebas																
2	Caracterización de los residuos antes del protocolo																
3	Tratamiento previo de los residuos (secado, cribado, pelletizado, etc.)																
4	Alimentación de residuos por carga o lote																
5	Monitoreo de emisiones a la atmósfera																
6	Monitoreo perimetral de contaminantes																
7	Descarga de agua residual, sólidos y/o cenizas																
8	Muestreo y caracterización de los efluentes (Agua, sólidos y cenizas)																

NOTA: Considere tiempos y movimientos

TABLA 2. Balance de materia y energía para el protocolo de pruebas

Parámetro	Número de corrientes del sistema					
	1	2	3	4	5	6
W (kg o ton) <sup>1</sup>						
Q (l o m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>						
Presión (atm o kg/cm <sup>2</sup> )						
Temperatura (°C)						
% componente x						
% componente y						
% componente z						
Estado físico S/L/G						
H (BTU/LB O Kcal/kg)						
% Cloro <sup>3</sup>						
% de O <sub>2</sub> en exceso						

<sup>1</sup>Para el caso de residuos peligrosos en estado sólido.  
<sup>2</sup>Para el caso de residuos peligrosos en estado líquido.  
<sup>3</sup> En su caso

NOTA: AGREGUE EL NÚMERO DE CORRIENTES QUE SEA NECESARIO PARA SU CASO PARTICULAR

# APÉNDICE. E

FORMATOS DE EMISIONES A LA ATMOSFERA.



**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
SUBSECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN  
AMBIENTAL**

**Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes**

SOLICITUD N° :	NÚMERO DE REGISTRO AMBIENTAL :	
RECIBIDO POR :		

**SOLICITUD PARA ACTUALIZAR LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO EN MATERIA DE  
ATMÓSFERA PARA ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DE JURISDICCIÓN FEDERAL.**

La Empresa \_\_\_\_\_ cuenta con la Licencia de Funcionamiento No. \_\_\_\_\_ expedida el \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_ y debido que hemos ampliado la planta \_\_\_\_, modificado procesos \_\_\_\_ y/o aumentado producción autorizada \_\_\_\_, solicito se me actualice la referida Licencia de Funcionamiento, para lo cual se anexa la siguiente información:

**1. Domicilio Fiscal.**

1.1 El suscrito \_\_\_\_\_  
teléfono \_\_\_\_\_ en mi carácter de:  
(Propietario, Gerente, etc.) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.2 De la empresa (Razón Social) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Con domicilio para recibir y oír notificaciones en :  
Calle \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Municipio o Delegación \_\_\_\_\_  
Entidad Federativa \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_

**1.4 Información General de la Empresa**

1.4.1 Nombre o Razón Social \_\_\_\_\_

**Nota: La información deberá presentarse en original y una copia**

**1.4.2** Ubicación (Calle y No.) \_\_\_\_\_  
 entre \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_  
 Colonia \_\_\_\_\_  
 Municipio o Delegación \_\_\_\_\_  
 Entidad Federativa \_\_\_\_\_  
 C.P. \_\_\_\_\_  
 Teléfono \_\_\_\_\_

**1.5** Ubicación Geográfica: Latitud Norte \_\_\_\_\_  
 Longitud Poniente \_\_\_\_\_  
 Altura sobre el nivel del mar \_\_\_\_\_

**1.6** Registro Federal de Contribuyentes (Anexar copia)

**1.7** Licencias.

**1.7.1** Anexar un documento probatorio que ampare la denominación social, la ubicación física de la empresa y la actividad de la misma

**1.7.2** Licencia de SEMARNAT (Anexar copia) \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

**1.8** Cámara o Asociación a la que pertenece \_\_\_\_\_

**1.9** Fecha de inicio de operaciones \_\_\_\_\_

**1.10** Capital contable \_\_\_\_\_

**1.11** Personal

**1.11.1** No. de empleados \_\_\_\_\_

**1.11.2** No. de obreros en la planta \_\_\_\_\_

**1.12** Actividad de la empresa \_\_\_\_\_

**1.13** Turnos de trabajo de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_  
 de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.

**1.14** Croquis de Localización.

En una hoja tamaño carta, señalando en el ángulo superior izquierdo, el norte verticalmente hacia arriba.

**1.14.1** Dibujar la manzana y el lugar que ocupa el predio dentro de ésta.

**1.14.2** Nombre de las calles que rodean el predio



1.14.3 Tipo de zona (industrial, habitacional, etc.), donde se ubica el predio.

1.14.4 Distancia aproximada, dirección de la zona habitacional o centro de reunión más próximo.

## 2. Descripción del Proceso.

En anexo presentar una descripción detallada de las operaciones y procesos que realiza la empresa. En el diagrama de flujo se deberá indicar los puntos donde se generan emisiones contaminantes a la atmósfera.

## 3. Maquinaria y equipo

3.1 Nombre:

3.1.1 Especificaciones técnicas principalmente capacidad.

3.1.2 Horas de operación de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ hrs. \_\_\_\_\_ días/semana \_\_\_\_\_  
semana/año \_\_\_\_\_.

3.1.3 Anexar plano de distribución de la maquinaria y equipo dentro del predio.



**4.7** Dispositivos de seguridad para su uso en proceso, transferencia y almacenamiento.

---

---

**4.8** Dispositivos de seguridad personal y contra incendio \_\_\_\_\_

---

**4.9** Combustible (s) utilizado (s).**4.9.1** Combustible No. 1 \_\_\_\_\_ .

Consumo Mensual \_\_\_\_\_ .

Equipo de Combustión \_\_\_\_\_ .

Capacidad \_\_\_\_\_ .

Tipo de quemador \_\_\_\_\_ .

Combustible No. 2 \_\_\_\_\_ .

Consumo Mensual \_\_\_\_\_ .

Equipo de Combustión \_\_\_\_\_ .

Capacidad \_\_\_\_\_ .

Tipo de quemador \_\_\_\_\_ .

Combustible No. 3 \_\_\_\_\_ .

Consumo Mensual \_\_\_\_\_ .

Equipo de Combustión \_\_\_\_\_ .

Capacidad \_\_\_\_\_ .

Tipo de quemador \_\_\_\_\_ .

**4.9.2** Precalentamiento del combustible \_\_\_\_\_

---

**5. PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS.**

**5.1 PRODUCTOS.**

5.1.1 Producto.	5.1.2 Nombre Comercial y Químico.	5.1.3 Tipo de Almacenamiento.	5.1.4 Capacidad Instalada (Unidades de Volumen de Producción).	5.1.5 Producción Mensual.

**5.2 Subproductos.**

5.2.1 Subproducto	5.2.2 Nombre Comercial y Químico.	5.2.3 Tipo de Almacenamiento.	5.2.4 Producción Mensual.

Ciclo de mayor producción en el año \_\_\_\_\_

6. Emisiones Contaminantes a la Atmósfera de cada proceso.

Fases	Equipo (s) generador (es)	Composición de los contaminantes	Emisiones con control Kg./h	Emisiones sin control kfg/h	Emisiones Totales kg./h
6.1	6.1.1	6.1.2	6.1.3	6.1.4	6.1.5
Almacenamiento de materias primas					
6.2	6.2.1	6.2.2	6.2.3	6.2.4	6.2.5
Transporte y alimentación de mat. primas					
6.3	6.3.1	6.3.2	6.3.3	6.3.4	6.3.5
Durante el proceso					
6.4	6.4.1	6.4.2	6.4.3	6.4.4	6.4.5
Descarga y transporte del producto.					
6.5	6.5.1	6.5.2	6.5.3	6.5.4	6.5.5
Almacenamiento del producto.					

6.6 Si son conducidos por chimeneas, señalar: altura de esta desde la base \_\_\_ m; y desde el techo de la nave \_\_\_ m, tipo, diámetro interior de la chimenea \_\_\_ m. Temperatura de salida de los gases en la chimenea \_\_\_ C. Velocidad de salida de los gases por la chimenea \_\_\_ m/seg. Dirección, frecuencia y velocidad promedio del viento promedio en la zona \_\_\_\_\_.

6.7 Si alguna emisión no es conducida, señalar las razones técnicas de tal situación. \_\_\_\_\_

7. Equipo y métodos de control de contaminantes de cada proceso.

Fases	Equipo (s) y Métodos de control	Fecha de inicio de operaciones	Inversión en equipo	Costo de operación y mantenimiento	Eficiencia (%) estimada (1) o medida (2)
7.1	7.1.1	7.1.2	7.1.3	7.1.4	7.1.5
Almacenamiento de mat.primas.					
7.2	7.2.1	7.2.2	7.2.3	7.2.4	7.2.5
Transp. Y alim. De mat. primas.					
7.3	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4	7.3.5
Durante el proceso.					
7.4	7.4.1	7.4.2	7.4.3	7.4.4	7.4.5
Descarga y Transporte del producto.					
7.5	7.5.1	7.5.2	7.5.3	7.5.4	7.5.5
Almacenamiento del producto.					

7.6 Interrupción de la operación del equipo de control tiempo total sin aviso \_\_\_\_\_ días/año, tiempo total con aviso \_\_\_\_\_ días/año, tiempo total con aviso \_\_\_\_\_ días/año.

7.7 Características técnicas del equipo de control, anexar en hojas.

7.8 Tiene la empresa cualquier plan que altere radicalmente alguna de las preguntas anteriores?

Si ( ) No ( )

En caso afirmativo, explique : \_\_\_\_\_

7.9 Además del equipo descrito, se destina alguna inversión para programas de control de la contaminación y/o mejoramiento ambiental?

Si ( ) No ( )

En caso afirmativo especifique en que consisten estos programas y el monto de inversión para cada uno: \_\_\_\_\_

7.10 Se requiere de financiamiento para la adquisición de la maquinaria y equipos o cambios en el proceso que permitan eliminar o mejorar las condiciones ambientales?

Si ( ) No ( )

7.11 Se ha utilizado anteriormente financiamiento para los fines indicados.

Si ( ) No ( )

Por que cantidad \$ \_\_\_\_\_

Nombre de la institución de crédito o línea crediticia \_\_\_\_\_

7.12 Se cuenta con personal encargado de vigilancia y atender los problemas de contaminación?

Si ( ) No ( )

Profesión o Especialidad: \_\_\_\_\_

Puesto: \_\_\_\_\_

## 8. Programa de contingencias anexar en hojas.

En los casos de que pueda presentar emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas o líquidas extraordinarias no controladas a la atmósfera, deberá presentarse un programa de contingencias que contenga las medidas y acciones que se llevarán a cabo para el control de este tipo de situaciones (Fugas, Derrames, Explosiones, Incendios, Derrumbes).

## 9. Pago de Derechos.

Con fundamento en el Artículo 194-0, fracción II de la Ley Federal de Derechos la empresa deberá realizar un pago único, por la actualización de la Licencia en el momento de realizar el trámite, en la forma fiscal No. 5, por triplicado, se presenta en los Bancos autorizados, el Banco regresa dos originales sellados los cuales se deberán anexar en cada juego que se presente.

10 Manifestamos que la información contenida en esta solicitud y sus anexos es verídica y la SEMARNAT podrá constatar la veracidad de los datos presentados.- En caso de encontrar falsedad en los datos presentados la SEMARNAT negará la actualización de la Licencia. de Funcionamiento y/o aplicar las sanciones correspondientes.

---

Lugar y Fecha

ATENTAMENTE

---

Nombre y firma del  
representante legal de la  
empresa

---

Nombre y firma del  
responsable tecnico de la  
informacion

Nombre del Gestor de este trámite

---