



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL**

“TESIS PROFESIONAL”

**“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL MANEJO DE
RESIDUOS PELIGROSOS, PRODUCTO DEL MANTENIMIENTO A
VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA”**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA:

Kathia Yadira Romero Gómez

ASESOR

DR. Juan Antonio Villanueva Hernández

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, SEPTIEMBRE 2021

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a mi asesor de tesis, DR. Juan Antonio Villanueva Hernández, brillante maestro, eficaz tutor y gran persona, quien con su dirección, dedicación, paciencia, conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este maravilloso proyecto hasta alcanzar los fascinantes resultados que han quedado de manifiesto en el presente documento recepcional, sea para usted estimado maestro mi consideración más distinguida.

Mi reconocimiento al Ing. Israel Aguillón Díaz, por la orientación y ayuda para realizar esta tesis, quien con su entusiasmo me permitió percibir el verdadero valor de la fraternidad, brindándome la oportunidad de aprender e iniciar mi primera experiencia laboral; logrando aplicar con éxito todos los conocimientos aprendidos a lo largo de mi extensa experiencia escolar.

Ingeniero José Villafuerte, para usted mi agradecimiento, por brindarme su incondicional ayuda y enseñanza al incursionar en el mundo laboral, por todas las oportunidades y conocimientos otorgados, por tenerme confianza y transmitirme seguridad en el desempeño de mis funciones.

Este trabajo de investigación es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que me ofrecieron a lo largo de este camino mis muy amados padres y hermanos, porque con su fuerza, ayuda y amor incondicional me permitieron crecer como persona y profesionalista.

INDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO 1: CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	9
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.2 Justificación.....	10
1.3 Antecedentes	13
1.4 Sanciones de la PROFEPA a talleres mecánicos	15
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	18
2.1 Manejo de Residuos Peligrosos en México.....	18
2.2 Consecuencias del manejo inadecuado de los Residuos Peligrosos.....	18
2.3 Problemas A La Salud	19
CAPITULO 3: DEFINICIONES	20
CAPITULO 4: MARCO NORMATIVO	22
4.1 Normativa para el manejo de Residuos Peligrosos.....	24
4.2 Normas regulatorias.....	27
CAPITULO 5: OBJETIVOS	28
5.1 Objetivo general	28
5.2 Objetivos específicos:	28
CAPITULO 6: METODOLOGÍA	29
6.1 Caracterizar los residuos peligrosos	29
6.2 Clasificación de residuos.....	30
6.3 Caracterización analítica.....	33

6.4 Identificar las áreas generadoras de residuos peligrosos	34
6.5 Clasificación y categorización de residuos peligrosos	36
6.7 Matriz de riesgo.....	36
6.8 Almacenamiento de residuos peligrosos.....	37
6.9 Tratamiento para residuos peligrosos	40
a) Método químico.....	41
b) Método térmico.....	42
c) Método biológico	42
d) Método físico	43
6.10 Proponer la gestión de residuos peligrosos	43
6.11 Implementar un plan de educación ambiental.....	44
6.11.1 ¿Cuál es la problemática ambiental en el programa a diseñar?	45
6.11.2 ¿Quiénes van a ser los destinatarios?	45
6.11.3 ¿Qué queremos transmitir?	45
6.11.4¿Cuánto tiempo y en qué momento se desarrollará?	45
6.11.5 ¿Qué queremos transmitir?	46
CAPITULO 7: RESULTADOS ESPERADOS	48
CAPITULO 8: MEJORAS PROPUESTAS PARA BODEGA.....	49
CAPITULO 9: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	50
CAPITULO 10 RESULTADOS	52
10.1 Entrevistas realizadas a gerentes.	52
10.2 Recorrido de inspección en la empresa	54
10.3 Recorrido de inspección en el taller mecánico	58
10.4 Caracterización de los Residuos peligrosos.....	63

10.5 Ruta De Generación De Residuos Peligrosos	64
10.6 Matriz De Riesgos.....	66
10.8 Condiciones del almacén o bodega de limpios de la empresa	68
: CAPITULO 11: RECOMENDACIONES.....	69
11.1 De la Capacitación permanente a propietarios, gerencia, trabajadores.	69
11.2 Aplicación de bitácora SEMARNAT	70
11.3 Formato: informe de peligros	71
11.4 Diseño De Almacén Temporal Para La Disposición De Residuos	72
11.5 Manejo y control de los RP de acuerdo con el procedimiento.....	76
REFERENCIAS.....	80
CAPITULO 12: ANEXOS.....	83
12.2 Entrevistas realizadas a gerentes.	85
12.3 Evaluación diagnóstica del curso respecto al Manejo de residuos	88

INTRODUCCIÓN

Dentro del contexto mexicano, la industrialización que se inició a partir de los años sesenta, y que se incrementó en los años ochenta y noventa, provocó un aumento acelerado de la generación de residuos peligrosos y su respectivo incremento en el impacto ambiental. Idealmente, la generación de residuos debería estar acompañada de infraestructura para cubrir las necesidades de mitigación del impacto ambiental. Desafortunadamente, en México ésta es insuficiente o en algunos casos extremos no existe (Santes Álvarez, 2009).

Los residuos peligrosos son generados de una amplia gama de actividades; su clasificación se puede realizar en base a distintos criterios:

- Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos (Martínez, 2005).
- Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos.
- Presentar alguna característica de peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, eco tóxico).
- Contener sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites de concentración de sustancias definidas como peligrosas.
- Superar límites establecidos al ser sometidos a ensayos normalizados.

Se categoriza un residuo como peligroso por su composición CRETIB; el Constituyente Tóxico indica la sustancia química contenida en un residuo provocando que sea peligroso por su toxicidad, dependiendo del indicador de toxicidad que determinan según los efectos: letales, crónicos o subcrónicos, pueden presentarse en diferentes organismos. En general se resaltan los posibles efectos adversos de las sustancias sobre la salud humana. Entre los indicadores de toxicidad comúnmente evaluados se destacan los siguientes: (Ruiz et al., 2001)

- Letalidad aguda; (Ruiz et al., 2001)
- Efectos sub-letales en especies no mamíferas;
- Efectos sub-letales en plantas;

- Efectos sub-letales en mamíferos;
- Teratogenicidad: cuando un compuesto causa defectos estructurales que afectan el desarrollo de un organismo;
- Genotoxicidad-mutagenicidad: son los cambios que se producen en el material genético de la célula, pueden producir defectos de nacimiento, aborto o cáncer;
- Carcinogenicidad: cuando una sustancia es capaz de producir cáncer.

Sin embargo, no sólo afecta al ser humano, el manejo inadecuado de los residuos peligrosos provoca riesgos al medio los cuales son un foco de atención a nivel mundial; es por ello por lo que el Estado ha implementado medidas para tener un control de la generación, manejo, transporte y tratamiento final de estas sustancias con la creación de leyes, reglamentos y normas.

Pese a la implementación de requerimientos legales son pocas las personas físicas y morales que cumplen con todo lo requerido, el primer motivo es aplicar las medidas debido a su complejidad; realizar una gestión adecuada implica que el trabajador comprenda el riesgo que conlleva manejar las sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.

Este documento es una herramienta de gestión en el manejo de residuos peligrosos que desarrolla los componentes: político institucional, técnico operacional(desde almacenamiento en el lugar de generación, hasta la disposición final incluyendo aspectos económicos, administrativos) y de educación ambiental; es aplicable a empresas que tienen el compromiso de mejorar la gestión de los residuos peligrosos por ello se detallan los pasos para la formulación de la metodología, el cual se aplicará en coordinación y participación activa de los trabajadores, técnicos administrativos, gerentes, encargados de área ,socios y todos aquellos miembros del equipo de trabajo que estén involucrados en el manejo de los residuos peligrosos, el propósito es generar cambios en las actitudes y conductas a favor de proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida (Martínez, 2005).

El objetivo de esta tesis se centra en el manejo de residuos peligrosos derivados de los talleres mecánicos, áreas de mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos y

camiones pesados, así como de las actividades de hojalatería y pintura donde se emplean sustancias peligrosas.

Para implementar esta metodología es fundamental un procedimiento en el manejo de residuos peligrosos, los siguientes requisitos son básicos en su funcionamiento:

- Sea claro y simple, de modo que los interesados comprendan.
- Proporcione un adecuado número de formatos con el objetivo de tener registros de los cambios, una asignación de actividades,
- Adquiera concordancia con otros sistemas de control de contaminación por ejemplo contaminación al suelo y al aire.
- Conserve una estructura que motive al cambio de procesos productores de residuos.

CAPITULO 1: CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del problema

La gestión de los residuos y en particular la de residuos peligrosos (RP) es un tema de preocupación en casi todos los países. A medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando sus estructuras, esquemas de producción y de consumo. El mundo se ha tornado más productivo para sostener la demanda de la sociedad, a su vez los productos han disminuido sensiblemente su ciclo de vida y se han tornado más complejos. Esto trae como consecuencia un aumento en los volúmenes de residuos generados y un aumento de la presencia de materiales peligrosos (Martínez, 2005).

Existen leyes, normas y reglamentos para el manejo de residuos peligrosos, en conjunto a ello sanciones cada vez más severas a quienes cometan delitos ambientales, quienes no acrediten el cumplimiento de las diversas disposiciones ambientales en materia de manejo de los residuos, la contaminación del suelo y de las aguas nacionales.

Sin embargo, al implementar las medidas establecidas por la autoridad competente se torna complejo realizarlo tal y como es requerido, el factor determinante se debe a que la normatividad tiende a tener términos muy complejos y solicitar demasiada información, complicando el proceso para obtener las autorizaciones y permisos.

El mal manejo de los residuos y en especial de los RP puede ocasionar accidentes que afecta a la salud de los trabajadores incluso en algunos casos ha ocasionado la muerte, aunado a esto el derrame de aceites y líquidos lubricantes provoca una contaminación al suelo repercutiendo en: la zona contaminada por la sustancia sea difícil de recuperar por el grado de deterioro además que el pago de limpieza en sitios contaminados es muy alto.

El sector de talleres automotrices en México se clasifica en tres subramas, la de reparación mecánica y eléctrica, la de hojalatería, tapicería y otras reparaciones de carrocería y la denominada como otros servicios de reparación y mantenimiento. En cuanto al número de establecimientos se define a este tipo de servicio como de tamaño micro y pequeño, lo cual implica que el acceso de este sector a información de tipo económico, técnico y ambiental es muy difícil, por no decir casi nulo; de ahí la importancia de realizar esfuerzos para mejorar los procesos y sistemas de este tipo de empresas (Amante, 2010).

En las empresas donde se llevó a cabo el estudio; el problema reside en la falta de control de los RP, porque no le dan la importancia que su manejo debería de tener, esto trae consigo la contaminación al suelo provocado por el derrame de aceites lubricantes, gastos innecesarios, una producción más grande de RP sólidos para recolectar los líquidos, al dejarlos a la intemperie estos se contaminan con agua de lluvia y basura, ha provocado accidentes cuando el trabajador resbala o tira el recipiente recolector, nulo control en el almacén temporal de RP reduce el espacio, la fosa de contención rebasa su capacidad, duplica el trabajo, en una empresa se dificulta el proceso de recolección para la empresa transportista, el taller mecánico ni si quiera cuenta con un transportista.

1.2 Justificación

El crecimiento de los talleres de mecánica automotriz trae consigo entornos cada vez más competitivos debido al desarrollo continuo de nuevas tecnologías, tanto de herramientas de mano, equipos, entre otras cosas, como resultado de esta competitividad se busca implementar una metodología para el manejo de RP y brindar un servicio de calidad.

Sin embargo, con este crecimiento la mayoría de los talleres se olvida de asignar un sistema de control de los materiales y residuos contaminantes por lo que es necesario incidir sobre este tema que está causando un gran impacto ambiental, se busca promover que los talleres puedan mejorar su competitividad y mantenerse en el

mercado, actualizar conceptos, eliminar costumbres y adaptarse a nuevos sistemas junto con tecnologías que ayuden a una mejora continua para perseverar al ambiente.

Las normas tienen como objetivo establecer parámetros evaluables a fin de evitar un riesgo para la población, sin embargo, no especifican las estrategias que se deben de tomar para el cumplimiento, en el ámbito laboral es muy difícil hacer que el trabajador comprenda realmente la necesidad y la importancia que tiene el cumplir con los requerimientos legales, debe incluirse por tal, la formación del trabajador, sin embargo, la ignorancia respecto al tema juega un papel negativamente importante, porque, aunque el tema de la educación ambiental es de vital interés aún no tiene la trascendencia que merece, a pesar de los antecedentes al respecto.

Es necesario difundir y aplicar la legislación en materia ambiental con estricto sentido y con énfasis las que aplican al manejo de residuos peligrosos por ejemplo las NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-ECOL-1993, NOM-010-STPS-1993, NOM-017-STPS, 2008, al mismo tiempo explicar cómo cumplir con todas las obligaciones inherentes, la metodología propuesta pretende hacer el trabajo más fácil y práctico con el fin de que la persona física o moral que posea poco o nulo conocimiento del tema, cumpla con los requerimientos legales, no solo por miedo a una sanción administrativa, sino porque, es consciente del peligro y del daño que puede ocasionar el inadecuado manejo de los RP a su salud y al ambiente, para con estas acciones coadyuvar en el logro del desarrollo sustentable en México.

Proporcionar al personal técnico y administrativo que labora en los talleres automotrices, una metodología para el manejo de residuos peligrosos que les permita optimizar sus recursos y establecer y/o modificar procedimientos para obtener beneficios de proceso, económicos y ambientales. Además, la guía es un documento de trabajo destinado para el uso de consultores y asesores; personal gubernamental que inspecciona las operaciones en instalaciones de los talleres automotrices, así como cualquier persona interesada en el tema, por ello no se usara un lenguaje científico ni específico con el fin de que cualquier persona dispuesta a realizar mejoras en su empresa pueda cumplir con todos los requerimientos gubernamentales.

Para disminuir el impacto ambiental que tiene el manejo inadecuado de los residuos peligrosos es necesario analizar, comprender los sistemas y procesos generados por el hombre para planear, diseñar, estandarizar, construir o modificar procesos y procedimientos, de esta manera se protegerán las matrices ambientales (agua, aire y suelo).

La prevención y minimización de la generación de residuos peligrosos constituyen la primera prioridad en todo sistema de gestión de residuos; toda actividad o iniciativa debe promover: la reutilización, reciclado, recuperación o cualquier otra forma de revalorización de residuos en ese orden de prioridad.

Un factor importante en la gestión de residuos peligrosos es la carencia de infraestructuras ambientalmente adecuadas para gestionar los residuos peligrosos, esto ha potenciado el vertido incontrolado de residuos en lugares que son inadecuados ocasionando impactos ambientales altos, problemas a la salud y costos extremadamente altos.

Se estima que sólo el 12% de los residuos peligrosos generados en el país reciben tratamiento o son depositados en lugares autorizados, la mayoría son vertidos directamente en las redes de drenaje, o tirados en barracas, ríos, mares, mezclados con los residuos sólidos municipales o almacenados en los patios de las empresas (Bejarano, 2000).

Un claro ejemplo de ello son los sitios contaminados provocados por una disposición inadecuada de residuos peligrosos, existiendo numerosos ejemplos de repercusiones a la salud y clausura de los lugares en el que se manejan RP.

En consecuencia, se han planteado estrategias para verificar el adecuado manejo de los RP, con lo que se contribuye a que sitios, tiraderos clandestinos y el abandono de RP en lugares no adecuados, disminuyan.

Derivado de lo anterior, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) da seguimiento puntual a la generación, correcto manejo y disposición de los residuos peligrosos generados.

En México en el 2017 se realizaron 4,466 visitas de inspección y verificación a las empresas generadoras y/o prestadoras de servicios en materia de residuos peligrosos. Un total de 377 se realizaron a empresas prestadoras de servicios en materia de residuos peligrosos (205 a aquellos establecimientos que llevan a cabo el transporte de materiales y residuos peligrosos y 172 a los establecimientos que recibieron los residuos peligrosos para su manejo y disposición final), y 4,089 se realizaron a las empresas generadoras de residuos peligrosos. De las 4,466 visitas realizadas, en 62 se impuso la clausura como medida de seguridad (23 clausuras parciales y 39 clausuras totales), en 2,631 se encontraron irregularidades menores y en 1,773 no se encontraron irregularidades (Profepa, Informe de actividades 2017, 2017).

1.3 Antecedentes

Los efectos ambientales causados por los residuos sólidos peligrosos provenientes de los vehículos son amplios. Por lo tanto, estos desechos requieren un manejo desde su generación hasta su disposición final. Al ser tratados correctamente durante los procesos de mantenimiento de los vehículos por medio del reciclaje y el aprovechamiento, se disminuyen notoriamente los costos de mantenimiento y se contribuye a la conservación del ambiente.

La revisión de la literatura especializada consultada puso en evidencia que la problemática de la generación y la gestión de los residuos sólidos peligrosos es un tema que a nivel mundial investigaron desde 1987, cuando las Naciones Unidas afirmaron que las actividades productivas en el mundo generan residuos con características corrosivas, reactivas, explosivas y tóxicas, los cuales pueden causar riesgos a la salud humana y al ambiente. Debido a esta problemática, en ese mismo año 179 países suscribieron el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, así como su gestión. En Colombia, en los últimos veinte años las políticas se han fortalecido y en la actual década las normas han pasado de un perfil sanitario a un contorno de carácter ambiental (Amante,2010).

En México los residuos peligrosos han estado sujetos a regulación ambiental desde 1988, año en el que se publicaron disposiciones al respecto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y siete Normas Técnicas Ecológicas en la materia (hoy Normas Oficiales Mexicanas o NOM).

Como fruto del Convenio de Basilea fue redactar artículos y guías metodológicas que ayuden al generador cumplir con la normativa ambiental vigente y aplicable a la materia, se citan algunos documentos recientes respecto al tema:

Estudio sobre los residuos generados y su manejo en los talleres mecánicos automotrices de Ciudad Valles, S.L.P., realizado por E. Vidal Becerra (2015) que permitió identificarlos, cuantificarlos, evaluar su cumplimiento legal y generar información actualizada para los planes de las autoridades ambientales. Se sabe que, en las actividades de mantenimiento automotriz, se generan grandes cantidades de residuos, de los cuales no todos son naturalmente degradables y algunos representan riesgos por sus características físicas y químicas que los vuelven peligrosos.

De los artículos más recientes respecto a residuos peligrosos no desglosados del Convenio de Basilea ni uno de ellos se refiera al manejo de los residuos peligrosos producto de un taller mecánico, la siguiente lista pertenece a los artículos publicados en los últimos diez años.

En un estudio de Ruiz-Nápoles (2011) realiza una estimación de los costos de emisiones de gases en la industria mexicana a nivel de ramas. En el marco del concepto de externalidades, el autor encuentra que las ramas del sector eléctrico y aquellas relacionadas a él son las que más contaminan, por lo que sugiere que se implementen regulaciones más estrictas. Bajo el mismo espíritu de las externalidades, Zerlentes y colaboradores (2009) desarrollan un modelo en el que se cuantifica el efecto nocivo de los residuos producidos por la industria maquiladora en Nogales y Mexicali. Se concluye que en ambas ciudades es necesaria una mejora en el manejo de los residuos con el fin de aminorar su efecto negativo en la región. Lara-Valencia y colaboradores (2009), por otro lado, evalúan la relación entre la ubicación de plantas

generadoras de residuos y las condiciones socioeconómicas en la industria manufacturera asentada en la ciudad de Nogales. Sus resultados sugieren que el factor primordial de su ubicación es el acceso a la infraestructura y transporte urbanos. En un estudio específico a Yucatán, Drucker y colaboradores (2003) ilustran la importancia del manejo adecuado de los residuos generados por la industria agropecuaria.

En 2004, Hernández realizó un amplio estudio sobre la relación que guarda la expansión de la industria maquiladora de exportación ubicada en la frontera norte de México y la emisión de residuos peligrosos. El autor encontró que después de la crisis de 1994-1995 se ha experimentado un aumento en la emisión de residuos y el comercio bilateral de ellos; esto debido al incremento en la demanda de bienes intermedios por parte de la industria maquiladora.

1.4 Sanciones de la PROFEPA a talleres mecánicos

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) impuso la medida de seguridad consistente en una Clausura Temporal Total al establecimiento Alba San Pedro, S.A. de C.V., por realizar un mal manejo y mala disposición de los residuos peligrosos que son generados, derivado de las actividades que realizan en San Pedro Garza García, Nuevo León. (PROFEPA, 2017)

El establecimiento carecía de:

1. Registro de generador de RP (proporcionado por la SEMARNAT) (PROFEPA, 2017).
2. No presentó la bitácora de seguimiento de RP.
3. No cuenta con almacenamiento temporal de RP
4. No mostró evidencia de tener una adecuada disposición final de los residuos generados.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), clausuró de manera total temporal un taller mecánico en el municipio de Kanasín, Yucatán, por indebido

manejo de residuos peligrosos, como aceite lubricante usado y sólidos impregnados con dicho aceite, lo cual representa un riesgo inminente de contaminación para el suelo natural del lugar (PROFEPA, 2017)

Personal de la PROFEPA observó:

1. Derrame de RP en suelo natural
2. Envases de RP sin etiquetas.
3. Almacén que no es de uso exclusivo de los RP.
4. Carece de las bitácoras correspondientes sobre su manejo.

La PROFEPA clausuró de manera total temporal el taller mecánico denominado “Las Águilas”, en el municipio de Villa de Álvarez, Colima, por diversos incumplimientos referente a la generación, manejo en sitio y disposición final de Residuos Peligrosos. (PROFEPA, 2017)

Los inspectores federales detectaron en el sitio inspeccionado que existe:

1. Suelo natural impregnado con aceite automotriz usado.
2. Dentro de dicho taller mecánico se observó la presencia de dos tambos metálicos de 200 litros de capacidad con aceite gastado, los cuales no cuentan con ninguna medida de seguridad para contener posibles derrames o evitar fugas y/o incendios.
3. Se encontró también una gran cantidad de basura, chatarra, llantas usadas, filtros de aire y envases vacíos de pintura y aerosoles, mezclados con aceites automotrices usados, así como bandas, mangueras, trapos y estopas impregnados de una gran cantidad de grasas y aceites. (PROFEPA, 2017)

La PROFEPA impuso la Clausura Definitiva Parcial a un taller mecánico del municipio de Zapopan, Jalisco, en donde se generan residuos peligrosos, por no cumplir con las medidas de seguridad ordenadas desde el 28 de abril de 2017 (PROFEPA, 2018)

El inspeccionado no acreditó contar con:

1. Registro como empresa generadora de residuos,
2. Espacio específico para almacén temporal de RP.
3. Bitácora de generación de residuos.

La PROFEPA clausuró de manera total temporal un taller mecánico, en Mérida, Yucatán, al representar un riesgo para la seguridad de las personas y el medio ambiente por derrames de residuos peligrosos en un área cercana a donde se trabaja con fuego (PROFEPA, 2018).

Al momento de la inspección detectaron:

1. Derrames de aceite lubricante usado, en área cercana a una alcantarilla pluvial, lo que representa un riesgo para el medio ambiente.
2. La empresa incumplió con la legislación ambiental, al no estar registrada como generador de residuos peligrosos, así como no informar a la autoridad sobre el volumen que maneja.
3. Los derrames de aceite podrían generar un accidente, al estar cercanos al área de hojalatería y pintura (PROFEPA, 2018).

La PROFEPA clausuró el taller de mantenimiento vehicular y la fosa de contención donde se disponen temporalmente los residuos peligrosos de la comercializadora Pepsico México S. de R.L. de C.V., ubicada en la colonia Bugambillas, de Colima, Colima (PROFEPA, 2018).

CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Manejo de Residuos Peligrosos en México

En el artículo La disposición de residuos peligrosos en la frontera norte de México: El caso de Baja California hace una descripción sobre la literatura que habla respecto a la generación, manejo, transporte, destino final de los residuos peligrosos, realmente hay un gran número de líneas de investigación. También ilustra la literatura para el caso de países desarrollados, y particularmente para Estados Unidos, es abundante, lo cual no es cierto para países en vías de desarrollo; como ejemplo es México la evidencia no es amplia (Castillo Ponce, Camargo Negrete, & Rodríguez Espinosa, 2013).

La literatura sobre residuos peligrosos para el caso de México es dispersa y escasa. En realidad, ésta es un área del conocimiento poco explorada en nuestro país. En la siguiente sección de antecedentes se presenta la literatura relevante en el aspecto macroeconómico.

El manejo de residuos peligrosos es un proceso deficiente y como dice la literatura en México son muy pocos los avances que se tienen, lo que más preocupa es la política ambiental actual (Efraín, 2000).

2.2 Consecuencias del manejo inadecuado de los Residuos Peligrosos

Uno de los riesgos ambientales asociado al crecimiento industrial es el uso intensivo de productos químicos que son precursores de residuos peligrosos, algunos de los cuales tienen características de peligrosidad para la salud y contra la seguridad de los seres vivos y el ecosistema. El daño que estas sustancias pueden causar depende, en primera instancia, de su grado de toxicidad; pero también de que los volúmenes de generación y su persistencia propicien que se alcancen concentraciones suficientes para causar efectos nocivos. En este contexto, la preocupación por las sustancias

químicas potencialmente tóxicas se centra en aquellas que poseen propiedades de alta toxicidad, de persistencia ambiental o de bioacumulación y que son generadas por las actividades productivas (Semarnat, 2000).

Los accidentes se pueden presentar por causas naturales o antropogénicas. Explosiones, incendios y fugas o derrames de productos de alta peligrosidad constituyen accidentes en las industrias que afectan seriamente al ambiente. Estos accidentes dependen de tres variables básicas: presión, temperatura y concentración de las diversas sustancias presentes, así como las condiciones de recipientes, construcciones, diseño de los equipos y características de la transportación de dichas sustancias (Semarnat, 2000).

2.3 Problemas A La Salud

Trastornos respiratorios: los aceites utilizados en las herramientas de alta velocidad (tornos, taladros, etc.) pueden desprender vapores o humos irritantes. Los procesos húmedos provocan la evaporación de los aceites reductores (a causa de la alta velocidad de la operación). Las grasas pueden desprender vapores irritantes tras un calentamiento excesivo de las mismas.

Trastornos en la piel: la dermatitis profesional se debe, principalmente, al contacto con aceites, grasas y otros lubricantes como soluciones acuosas de sales minerales o con sustancias de limpieza. Las bases parafínicas de los productos en algunos casos pueden tapan los poros de la piel provocando acné y los aditivos lubricantes pueden provocar irritación y dermatitis. Este tipo de productos son poco nocivos por contacto, sin embargo, su uso prolongado puede provocar sensibilización de la piel y resequedad.

CAPITULO 3: DEFINICIONES

Para el entendimiento completo de esta metodología resulta necesario establecer en forma precisa la definición de los conceptos importantes, los cuales se establecerán con la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR).

Con forme al Artículo 5 de la LGPGIR para los efectos de esa Ley se entiende por:

VIII. Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;

X. Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

XXXI. Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, 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, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXVI. Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares;

XL. Sitio Contaminado: Lugar, espacio, suelo, cuerpo de agua, instalación o cualquier combinación de éstos que ha sido contaminado con materiales o residuos que, por sus cantidades y características, pueden representar un riesgo para la salud humana, a los organismos vivos y el aprovechamiento de los bienes o propiedades de las personas;

Factores ambientales y tipos de contaminantes

La probabilidad de sufrir alteraciones en la salud por la acción de los contaminantes, también llamados factores de riesgo durante la realización de un trabajo son alta, algunos de esos contaminantes son:

Contaminantes químicos

Toda porción de materia inerte, es decir no viva, en cualquiera de sus estados de agregación (sólido, líquido o gas) cuya presencia en la atmosfera de trabajo puede originar alteraciones en la salud de las personas expuestas. Al tratarse de materia inerte, su absorción por el organismo no provoca un incremento de la porción absorbida. Dentro de este grupo cabe citar como ejemplo polvos finos, fibras, humos,

nieblas, gases, vapores, etc (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000).

Normas oficiales mexicanas (NOM)

Se definen como regulaciones técnicas cuya observancia es obligatoria. Sirven para regular servicios, productos o procesos que pueden llegar a constituir un peligro para las personas, los animales o el medio en general, (economía, 2016).

Dentro de las NOM encontramos información, requisitos, procedimientos, especificaciones y metodología necesarios que permiten establecer a las distintas dependencias gubernamentales ciertos parámetros evaluables a fin de evitar un riesgo para la población.

CAPITULO 4: MARCO NORMATIVO

La normatividad ambiental mexicana se ha orientado hacia el manejo seguro de los residuos peligrosos y la protección al ambiente, está definida por leyes, reglamento y normas de aplicación federal.

A continuación, se presenta un listado de estos requerimientos:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Título 4°, Cap. VI, Art. 150 a 152 BIS, Título 6°, Art. del 161 al 188. Relativas a la protección del ambiente por materiales y residuos peligrosos, la inspección, vigilancia y sanciones administrativas.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos peligrosos:

- Artículo 1: El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a residuos peligrosos.

- Artículo 5: Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, el generador de residuos peligrosos, así como las personas físicas o morales, públicas o privadas que manejen, importen o exporten dichos residuos.
- Artículo 6: - Para efecto de lo dispuesto en el artículo anterior, las personas físicas o morales, públicas o privadas que con motivo de sus actividades generen residuos, están obligadas a determinar si éstos son peligrosos.

Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría, previa la opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de la Secretaría de Gobernación.

- Artículo 7: Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley.

En la manifestación de impacto ambiental correspondiente, deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos.

- Artículo 8: El generador de residuos peligrosos deberá: I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría; II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos; III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes; IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas; V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este reglamento y en las

normas técnicas ecológicas correspondientes. VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas; VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes. VIII.- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que correspondan; IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas; X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables; XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período; y XII.- Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

4.1 Normativa para el manejo de Residuos Peligrosos

- Artículo 9: Para los efectos del Reglamento se entiende por manejo, el conjunto de operaciones que incluyen el almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos.
- Artículo 27: - Sin perjuicio de las autorizaciones que corresponda otorgar a otras autoridades competentes, los vehículos destinados al transporte de residuos peligrosos deberán contar con registro de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y reunir los requisitos que para este tipo de vehículos determine dicha dependencia.

- Artículo 28: - Queda prohibido el transporte de residuos peligrosos por vía aérea.
- Artículo 29: Quienes recolecten y transportes residuos peligrosos, sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias en materia de tránsito, salud y comunicaciones y transportes, están obligados a lo siguiente:

I.- Observar los programas de mantenimiento del equipo; y II.- Contar con el equipo de protección personal para los operarios de los vehículos, de acuerdo con el tipo de residuos que se transporte.
- Artículo 30: Cuando sea necesario dar tratamiento previo a un residuo peligroso para su disposición final, éste deberá tratarse de acuerdo con los métodos previstos en las normas técnicas ecológicas correspondientes.
- Artículo 31: La disposición final de residuos peligrosos se sujetará a lo previsto en este Reglamento y a las normas técnicas ecológicas que al efecto se expidan. Los sistemas para la disposición final de residuos peligrosos son: I.- Confinamientos controlados; II.- Confinamientos en formaciones geológicas estables; y III.- Receptores de agroquímico. Los receptores de agroquímicos sólo podrán confinar residuos de agroquímicos o sus envases.
- Artículo 42: - Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, durante cualesquiera de las operaciones que comprende su manejo, el generador y, en su caso, la empresa que preste el servicio, deberá dar aviso inmediato de los hechos a la Secretaría; aviso que deberá ser ratificado por escrito dentro de los tres días siguientes al día en que ocurran los hechos, para que dicha dependencia esté en posibilidad de dictar o en su caso promover ante las autoridades competentes, la aplicación de las medidas de seguridad que procedan, sin perjuicio de las medidas que las mismas autoridades apliquen en el ámbito de sus competencias.

Medidas de control, seguridad y sanciones

- Artículo 58: Las infracciones de Carácter administrativo a los preceptos de la Ley y del Reglamento serán sancionadas por la Secretaría con una o más de 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, cuando conociéndose la peligrosidad de un residuo peligroso, en forma dolosa no se dé a éste el manejo previsto por el Reglamento y las normas técnicas ecológicas correspondientes; y III.- Arresto administrativo hasta por 36 horas.
- Artículo 59: Independientemente de las sanciones que procedan de conformidad con lo que dispone el artículo anterior, la Secretaría podrá revocar las autorizaciones que hubiera concedido, en los términos del presente Reglamento.
- Artículo 60: Si una vez impuestas las sanciones a que se refieren los artículos anteriores y vencido el plazo en su caso concedido para subsanar la o las infracciones cometidas, resultare que dicha infracción o infracciones aun subsistieran, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas que en estos casos se impongan, excedan de veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal en el momento de imponer la sanción. En caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por dos veces el monto originalmente impuesto, sin exceder del doble del máximo permitido. En los casos en que el infractor solucionare la causa que dio origen al desequilibrio ecológico o deterioro al ambiente, la Secretaría podrá modificar o revocar la sanción impuesta. Para efecto de lo dispuesto en el presente Reglamento se entiende por reincidencia la acción de incurrir dos veces en un mismo año, en alguna de las infracciones a los preceptos del Reglamento.
- Artículo 61: La Secretaría podrá realizar los actos de inspección y vigilancia necesarios para verificar la debida observancia del Reglamento. Para los

efectos establecidos en este artículo, la Secretaría estará a lo que establezcan las disposiciones contenidas en el Título Sexto de la Ley.

- Artículo 62: Cuando por infracciones a las disposiciones de la Ley y del Reglamento se hubieren ocasionado daños o perjuicios, el o los interesados podrán solicitar a la Secretaría la formulación de un dictamen técnico al respecto.

4.2 Normas regulatorias

- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Oficial Mexicana NOM-053-ECOL-1993, que 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.
- Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la norma oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas peligrosas capaces de generar contaminación al medio ambiente laboral.

NOM-017-STPS, 2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Objetivo:

Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.

Campo de aplicación:

Esta norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.

CAPITULO 5: OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Proponer una metodología para el manejo de residuos peligrosos, producto del mantenimiento a vehículos y maquinaria pesada.

5.2 Objetivos específicos:

- Caracterizar los residuos peligrosos del taller automotriz producto del mantenimiento a vehículos y maquinaria pesada de acuerdo con la literatura.
- Aplicar una matriz para medir el nivel de riesgo del procedimiento de recolección de residuos peligrosos en el área de estudio.
- Aplicar medidas para el control de Residuos Peligrosos del área de estudio al ingresarlo a un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.
- Proponer una gestión de residuos peligrosos producto del mantenimiento a vehículos y maquinaria pesada.
- Elaborar un plan de educación ambiental para el manejo de RP dirigido a las personas físicas y morales que laboran en el área de estudio.
- Investigar tratamientos de residuos peligrosos.

CAPITULO 6: METODOLOGÍA

El proceso de investigación para la presente tesis se basa en una investigación cualitativa y cuantitativa, es necesario hacer cálculos, tomar los datos de la medición y evaluar el nivel de conocimientos que tienen las personas que tratan con los residuos peligrosos, se empleará una evaluación diagnóstica, entrevistas y test psicológico. (Sampieri, 2014)

Lo anterior con el objeto de estudiar el fenómeno desde sus múltiples perspectivas y obtener conocimiento más amplio del mismo, el análisis de los actores involucrados en el proceso de gestión de los residuos peligrosos permitirá conocer a los involucrados en cada etapa para así saber que enfoque tomar para la educación ambiental.

Además de la revisión literaria, como parte del trabajo de campo se recurrió a diversas fuentes de información relativas a la investigación, entre las que destacan: funcionarios de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA); personal encargado de la gestión de residuos con dos empresas generadoras de residuos peligrosos, una empresa que cuenta con su registro como generador de residuos peligrosos y otra que no cuenta con el permiso.

6.1 Caracterizar los residuos peligrosos

La caracterización de los residuos es el proceso de recopilar la información para conocer las propiedades que configuran su problemática y peligrosidad, con el propósito de lograr el primer objetivo se debe de clasificar los residuos.

En virtud de lo que se mandata en la LGPGIR, en junio de 2006 se expidió la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, “Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos”,

instrumento legal que permite al generador de RP identificar si sus residuos son peligrosos.

Realizar la caracterización es sencillo utilizando los instrumentos legales, las acciones a realizar son:

1. Realizar un listado de los productos que se utilizan
2. Elaborar un listado con todos los residuos que se producen
3. Descargar los cinco listados de la “NOM-052-SEMARNAT-2005”

En el supuesto que los RP no se encuentre en el listado anterior, consultar el capítulo 4 de esta metodología, en el caso de tampoco encontrarse en ninguna de las normas oficiales

6.2 Clasificación de residuos

La clasificación de un residuo como peligroso es una de las etapas más valiosas en la gestión de los residuos, ya que de ella depende que los que así sean clasificados se sometan a un control más riguroso con el propósito de incrementar la seguridad en su manejo y prevenir y reducir riesgos para la salud o el ambiente. (Organización de Control Ambiental y Desarrollo empresarial, 2007)

La debida clasificación de los residuos o desechos se constituye en el primer paso crítico para velar por el manejo y la gestión de los residuos en condiciones de seguridad. La correcta clasificación informa a todos aquellos que algo tienen que ver con los residuos o desechos, sobre los peligros que estos conllevan y hace posible tomar medidas de seguridad protectoras, acordes con el tipo de peligro de que se trate. Si los desechos no se clasifican como es debido, no es posible gestionarlos con seguridad porque los encargados de su gestión desconocerán que medios de protección se necesitan. (Organización de Control Ambiental y Desarrollo empresarial, 2007)

A continuación, se describen distintas clasificaciones mencionadas en la literatura y utilizadas en diferentes convenios y reglamentaciones tanto a nivel internacional como nacional. Por lo general, en los sistemas de clasificación de un residuo o desecho como “peligroso” se utilizan los siguientes criterios:

- Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos, es decir, según su origen. (Organización de Control Ambiental y Desarrollo empresarial, 2007)
- Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos.
- Presentar alguna característica de peligrosidad.
- Por sus propiedades físicas, químicas o biológicas.

En México LGPGIR y su reglamento clasifican los RP, indica cuales son las obligaciones que tiene el generador, así mismo la NOM-052-SEMARNAT-2005 establece los listados de RP. Estos sistemas resultan útiles y prácticos y brindan suficientes posibilidades de tipos de residuos o desechos peligrosos para que el generador identifique cuál es el RP que ha generado y su código o nombre único de identificación. Por lo general, las listas son amplias, hacen referencia a los procesos de origen y a la naturaleza del residuo, el residuo que genera puede estar dentro de los siguientes listados.

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

- Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.
- Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).
- Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).
- Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

Si el residuo no está incluido en los listados anteriores, puede estar regulado por normas específicas. Es el caso de las normas y sustancias siguientes (SEMARNAT, 2018):

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Biológico-infecciosos;

NOM-133-SEMARNAT-2015, bifenilos policlorados;

NOM-141-SEMARNAT-2003, jales mineros;

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, suelos contaminados con hidrocarburos;

NOM-004-SEMARNAT-2002, lodos y biosólidos;

NOM-098-SEMARNAT-2002, cenizas provenientes de la incineración de residuos;

NOM-155-SEMARNAT-2007, lixiviación de oro y plata;

NOM-159-SEMARNAT-2011, sistemas de lixiviación de cobre.

Adicionalmente, solamente si los residuos que se generan no se encuentran contemplados por los criterios anteriores, se procede a aplicar los siguientes criterios de clasificación (NOM-052-SEMARNAT-2005):

1. Caracterización o Análisis CRETIB

El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características:

Corrosividad; Reactividad; Explosividad; Toxicidad Ambiental; Inflamabilidad; Biológico-Infecciosa

2. Manifestación del generador basada en conocimiento científico o evidencia empírica, sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo

Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en la Norma (características CRETIB).

Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso.

Si el generador declara bajo protesta de decir verdad que su residuo no es peligroso.

6.3 Caracterización analítica

La caracterización analítica de un residuo es el último paso para identificar y clasificar un residuo como peligroso. Previamente, se habrá buscado esta información en las listas nacionales de RP y como se indicó anteriormente, en la Hoja de seguridad de los productos componentes del residuo. Esto, debido al alto costo que representa para el generador realizar un análisis CRETIB lo cual, sin embargo, no lo exime de realizarlo cuando así se requiera. Una vez decidida la realización de una caracterización analítica, conviene saber y conocer una serie de puntos. Para facilitar la caracterización de los residuos, es muy importante indagar y recolectar la mayor cantidad de información posible sobre el residuo o desecho. Esto permitirá al analista hacerse una idea general de los posibles constituyentes del residuo y definir cuáles serán los parámetros que se deben analizar. Desde luego, entre más información se pueda obtener sobre el residuo, más fácil y eficaz será su caracterización analítica. Se recomienda establecer por lo menos: (Organización de Control Ambiental y Desarrollo empresarial, 2007)

- Fuente y origen del residuo.
- Datos sobre el proceso productivo o servicio que generó el residuo (tipo de proceso, características generales, balances de materia y energía, reacciones químicas, transformaciones físicas o biológicas).
- Nombre y características de los insumos que intervinieron en el proceso.
- Hojas de seguridad de los insumos que intervinieron en el proceso.

- Aspecto físico del residuo (estado físico, color, olor, apariencia, etc.).

Otros análisis que se hayan realizado al residuo, o estudios técnicos adelantados para identificarle alguna característica de peligrosidad.

Antes de iniciar un programa de muestreo, se debe elaborar un Plan de muestreo, para el cual se recomienda incluir como mínimo:

- Objetivos del muestreo.
- Alcance.
- Protocolos de muestreo que se utilizarán

6.4 Identificar las áreas generadoras de residuos peligrosos

En un taller automotriz o en una empresa que realice el mantenimiento a vehículos y maquinaria pesada debe de tener un área especial para realizar el procedimiento. Para realizar el mantenimiento a los vehículos se debe de seguir una serie de pasos con el fin de llevar un control y orden de las reparaciones que se hicieron, para identificar cuáles son las actividades laborales se recomienda hacer visitas de inspección e identificación, en esta metodología se propone realizar las siguientes acciones:

- Ingreso de vehículo y maquinaria para mantenimiento.
- Revisión general de la unidad al cual se le dará un diagnóstico, de este dependerá si es un mantenimiento preventivo o correctivo.
- Elaborar una orden de servicio especificando el tipo de mantenimiento que se le dará y las fallas que presenta (la orden de servicio la autoriza el encargado de área y se le envía al mecánico para iniciar con el procedimiento).
- Inicio del mantenimiento en el área correspondiente, (en caso de tener áreas destinadas a un servicio específico; indicar en que parte se llevará acabo, en

caso de tener un área en general indicar de igual manera en que parte se llevará acabo) dependiendo de las condiciones en las que se encuentre la unidad será la reparación puede ser un servicio mayor o menor haciendo fundamental el solicitar piezas para ello hay que realizar el pedido con el formato orden de compras que elabora el mecánico pero lo autoriza el encargado.

Al finalizar el mantenimiento de la unidad se entrega al chofer que la ingresó, el chofer/operador procede a verificar que la unidad se encuentra en condiciones óptimas para trabajar y firma de recibido.

El procedimiento no termina en este punto, al finalizar con el mantenimiento de la unidad se procede a la segunda parte que consiste en la gestión de los residuos peligrosos, se pueden seguir los siguientes pasos:

- Colocarse el equipo de protección personal para evitar algún accidente con la manipulación de los residuos.
- Recolección de RP con los envases destinados para este fin.
- Traslado de los RP al almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP).
- Verificar que tipo de RP es para identificar el envase que requiere.
- Guardar en el ATRP los RP.
- Llenar bitácora SEMARNAT 07-027-A.
- Solicitar recolección del proveedor encargado del transporte de los RP.

Con el objetivo de tener una secuencia de pasos que sea más fácil de manipular se realizó el siguiente diagrama anexando puntos importantes y claves que en la descripción anterior se omitieron (*Ver diagrama de flujo proceso de recolección de residuos peligrosos, página 78*).

Conocer cuáles son las actividades que se realizan y el lugar en el que se generan los residuos.

Se sugiere la creación de una tabla de generación de RP como su nombre lo indica sirve para conocer en qué áreas se genera el residuo, para realizarlo es necesario recabar la siguiente información:

- Qué tipo de residuos es.
- Estado en el que se encuentra.
- Características CRETIB.
- Equipo de protección personal que debe portar el trabajador para manipular el RP.

Para este paso, una forma útil de recabar esta información es crear un diagrama de flujo el cual explique cada una de las actividades que generan residuos.

Más adelante se incluirá un caso práctico de este apartado.

6.5 Clasificación y categorización de residuos peligrosos

Lo recomendable es realizar encuestas a los responsables del área de mantenimiento (*Ver formato de entrevista en el apartado de anexos, página 86*) con el fin de obtener información más detallada de la forma en que llevan a cabo el procedimiento, en caso de no poder realizarlas se pueden sustituir por entrevistas.

Lo que requiere saber es el tipo de residuo que se genera, cuantificar el volumen generado, forma de recolectar los RP para trasladar al ATRP, identificar a las personas que se encargan del manejo de RP y cuál es el procedimiento para el almacenamiento.

6.7 Matriz de riesgo

Definimos el riesgo como la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o exposición peligrosa, y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el evento o exposición. También corresponde a la probabilidad de que un peligro,

existente en una actividad determinada durante un período definido, ocasione un incidente con severidades factibles de ser estimada (Tapia, 2015).

La matriz de riesgo contribuye a evaluar y calificar la situación actual. Aporta, además, elementos que permitan definir las acciones a realizar para disminuir el nivel del riesgo, este podrá disminuir, pero no erradicar el riesgo debido a factores externos del que no se puede tener control alguno (Tapia, 2015).

Cuando se recopila toda la información es momento de generar los diagramas necesarios, en esta metodología se considera generar:

- Ruta de generación de residuos peligrosos.
- Procedimiento para recolectar los residuos peligrosos.
- Matriz para evaluar el riesgo.
- Evaluación del riesgo.

Completando estos objetivos se estableció la situación en la que se encuentra la gestión de los residuos peligrosos; para dar solución a la problemática corresponde elaborar una gestión integral y cuidadosa mediante la asignación de responsabilidades dentro del trabajo.

6.8 Almacenamiento de residuos peligrosos

En las áreas de generación de los establecimientos generadores, se deben separar y envasar todos los RP, de acuerdo con sus características físicas, durante el envasado no deben mezclarse con ningún otro tipo de residuos sólidos urbanos. Los establecimientos generadores deben contar con un Almacén temporal de Residuos Peligrosos (ATRP) debe ubicarse en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones, de manera tal que no obstruyan las vías de acceso, sea fácil de acceder para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales y que se encuentre separada de las oficinas.

El almacenamiento de los residuos es la clave de todo el proceso del manejo, en este lugar es donde se debe aplicar con rigor las regulaciones legales y normativas, para evitar problemas posteriores que van desde accidentes laborales, clasificación alterada, incrementos de volumen por contaminación, alteraciones por incompatibilidad de residuos (NOM 054 ECOL 1993).

El almacenamiento temporal de residuos peligrosos es una actividad que se debe analizar mediante inspecciones en el lugar, para colocar los residuos en esta área existe una bitácora que es obligatoria presentar cada seis meses, así mismo se debe de controlar las entradas y salidas. Es importante llevar acabo un control en la



Ilustración 1 No se separan los residuos peligrosos. (Fotografía tomada del lugar de estudio)

generación de residuos peligrosos con la implementación de la “Bitácora Semarnat-07-027-A”. Hay que asegurarse de llenar correctamente cada uno de los campos que ahí se solicita en caso que falte información la Semarnat no acepta esa bitácora teniendo la facultad de generar una sanción.

Los problemas técnicos son la separación inadecuada de los RP en su punto de origen debido a la poca formación del personal encargado; esta falta de separación hace que el componente peligroso sea elevado por eso dentro del ATRP se debe de manejar un control, asignando e identificando con letreros, áreas específicas, separarlas por características. Es indispensable que se respeten las características y propiedades de los envases correspondientes a cada residuo; estas normas son detalladas minuciosamente con el fin de favorecer la seguridad del personal que los maneja.

Los residuos peligrosos en el ATRP pueden estar un periodo máximo de 6 meses, en caso de requerir más tiempo generar un oficio dirigido a la Semarnat.

Si se ha alcanzado el tiempo máximo de recolección o el almacén está en el límite de su capacidad contactar a una empresa transportadora de residuos peligrosos, pero no puede ser cualquier empresa esta debe de contar con los permisos necesarios para realizar este procedimiento.

En el siguiente listado se especifican los requisitos que debe de cumplir el ATRP.

No	Fundamento legal	Actividades
1	R. LEGEPPA Art.8 Frac. IV.	Maneja separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles.
2	R. LEGEPPA Art.8 Frac. V.	Envasa los residuos peligrosos en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad.
3	R. LEGEPPA Art.8 Frac.VI.	Envasa los residuos peligrosos con identificación en la empresa.
4	R. LEGEPPA Art.8 Frac. VII.	Almacena los residuos peligrosos en condiciones de seguridad.
5	R. LEGEPPA Art.15 Frac. I y II.	Se encuentra el ARTP, separado de áreas productivas, oficinas y áreas de almacenamiento de materias primas.
6	R. LEGEPPA Art.15 Frac. III y IV.	Cuenta el ATRP con muros de contención y fosas de retención de líquidos con capacidad de 1/5 parte de lo almacenado.
7	R. LEGEPPA Art.15 Frac IV Art 17 Frac III.	Los pisos del ATRP son impermeables y de material antiderrapante, además cuenta con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames hacia una fosa.
8	R. LEGEPPA Art.16 Frac. I.	El ATRP carece de conexión al drenaje.

9	R. LEGEPPA Art.15 Frac VI.	Cuenta el ATRP con sistemas de extinción contra incendios.
10	R. LEGEPPA Art.16 Frac. VII.	Cuenta con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad.
11	R. LEGEPPA Art.17 Frac. I.	Están construidas las paredes de ATRP con materiales no inflamables.
12	R. LEGEPPA Art.16 Frac. III.	Cuenta con ventilación natural o forzada (por lo menos 6 cambios de aire).
13	R. LEGEPPA Art.17 Frac. I.	Está localizado por encima del último nivel de agua registrado en la mayor tormenta.
14	R. LEGEPPA Art.17 Frac. III.	Cuenta con pararrayos (cuando el ATRP está en áreas abiertas).
15	R. LEGEPPA Art.17 Frac. IV.	El ATRP cuenta con detectores de gases o vapores con alarma audible (materiales volátiles).

6.9 Tratamiento para residuos peligrosos

El artículo 5 fracción XLI de la LGPGIR explica que el tratamiento de los residuos peligrosos, puede ser por medios físicos, químicos y biológicos, está orientado a neutralizarlos, estabilizarlos y/o a reducir su volumen y peligrosidad.

Un tratamiento puede cambiar las características de los residuos peligrosos y reducir su volumen o peligrosidad, pero no garantiza que deje de ser peligroso. En caso de que el tratamiento elimine las características de peligrosidad, el residuo ya no se considerará como peligroso y su manejo y disposición final se realizará como de manejo especial.

En el caso de tratamiento mediante tecnologías de pozos de inyección profunda, no se requiere autorización si se pretenden tratar los residuos considerados como no peligrosos. Los micro generadores de RPBI pueden aplicar las formas de tratamiento que estimen necesarias para neutralizarlos y disponerlos finalmente. (Art 90, LGPGIR)

El tratamiento que debe darse al residuo dependerá de las características físicas, químicas del residuo, volúmenes a gestionar, costes de gestión. De forma general, el tratamiento de los residuos peligrosos se produce a tres niveles:

- Primario: preparación del residuo para otros tratamientos.
- Secundario: elimina la toxicidad del residuo, destruye y elimina los constituyentes peligrosos.
- Tratamiento final: encaminado al tratamiento de las aguas previamente al vertido.

Lo mejor siempre es reducir la cantidad de desechos en su origen, o incluso reciclar los materiales que puedan reutilizarse de manera productiva. Sin embargo, estas medidas no resuelven el problema de la eliminación de estos residuos. Los tratamientos de residuos peligrosos son varios, ya que existen varios métodos que pueden aplicarse:

a) Método químico

Algunos de los tratamientos químicos son el intercambio iónico, oxidación y reducción, precipitación química, Stripping por aire, extracción por vapor del suelo, adsorción con carbón activo, Oxidación química, Fluidos supercríticos, neutralización. Este método es utilizado para transformar los residuos peligrosos en gases no tóxicos, mediante la modificación de sus propiedades químicas.

Otro proceso químico sería la separación de agua, que permite extraer el agua de algunos residuos orgánicos, para luego eliminarlos a través de la incineración (Servicios Medioambientales de Valencia S.L., 2018)

b) Método térmico

Este método utiliza las altas temperaturas para la incineración de los materiales. El método térmico no solo puede desintoxicar algunos materiales orgánicos, sino que también los destruye por completo.

Existen equipos térmicos especiales utilizados para la incineración de residuos en estado sólido, líquido o lodo.

Pese a su eficacia, la incineración de residuos peligrosos por método térmico puede provocar la contaminación del aire (Servicios Medioambientales de Valencia S.L., 2018).

c) Método biológico

Este es utilizado para el tratamiento de residuos orgánicos, como por ejemplo los provenientes de la industria petrolera. Un método para tratar residuos biológicamente peligrosos es el cultivo de tierra.

Esta técnica consiste en mezclar en una extensión adecuada de tierra los residuos con la superficie del suelo. Es posible que se agreguen algún tipo de microbios con el objetivo de metabolizar los desechos y algunos nutrientes.

Existen casos donde se utilizan bacterias genéticamente modificadas. También son utilizados microbios para estabilizar residuos peligrosos. Este proceso es llamado biorremediación. Cabe destacar que estos suelos no son aptos para el cultivo de alimentos. Otros tratamientos son: Digestión anaerobia, Lagunas de aireación, Lagunas de estabilización, Lodos activos (Servicios Medioambientales de Valencia S.L., 2018).

d) Método físico

Mientras los métodos anteriores manipulan la forma molecular de los residuos, el tratamiento físico consiste en concentrar, solidificar o reducir el volumen de residuos. Algunos de los procesos utilizados son la evaporación, flotación, sedimentación y filtración.

Otro proceso que se ha hecho muy popular es la solidificación, que consiste en encapsular residuos en asfalto, plástico o concreto. La encapsulación produce una masa sólida resistente a la lixiviación. También es posible que los residuos se mezclen con cenizas volantes, agua y cal para formar otro tipo de sólido parecido al cemento. (Servicios Medioambientales de Valencia S.L., 2018).

6.10 Proponer la gestión de residuos peligrosos

Para un manejo seguro de los residuos peligrosos, es importante observar y cumplir con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos (LGPGIR), en el que establece los factores para lograr un manejo seguro de los mismos, a fin de prevenir riesgos; En el artículo 21 establece que con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

- I.** La forma de manejo;
- II.** La cantidad;
- III.** La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;
- IV.** La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de moverse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;

V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;

VI. La duración e intensidad de la exposición, y

VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

6.11 Implementar un plan de educación ambiental.

El objetivo de implementar un plan de educación ambiental es orientar al personal en su realidad, que identifiquen cuáles son los problemas que llegan afectar al medio, crear el conocimiento y lograr una sensibilización en las personas para trabajar de forma individual y colectiva en la búsqueda de soluciones a los problemas identificados, con ello conseguir el cuidado del medio ambiente (Valero, 2015).

La educación ambiental es una herramienta que permite cubrir todos los puntos necesarios para la solución de uno o varios problemas, a continuación, se listan los puntos necesarios a cubrir para que el plan sea un éxito:

- a) Sensibilizar: orientar en su realidad, explicar y mostrar con imágenes, proyecciones cuáles serán las consecuencias de seguir con el mismo comportamiento.
- b) Conocimiento: ayudar al educando que comprendan la gravedad del problema y se comprometa a ser responsables con el cuidado del medio.
- c) Actitudes: el educando adquiera valores sociales y un interés por el medio que los impulse a participar activamente en la protección y mejoramiento del medio.
- d) Aptitudes: el educando adquiera las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
- e) Participación: Ayudar al educando con estrategias y motivándolo con recompensas para que desarrollen su sentido de responsabilidad, adopten y apliquen las medidas adecuadas, busquen nuevas soluciones.

Caridad Ruiz Valero en su diseño de proyectos de educación ambiental explica que antes de planificar un plan de educación ambiental es importante establecer las directrices y los objetivos de llevarlo a cabo, la forma que viene en ese documento es realizar una serie de cuestiones que a continuación se citan:

6.11.1 ¿Cuál es la problemática ambiental en el programa a diseñar?

El problema que se detectó y requiere de capacitación urgente es el correcto manejo de los residuos peligrosos.

6.11.2 ¿Quiénes van a ser los destinatarios?

Dirigido al personal administrativo y operativo, importante la asistencia de los directivos y/o dueños de la empresa para observar cuales son la necesidad de la empresa y la importancia de resolver las carencias de insumos.

6.11.3 ¿Qué queremos transmitir?

Conocimiento respecto al manejo de residuos peligrosos, el personal pueda comprender y situarse en la realidad que está viviendo.

Aprenda a reconocer las medidas implementadas y la importancia de seguir con el procedimiento estipulado, sabiendo que no solo una obligación, sino que también es para protección de ellos mismos.

Puedan comprender que son un miembro valioso para la empresa y su familia, en caso de un accidente grave no podrán continuar con su vida normal, no podrán ser el sustento de su familia, lo cual traerá consigo problemas a sus familiares.

6.11.4 ¿Cuánto tiempo y en qué momento se desarrollará?

El primer punto permitirá conocer la profundidad del tema sobre el que se basará el programa además de las necesidades e intereses.

Las respuestas a estas preguntas se convertirán en el plan de educación ambiental, más adelante se especificarán las características para resolver esta problemática.

En este caso en los puntos anteriores de la metodología se abordó la problemática identificando los riesgos en una matriz, se elaboró un diagrama de flujo en el que se plasma los pasos que se deben seguir para recolectar los residuos peligrosos.

6.11.5 ¿Qué queremos transmitir?

En este apartado se constituyen los temas en el que se centrará el plan, se debe tener en cuenta el perfil de los asistentes a quienes se expondrán los temas, saber el nivel educativo que tienen es importante porque puede haber personas con un nivel básico de educación incluso personas que no saben leer, esto será un impedimento para que la persona pueda comprender el tema completamente, incluso se puede dañar la autoestima, al transmitir los temas deben ser atractivos para llamar la atención de los educando,



Ilustración 2 Fotografía del curso del tema 2

debe ser de corta duración y conceptos claros, explicar con palabras sencillas para no generar más dudas o que no puedan comprender lo que se está explicando, una vez superado estos puntos, se procede a elaborar los temas.

El primer tema consistirá en situar a las personas físicas en la realidad que están viviendo, explicar cuáles son los riesgos y daños a los que están expuestos a esta primera fase la conoceremos como sensibilización.

Segundo tema: Valorarse como persona, se deben tratar temas como el bienestar emocional.

Aunque no existe alguna escala tangible para medir la felicidad, el bienestar emocional si lo podremos evaluar, es de suma importancia este punto, ya que nos permitirá comprender las actitudes, comentarios, lo que genera incomodidad por parte del personal, incluso sirve aplicarlo en una mejora de calidad.

Conseguir que el personal se sienta cómodo, tranquilo, feliz en su centro de trabajo nos llevará a conseguir un mejor rendimiento laboral, harán las cosas porque saben que es la forma correcta, incluso la Secretaria del Trabajo y Previsión Social creo la NOM-035-2018 Factores de riesgo psicosocial en el trabajo-identificación, análisis y prevención; dependiendo de la plantilla laboral serán las guías de riesgo psicosocial para aplicar además de otros requisitos.

En esta tesis nos enfocaremos a utilizar otros test psicológicos (*ver anexos test psicológicos, página 84*) porque necesitamos conocer al trabajador; analizar cómo ha sido su estilo de vida, autoestima, autoconfianza, si es autónomo, como actúa ante situaciones complicadas, de estrés; debido a que las sustancias que maneja son peligrosas y la empresa siempre debe velar por la seguridad de la plantilla laboral.

Tercer tema: Identificarse como un miembro importante para su comunidad y familia.

Cuarto tema: sentirse un miembro importante en su lugar de trabajo cumpliendo en tiempo, forma y responsablemente con sus actividades.

Quinto tema: características que hacen a un residuo como peligroso.

Sexto tema: riesgos a la salud.

Séptimo tema: uso de señalética.

Octavo tema: uso del equipo de protección personal.

Noveno tema: procedimiento para recolectar RP.

Decimo tema: sanciones administrativas.

En el transcurso de los temas que se desarrollara en sesiones cortas para no aburrir a los asistentes ni saturarlos de información, se propone ir realizando revisiones para evaluar el cumplimiento, conocer si realmente llevan a la práctica lo aprendido por lo mismo se debe aplicar una evaluación diagnóstica antes de iniciar el curso y un examen al finalizar. (ver el apartado de anexos, página 89)

Un tiempo determinado el que considere necesario se deberá hacer evaluaciones, realizar visitas de inspección para comparar si el curso ayudo al personal en mejorar el procedimiento, ver quiénes son los que no cumplen.



Ilustración 3 Estado del EPP. (Fotografía tomada en la empresa)

CAPITULO 7: RESULTADOS ESPERADOS

Aplicación de la metodología propuesta en los lugares seleccionados

Mejorar el proceso de recolección de residuos peligrosos.

Designación de funciones del personal que maneja los RP.

El personal que manipula los RP tenga conocimientos de las medidas adecuadas y el control estipulado.

Alternativas para rehusar, reciclar y/o reducir la cantidad generada de residuos peligrosos.

CAPITULO 8: MEJORAS PROPUESTAS PARA BODEGA

Se propone realizar las siguientes mejoras en la bodega o almacén de limpios:

MEJORAS PARA BODEGA	
Espacio	<p>Colocar ventas altas para que no se almacén vapores u olores tóxicos.</p> <p>Tener dos bodegas: una bodega para las sustancias peligrosas y la otra bodega para herramienta y refacciones.</p> <p>De ser posible tener una salida de emergencia.</p> <p>La puerta debe abrir hacia afuera.</p> <p>Dependiendo del espacio colocar rejillas para drenaje.</p>
Stock	<p>Realizar un inventario de todas las sustancias que se tiene.</p> <p>Aplicar formatos para entradas de productos y salidas, con el fin de saber cuándo queden pocos productos se soliciten más, solo los necesarios para no tener un exceso de sustancias.</p> <p>Solicitar las hojas de seguridad.</p>
Orden	<p>Los estantes deberán de anclarse a la pared o al piso, colocar etiquetas de identificación del producto, separar las sustancias conforme a sus características CRETIB.</p> <p>Colocar cadenas en los estantes para evitar caída de las piezas almacenadas.</p>
Señalética	<p>En la entrada a la bodega colocar una señalética de solo personal autorizado, utilizar EPP, prohibido el ingreso de comida.</p> <p>Delimitar las áreas, marcar el sentido del almacén, colocar los detectores de humo necesario.</p>
Formatos	<p>Bitácora de ingreso y salida de mercancía.</p> <p>Hojas de seguridad de todas las sustancias.</p> <p>Solicitud para abastecer mercancía.</p> <p>Inventario del material.</p>

CAPITULO 9: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ETAPAS	M E S								
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
BÚSQUEDA Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	X	X							
ADECUACIÓN METODOLÓGICA CON RESPECTO AL MARCO NORMATIVO				X	X				
DIAGRAMA DE FLUJO PARA PROCESO DE RECOLECCIÓN DE RESPEL						X			
CREACIÓN RUTA DE GENERACIÓN DE RESPEL						X			
CREACIÓN MATRIZ DE RIESGOS						X			

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN PROCESO RECOLECCIÓN DE RESPALDO							X			
GENERAR ACCIONES PARA DISMINUIR EL RIESGO							X			
ANÁLISIS DE LOS DATOS (PRUEBAS ESTADÍSTICAS)								X		
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS								X	X	
REDACCIÓN E INFORME FINAL			X					X		X

CAPITULO 10 RESULTADOS

10.1 Entrevistas realizadas a gerentes.

La entrevista es una técnica orientada a obtener información de forma oral y personalizada sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de los informantes en relación con la situación que se está estudiando. El cuestionario por entrevista es el que consigue un mayor porcentaje de respuestas a las preguntas, su estimación es de 80 a 85% (Sampieri, 2014).

Se realizó una entrevista a dos lugares quienes serán el objeto de estudio el primero es una empresa en el ramo de la construcción, la segunda es un taller mecánico; ambas realizan mantenimiento correctivo y preventivo de unidades con motor de diésel y gasolina a vehículos y maquinaria pesada, la primer pregunta de la entrevista se enfoca en determinar si conocen los RP, el taller mecánico domina el conocimiento empírico sobre el tema pero la empresa se basa en algunas normas, ambos lugares poseen un ligero conocimiento del tema.

Los dos lugares conocen cual es la dependencia encargada de regular la gestión de residuos peligrosos La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), tramitaron la autorización para la generación de residuos peligrosos; en la empresa una persona posee toda la información sobre el tema mientras que en el taller mecánico esta dado de alta como pequeño generador de residuos peligrosos en SEMARNAT el problema es que cuando se realizó el trámite se daba mantenimiento a más unidades, actualmente el número ha disminuido y ya no se genera una cantidad tan grande de residuos.

Algunos residuos peligrosos que generan son: aceites y grasas, envases, estopas y trapos contaminados con aceites y grasas, filtros de aire y gasolina, Convertidores catalíticos gastados o agotados, gasolina y diésel gastados o sucios. Líquido anticongelante, Recipientes vacíos que contuvieron pintura.

➤ CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE DE LA EMPRESA

1. La empresa al terminar sus actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo traslada los residuos al ATRP.

2. contrato con un transportista, para trasladar sus residuos peligrosos, realiza la recolección cuando se le solicite, labor que por lo general es mensual
3. Los trabajadores desechan de una forma desordenada sus RP en el ATRP, hecho al que no le dan importancia.
4. Equipo de protección personal, consistente en: un traje completo de algodón, guantes y gafas.
5. En la capacitación al personal sobre el manejo de los RP: ha llevado algunos cursos, pero el personal no lleva a cabo las recomendaciones.
6. Persona asignada para el control del almacén con un ayudante, dos de las tareas que les corresponden realizar, es el control del almacén temporal de residuos peligrosos y el control del almacén de sustancias peligrosas, y cuentan con una persona más que es el encargado de mantenimiento.

➤ CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE DEL TALLER MECÁNICO

1. El personal que realiza las actividades no dispone los residuos en el ATRP, al finalizar su actividad vierte en un recipiente (*no apto para almacenar rp*) los RP, en ese lugar esta más de un mes, limpian y disponen los RP en el lugar indicado cuando no hay más espacio para trabajar, ordenan al jefe de limpieza que limpie solo esa área.
2. EL ATRP estaba asilado, con el paso del tiempo los trabajadores instalaron una mesa para consumir alimentos, la problemática obvia es una posible contaminación por ingesta involuntaria de RP, además del poco espacio que actualmente tiene.
3. Respecto al control de los RP no tienen un buen control, además sus residuos pasan más tiempo en el área de mantenimiento.
4. Existía contrato con una empresa que realizaba gratis llevarse los RP, pero, tiene aproximadamente un año que no lo hace, ante esta situación actualmente unas personas le compran el aceite quemado, los residuos sólidos restantes en ocasiones se los llevan, pero no se obtiene beneficio económico para ello.
5. En lo que respecta a la seguridad de los trabajadores; el taller mecánico realiza las actividades de recolección de RP sin equipo de protección personal.
6. El personal no está capacitado para el manejo de RP debido a que los dueños no tienen conocimiento sobre la capacitación al personal, y tampoco información para adquirir estos

cursos, sin embargo, están de acuerdo que obtenerlos será de gran ayuda para los trabajadores.

7. El personal con el que cuentan son tres secretarias, uno de hojalatería, un mecánico y su ayudante, dos dueños, el maestro de mecánica de gasolina y no se tiene a una persona encargada del mantenimiento o un jefe de mantenimiento,

10.2 Recorrido de inspección en la empresa

La entrevista sirve para darnos una idea de las condiciones del lugar y medir el grado de conocimientos respecto al tema; se realizó un recorrido y caracterizó los RP en ambos lugares

Para evaluar las condiciones del lugar antes y después de aplicar el plan de educación ambiental.

Las condiciones en las que se encontraron los dos ATRP se describirán a continuación iniciando con la empresa que realiza mantenimiento a maquinaria pesada, la segunda empresa es un taller mecánico.



Ilustración 4 paredes y tambos contaminados con RP, fotografía tomada en el lugar de estudio

Dentro del almacén temporal de la empresa se observo un mal manejo, las paredes del lugar estan manchadas de grasas y aceites, cuando vacian los residuos y se manchan se limpian en las paredes, los envases estan embarrados de la sustancia que los porta, no cuentan con una tapa lo que expone al trabajador al olor expedido, por ende el piso esta manchado de aceite.

La parte de atrás del almacén temporal de residuos peligrosos en la empresa da a un terreno baldío el cual está lleno de maleza, al otro lado de ese terreno se encuentra una gasolinera.

El tambo azul que se observa en la fotografía contiene aceite usado de carro al 60% de su capacidad. Se desconoce porque no está dentro del almacén, y el tiempo que lleva en este lugar, el tambo se encuentra en buenas condiciones no está oxidado ni presenta abolladuras, cortes o fisura.

Se encontró en esta misma parte bolsas de Sabritas, cinco botellas pet, dos envases de cerveza de cristal escondidos y partes de carro.



Ilustración 5 fotografía tomada en la empresa.

La fosa de retención o de contención contenía una cantidad muy mínima de aceite, en la imagen no se logra apreciar completamente porque el líquido estaba en la parte media de la fosa, en la



Ilustración 6 Fosa de retención, fotografía tomada en la empresa

entrevista nos comentaban que esta fosa en un principio la tenían siempre llena porque se desconocía el uso, después de 8 meses de la creación del almacén temporal de residuos peligrosos el ingeniero encargado del área de mantenimiento investigo el uso de esa fosa , comenta ha sido imposible que los empleados la mantengan limpia, observo que en algunas ocasiones el trabajador en lugar de depositar los residuos en el tambo correspondiente le es más fácil depositarlo en la fosa.

La empresa transportista al llegar por los residuos, con una manguera extraen el líquido de la fosa, en algunas ocasiones el encargado del almacén limpia la fosa, pero no lo hace siempre, en cualquier descuido que tienen vuelven a colocar más residuos, la entrada al almacén no se encuentra regulada cualquier persona puede tener acceso a este lugar es por ello que no saben con exactitud si son todos los trabajadores o quienes los que colocan el residuo fuera del lugar indicado.

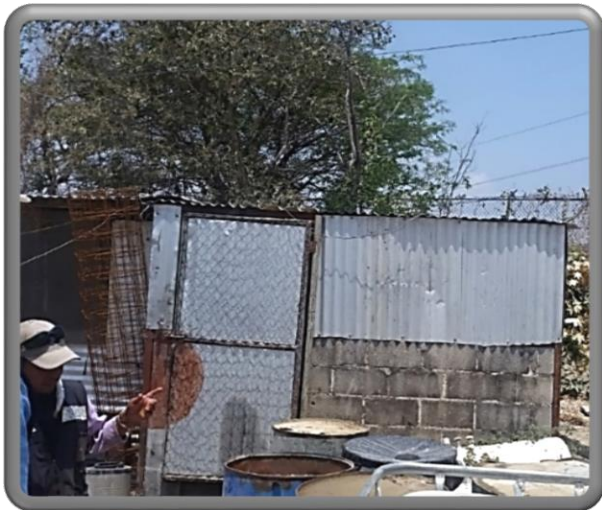


Ilustración 8 Fotografía del ATRP, no cuenta con ventilación, tiene un candado, cubierto de lámina provoca que la temperatura se eleve.

zona aislada conforme fue creciendo la empresa se colocó una oficina al lado, con el tiempo se convirtió en un almacén para refacciones, construyeron la oficina del jefe de mantenimiento con sus dos ayudantes.”

El ingeniero a cargo de la Seguridad industrial en la entrevista afirmo “se tiene el proyecto de reubicación del almacén ,estamos conscientes que el ATRP actual no cumple con lo exigido en la NOM, la construcción fue rápida porque necesitábamos un espacio para colocar los RP, se suponía iba a estar un breve tiempo pero ya tiene 5 años y aún no se reubica, al principio era una



Ilustración 7 La parte de arriba del ATRP hay cables de alta tensión.

La arquitecta de la empresa trabaja en los planos para reubicar el equipo, el patio de maniobras y otras partes que conforman la empresa, el proyecto del almacén está en proceso de elaboración con todas la especificaciones y requerimientos necesarios.

Referente al tema de la seguridad en caso de ocurrir algún accidente o incidente el ATRP no tiene detector de humo ni extintor, hay uno a 35 metros de distancia del almacén el cual no se puede utilizar fácilmente debido a que se encuentra tapado por unas piezas y un anaquel, por su posición no está visible ni accesible.



El segundo extintor está a 25 metros, pero para acceder se necesita abrir una puerta cerrada con llave por dos razones: da acceso a la oficina del jefe de mantenimiento y permite el acceso al almacén de sustancias químicas peligrosas, esto dificulta que en caso de una emergencia se pueda utilizar rápido el extintor.

Ilustración 9 Para tomar la fotografía se movieron algunas cosas que tapaban completamente el extintor, no se logra apreciar bien, pero se encuentra en el anaquel, adelante tenía una rueda de metal grande y pesada.

10.3 Recorrido de inspección en el taller mecánico



Ilustración 10 Fotografía del ATRP con una lona para señalar el espacio

El almacén temporal de residuos peligrosos no se encuentra ordenado por eso da la impresión de un espacio muy pequeño, sin embargo, es suficiente para almacenar los RP; el ingeniero civil realizó el trámite para darse de alta en la Semarnat como pequeño generador, le exigieron que colocara cemento en la parte que se ubicaría el almacén, el terreno no tiene piso firme es de tierra se debe a que el lugar es rentado y el dueño no permite que se coloque cemento a todo.

El ATRP lo cercaron con malla, tiene una puerta para acceder, actualmente se encuentra abierto, ya no tiene más espacio para colocar los residuos y para identificar el área colocaron una lona grande.

En la entrevista con uno de los dueños del taller mecánico comentó que al principio de las operaciones, el almacén estaba asilado, en esa parte y a los costados era un espacio vacío, el taller fue creciendo respecto a maquinaria, herramientas, insumos y contrataron más personal; los mismos empleados tuvieron la necesidad de instalar un comedor, primero se sentaban en el piso luego llevaron un sofá, un ventilador, fueron adaptando el lugar cuando se dieron cuenta ya no encontraron la forma de decirle a los trabajadores que esa área no la podían ocupar.



Ilustración 11 El ATRP Enmedio en el costado derecho "comedor", en el lado izquierdo el almacen de herramientas



Ilustración 12 Fotografía que demuestra la distancia entre el comedor y el ATRP, una malla separa el lugar

La ilustración 12 y la ilustración 11 demuestra la cercanía entre ambos espacios, se observa la mesa blanca en la que desayuna el personal está a un metro de distancia, además se nota falta de higiene de la mesa, basura en el piso, en el “comedor” el piso es de tierra, hay botes con posible material químico peligroso, represente un riesgo a la salud en todos los sentidos.

El ingeniero civil representante legal del taller mecánico externo, que no cuentan con una empresa transportista para que retire los residuos del lugar y como no sabe a dónde llevarlos, continúa almacenándolos en ese espacio es por eso que permanece abierto, tal y como se aprecia en las siguientes ilustraciones



Ilustración 13 fotografía tomada más lejos para apreciar la puerta del ATRP



Ilustración 14 fotografía de la parte de entrada del lugar, hay una gran cantidad de cubetas manchadas con grasas, aceites, al fondo se ve la mesa de trabajo y algunas herramientas que tienen en ese lugar



Ilustración 15 La fotografía fue tomada del costado derecho del ATRP, del otro lado de esa pila de Residuos de manejo especial y Residuos peligrosos está el comedor se puede observar una esquina de la mesa.

A consecuencia del mal manejo de los residuos peligrosos y la ausencia de una fosa de contención, los residuos se derramaron fuera de los botes contenedores; contaminando toda el área del ATRP y la entrada, contaminando 15 metros, del piso con cemento y parte del suelo de tierra, se puede observar en la siguiente imagen que empieza a haber contaminación en esta parte del taller.



Ilustración 16 contaminación al suelo con residuos peligrosos, se desconoce el grado de contaminación

En las siguientes ilustraciones se podrá observar la disposición de los residuos peligrosos dentro del ATRP, los tambos tienen una tapa, cinco tambos contienen residuos peligrosos, los demás recipientes no contienen aceite en estado líquido, pero si están manchados con aceite, ya que sirvieron para recolectar el residuo y transportarlo al área indicada.



Ilustración 17 Botes reutilizados llenos con aceite usado de carro



ILUSTRACION 18: Las cubetas fueron usadas para recojer y trasladar los residuos al almacén temporal .



ILUSTRACION 19: El piso está manchado de los residuos que se encuentran en estado liquido, semilíquido y/o acuoso .



ILUSTRACION 20: De los tres tambos solo dos se usan.

10.4 Caracterización de los Residuos peligrosos



Ilustración 18 Fotografía tomada en el ATRP, se aprecia trapos y cajas de cartón en un área que no le corresponde

Del recorrido y las encuestas realizadas a los trabajadores se obtuvo la siguiente información: Con base en función de su puesto de trabajo y la actividad que realice en su jornada laboral, deberá seleccionar el equipo de protección personal para la región anatómica del cuerpo expuesta y la protección que se requiera dar.

La siguiente tabla “ruta de generación de residuos peligrosos” se obtuvo de un plan de manejo exitoso, servirá para caracterizar el RP; para fines demostrativos se puede generar la tabla justificándola con estudios anteriores, pero para darse de alta como generador la autoridad competente solicita que se realice el procedimiento de extracción de constituyentes tóxicos el cual se

encuentra establecido en la NOM-053-

ECOL-1993, 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; Únicamente con este procedimiento se puede comprobar y justificar que el residuo que se generará es tóxico.

De la tabla 10.5 quité los RP, que ni la empresa ni el taller producen, dejando únicamente aquellos que si generan.

Un requisito de caracterizar es indagar sobre la cantidad de residuos que se generan, pero en ambos lugares estudiados no cuentan con dicho control, por ejemplo, en el taller tienen almacenados varios residuos en el mismo recipiente, el pesarlos afectaría los resultados; en tabla 10.5 insisto en que solo se mencionan los residuos que se genera, para saber la cantidad de estos se aplicará la bitácora que exige la Semarnat.

10.5 Ruta De Generación De Residuos Peligrosos

TIPO DE RESIDUO	ÁREA DE SERVICIO	CARACTERISTICA*	Equipo de Seguridad para el Almacén Temporal
Aceite usado	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO Crónico (Te)-INFLAMABLE	<p>Traje completo</p> <p>Botas de hule con suela antiderrapante para aceite</p> <p>Gafas o lentes de seguridad</p> <p>Mascarilla o respirador</p> <p>Guantes de hule</p>
Aceite hidráulico	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)-INFLAMABLE	
Filtros de aceite usado	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)	
Filtros de gasolina usados	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)	
Material sólido impregnado con aceite (trapos, estopas, etc.)	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)-INFLAMABLE	
Recipientes vacíos de plástico que contuvieron aceite, anticongelante, líquido de frenos, etc.	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)	
Recipientes vacíos metálicos que contuvieron aceite, aerosoles, etc.	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)	
Residuos de anticongelante si no es toxico ni corrosivo no se necesita eso	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (+C11Te)	
Residuos de líquido de frenos	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)	
Mezcla de hidrocarburos o desengrasante contaminado, utilizado para el lavado de piezas.	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)-INFLAMABLE	
Convertidores catalíticos gastados o agotados	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)	
Gasolina y diésel gastados o sucios.	Residuos generados en el área de servicio	TÓXICO (Te)-INFLAMABLE	

(Asociación Mexicana de distribuidores de automotores)

TIPO DE RESIDUO	ÁREA DE SERVICIO	CARACTERISTICA*	Equipo de Seguridad para el Almacén Temporal
Recipientes vacíos que contuvieron pintura base solvente o solventes (thinner)	Residuos generados en hojalatería y pintura.	TÓXICO (Te)	Traje completo Botas de hule con suela antiderrapante para aceite Gafas o lentes de seguridad Mascarilla o respirador Guantes de hule
Trapos, estopas o papel impregnados con solvente o pintura base cromo o plomo	Residuos generados en hojalatería y pintura.	TÓXICO (Te)- INFLAMABLE	
Residuos de disolventes empleados en el lavado de los equipos de procesos.	Residuos generados en hojalatería y pintura.	TÓXICO (Te)- INFLAMABLE	
Solventes sucios provenientes del lavado de pistolas neumáticas de aplicación de pintura.	Residuos generados en hojalatería y pintura.	TÓXICO (Te)- INFLAMABLE	
Residuos de agentes secantes para pintura, lacas, masillas para resanar y otros productos.	Residuos generados en hojalatería y pintura.	TÓXICO (Te)- INFLAMABLE	
Recipientes vacíos que contuvieron pintura base solvente o solventes durante operaciones de aplicación de pintura en instalaciones, pisos y estructuras.	Residuos generados en el área de mantenimiento	TÓXICO (Te)	
Trapos o estopas impregnadas con solvente	Residuos generados en el área de mantenimiento	TÓXICO (Te)- INFLAMABLE	
Agua con aceite (Purgas de compresores)	Residuos generados en el área de mantenimiento	TÓXICO (Te)	
Balastos usados.	Residuos generados en el área de mantenimiento	TÓXICO (Te)	

(Asociación Mexicana de distribuidores de automotores)

El manejo de residuos peligrosos pone en riesgo físico a la persona que los manipula por ello adquiere una fundamental importancia, la siguiente matriz ayudará para evaluar el nivel del riesgo.

10.6 Matriz De Riesgos					
PROBABILIDAD	IMPACTO				
	1–Insignificante	2–Pequeño	3–Moderado	4–Grande	5–Muy Grave
5- Casi seguro que sucede	Medio (5)	Alto (10)	Alto (15)	Muy alto (20)	Muy alto (25)
4- Muy probable	Medio (4)	Medio (8)	Alto (12)	Alto (16)	Muy alto (20)
3- Es posible	Bajo (3)	Medio (6)	Medio (9)	Alto (12)	Alto (15)
2- Es raro que suceda	Bajo (2)	Bajo (4)	Medio (6)	Medio (8)	Alto (10)
1- Casi no sucede	Bajo (1)	Bajo (2)	Bajo (3)	Bajo (4)	Medio (5)

En México los establecimientos comerciales, industriales y de servicio, han incrementado el manejo de sustancias peligrosas, siendo las tóxicas, explosivas e inflamables, las que pueden repercutir de manera más importante en la población, (Rivapalacio, 1995)

Se dice que una persona se puso en “riesgo” cuando está expuesta a un peligro y la magnitud de riesgo es una función de la peligrosidad de la sustancia y de la magnitud de la exposición (Peña, Trujillo, García Melián, & Fernández Novo, 2001)

Por lo tanto, el riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad, el impacto o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.

El simple hecho de manejar residuos peligrosos implica un riesgo, pero puede reducirse en función del manejo adecuado de los mismos, para que puedan ser un riesgo se requiere que su exposición o disposición se encuentre fuera de los límites o términos establecidos de seguridad, en cuanto a concentración, dosis, tiempo y frecuencia para que estos ocasionen efectos adversos en los seres vivos y en el ambiente.

Por lo anterior, se procedió a realizar la identificación y el análisis exhaustivo sobre los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

En este caso el análisis del riesgo que se realiza surge del manejo de los residuos peligrosos, desde su proceso de generación hasta que la empresa transportadora de RP, los transporte a su tratamiento final.

IDENTIFICACIÓN		ANÁLISIS			=	EVALUACION	
N°	Tipo de riesgo	Probabilidad	X	Impacto		Riesgo	
1	En la generación de residuos peligrosos se corre el riesgo de que no se recolecten adecuadamente, teniendo como consecuencia contaminación del suelo	5- Casi seguro que sucede		4-Grande		20	Muy alto
2	Durante el almacenaje de los residuos peligrosos se corre el riesgo de que el personal encargado de almacenarlos no use las medidas de seguridad adecuadas, ni realice el procedimiento, teniendo como consecuencia una mala disposición, daños a la salud del trabajador, multa y/o cierre de la empresa	4- Muy probable		4-Grande		16	Alto
3	En el almacenado de residuos peligrosos se corre el riesgo de que el almacén alcance su capacidad máxima por no estar al pendiente, teniendo como consecuencia no poder almacenar más residuos y que la empresa no recolecte en el tiempo estipulado los mismos	2- Es raro que suceda		2-Pequeño		4	Bajo

En las empresas que se tomaron como universo de investigación para elaborar la metodología, carecen del correcto manejo de los RP tal y como se observa en la *ilustración 19* desde su recolección, hasta su almacenamiento en el ATRP.

El personal que labora en la empresa no puede identificar las características que hacen del deshecho un RP, no usan el equipo de protección personal y tampoco realizan la disposición adecuada de los residuos peligrosos.



Ilustración 19 Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, la foto muestra condiciones del lugar y el espacio

Además, las empresas no cuentan con un almacén o bodega específico para almacenar las sustancias químicas peligrosas, resultado del recorrido de inspección; el espacio donde guardan las sustancias se encuentra con estas características:

10.8 Condiciones del almacén o bodega de limpios de la empresa	
Estructural:	El espacio es muy pequeño para la cantidad de sustancia almacenada, no hay ventanas y tiene una lámina en el techo
Limpieza	Área sucia, restos de comida, plástico tirado, envases pet, hojas de papel rotas y tiradas
Orden	No existe un orden establecido, todo está tirado, no se puede pasar con facilidad y hay que tener cuidado porque hay herramientas colgando.
Tipo de almacén	Guardan todo lo que consideren útil para alguna actividad, se encuentran: pinturas, solventes, aceite, llantas, filtros, herramienta, ropa, calzado de seguridad, equipo de protección personal, piezas inservibles.
Formatos	No cuentan con un inventario de lo que hay dentro del almacén, no existe formatos para solicitar material.

: CAPITULO 11: RECOMENDACIONES

Con el ideal de contribuir a la solución de los problemas planteados, se propone:

- a) Capacitación permanente a propietarios, gerencia, trabajadores.
- b) Aplicación de bitácora SEMARNAT
- c) Informe periódico de riesgos
- d) Diseño De Almacén Temporal Para La Disposición De Residuos
- e) Seleccionar los recipientes adecuados para usar como colector e identificarlos correctamente
- f) Manejo y control de los RP de acuerdo con el procedimiento.

11.1 De la Capacitación permanente a propietarios, gerencia, trabajadores.

La capacitación en una empresa debe entenderse como la oportunidad para aumentar la capacidad y competitividad por eso se debe elaborar un programa de capacitación permanente y un programa de inducción para el personal de nuevo ingreso a la empresa.

Debe entenderse que la capacitación es necesaria porque evita accidentes, reduce costos evitando gastos innecesarios, permite que la empresa brinde un mejor servicio a los clientes y se le puede exigir a los empleados mejores resultados. Además, se debe promover e incentivar la importancia de identificar y manejar los residuos peligrosos

Impartí la capacitación, cuyo resultado fue favorable para la empresa, realmente obtuvieron conocimientos nuevos sobre este tema que para ellos no era relevante, se alcanzó el objetivo de la capacitación: “reconocerse miembro importante de la empresa en el adecuado manejo de los RP”, los temas se aprovecharon para concientizar a los trabajadores de la importancia que cumplan con las normas de seguridad e higiene, que salvan vidas y la de cada uno vale mucho para ellos y su familia, los trabajadores comprendieron la importancia del uso del equipo de protección en buen estado, aprendieron a prevenir los accidentes, además en el curso se explicó la metodología que se implementará en la empresa, incluyendo los formatos con su respectiva explicación. A continuación, se anexan imágenes de las hojas que después de 3 meses los trabajadores implementaron correctamente:

11.2 Aplicación de bitácora SEMARNAT

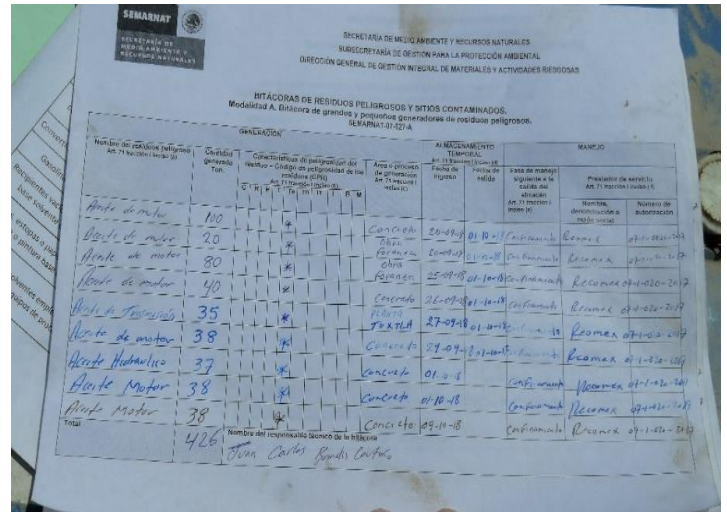
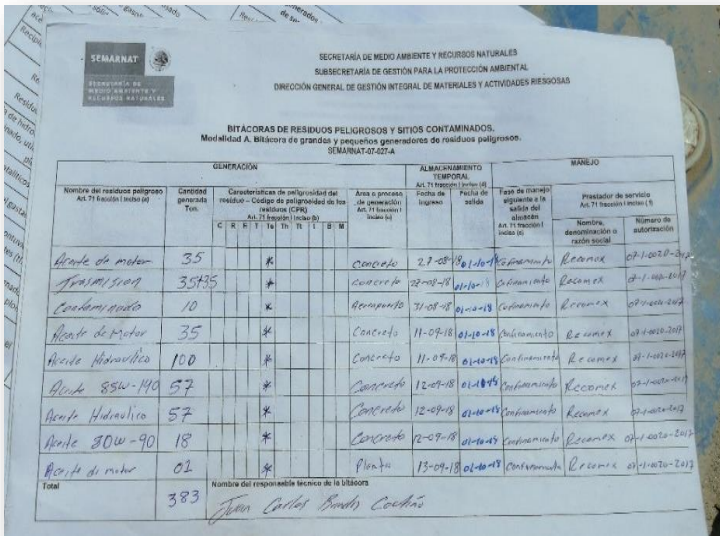
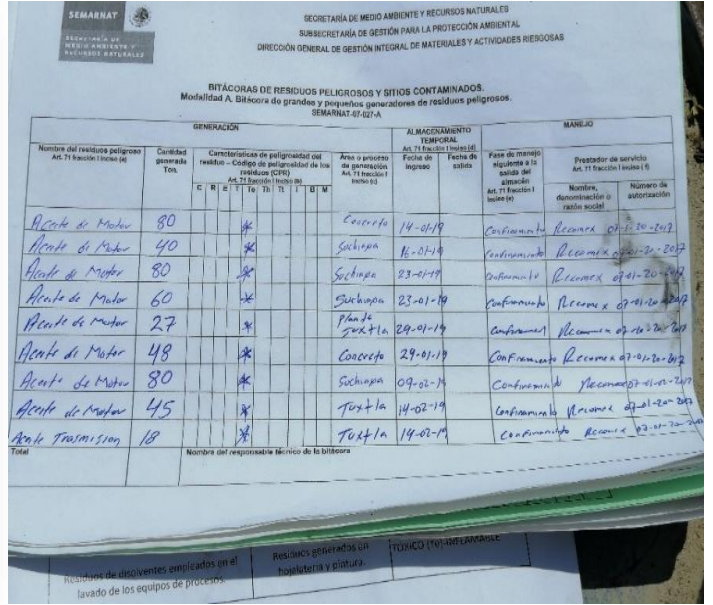
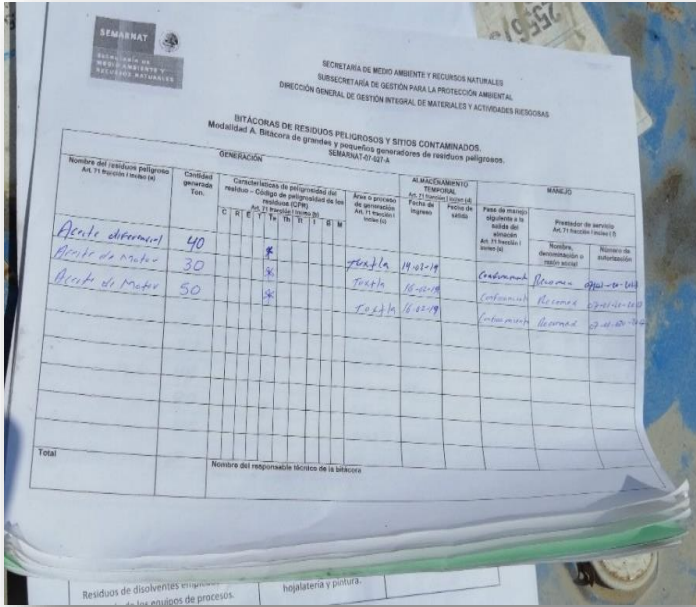


Ilustración 20 Fotografías de la bitácora Semarnat que se aplicó correctamente

Informe periódico de riesgos

11.3 Formato: informe de peligros

Se creó el formato “Informe derivado de la identificación de los aspectos ambientales y los peligros y riesgos”; como su nombre lo indica su utilidad es reportar los riesgos que se encontraron en el recorrido de inspección en el área de residuos peligrosos, ejemplo del documento:

INFORME DERIVADO DE LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES Y LOS PELIGROS Y RIESGOS

LUGAR Y FECHA

ÁREA/EMPRESA/PERSONAL

PRESENTE

DERIVADO DE LAS ACTIVIDADES SE LLEVA ACABO EN “EL ÁREA DE RESIDUOS PELIGROSOS” SE REALIZO UN ANALISIS DE RIESGO CON FECHA _____ UTILIZANDO LA METODOLOGIA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS, PRODUCTO DEL MANTENIMIIENTO A VEHICULOS Y MAQUINARIA PESADA, OBTENIENDO LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

ACTIVIDAD	PELIGROS	RIESGO	ASPECTOS AMBIENTALES
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Trabajos en altura	Caídas a distinto nivel	Generación de residuos peligrosos
	Uso de equipos energizados	Electrocución del personal	
	Manipulación de equipos, herramientas y/o accesorios	Golpes, cortes, machucones	
	Espacio confinado	Asfixia	

ATENTAMENTE

EMPRESA

NOMBRE Y FIRMA
CARGO

ENTERADO

NOMBRE Y FIRMA
CARGO

En este mismo documento se puede agregar fecha compromiso para solventar los riesgos y/o peligros que fueron encontrados con copia al área de gerencia, calidad, y cumplimiento ambiental, deberá comprobarse que el riesgo fue solventado en tiempo y forma.

11.4 Diseño De Almacén Temporal Para La Disposición De Residuos

Se contempla la construcción de dos almacenes temporales para la disposición de residuos peligrosos, ya que en un mismo almacén no podrán depositarse residuos peligrosos incompatibles en los términos de la NOM-054-ECOL-1993.

CLIMA

Tener en cuenta en atención al artículo 15 y 16 del Reglamento de la LGEEPA tenemos que la temperatura media anual, varía dependiendo de la región, de 18°C en los Altos de Chiapas, a 28°C en la Llanura Costeña. es de 17.7 °C, La precipitación total anual varía, dependiendo de la región, de 1 200 mm a 4 000 mm (Soconusco), siendo los meses de junio y Julio los que presentan mayor precipitación; el porcentaje de precipitación invernal. (INEGI, s.f.)

SUELO

Se conformará el terreno en el cual se tendrá una capa de arcilla de 50cm de espesor compactada a un 90%, sobre la cual se colocará el sistema de impermeabilización sintético y se cubrirá con otra capa de arcilla de 5 cm de espesor compactada al 90% donde se colocará el sistema de captación de recolección de lixiviados y por último una capa de concreto esto se hará respetando los espacios para las canaletas antes mencionadas (NOM-057-SEMARNAT-1993).

CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS

Usando como base la NOM-057-SEMARNAT-1993, se contempla en el diseño de las celdas lo siguiente:

Debe existir un sistema colector de lixiviados por cada 1000 m² de celda, además la pendiente de escurrimiento del colector no debe de ser menor al 2% en dirección al cárcamo (Artículo 6 NOM-057-SEMARNAT-1993)

OPERACIÓN

- Los RP deben descargarse y colocarse en las celdas de forma controlada, sin ser golpeados, arrastrados o arrojados.
- Los RP envasados deben depositarse por grupos, tomando en cuenta sus características fisicoquímicas.
- No podrán depositarse residuos envasados junto con residuos que han sido depositados a granel, cuando estos últimos puedan deteriorar los envases.
- Evitarse la operación en celdas cuando exista precipitación pluvial.
- No deben depositarse residuos peligrosos mientras existan lixiviados en alguno de los pozos de monitoreo. Para poder hacer el depósito es necesario hacer la extracción de lixiviados. (NOM-057-SEMARNAT-1993)

VENTILACIÓN

Se contempla que haya al menos un extractor de aire a un costado de la celda de residuos peligrosos número 1 (ver diagrama de diseño de las celdas Figura 7), con la finalidad de garantizar la ventilación de las celdas en temporadas cálidas. El tipo del extractor es un AERO EXTRACTOR - INYECTOR AXIAL A PRUEBA DE EXPLOSION 16",20" Y 24" DE DIAMETRO SW-XP (NOM-057-SEMARNAT-1993)



*Ilustración 21 Ejemplo de extractor de aire, imagen tomada de internet (empresa que comercializa el producto)
<http://www.extractoresdeaire.com.mx/sw-xp-aero-extractor-inyector-axial-a-prueba-de-explosion.html>*

MATERIAL DE EQUIPAMIENTO PARA ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
2	Extintor de capacidad mínima de 6 kg (cilindro fabricado en lamina calibre 14 rolada en frio, pintura horneada de alta resistencia y válvula de perfil de aluminio).
2	Pares de guantes industriales
2	Lentes industriales
2	Overol industrial
4	Litros de pintura (BLANCA O AMARILLA). Los muros del almacén deben de ser pintados de blanco (dentro y fuera de las celdas)
4	Señalética de PELIGRO
1	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
1	Bitácora
5	Señalamientos indicadores de peligrosidad (según los residuos dispuestos)

El propietario del taller aceptó el diseño propuesto para el almacén de residuos peligrosos, se aprovechó que tuvo un crecimiento para reubicar algunas áreas incluyendo el almacén de RP, en la propuesta que se presentó se realizaron ligeros cambios.



Nuevo almacén temporal de residuos peligrosos visto de fuera.

Se decidió no colocar extractor porque en ese lugar hay una corriente de aire y por el diseño no es necesario.



Fotografía del mejorado almacén temporal de residuos peligrosos; a diferencia del primero en este observamos limpieza, orden, los residuos están separados en botes distintos y son recipientes herméticos.

El piso fue pintado con pintura epóxica para evitar posibles filtraciones al suelo, en caso de algún derrame, los líquidos son dirigidos a la trampa de líquidos, quizá no se logra apreciar muy bien en la foto, pero en el piso se hicieron unas canaletas para guiar los líquidos.

En el almacén se colocó un detector de humo (se verifica funcionamiento, alarma audible, anclaje mensualmente)

Un extintor de 9 kilos tipo PQS.

Letreros para señalar que contiene cada tambo, además de unas etiquetas que se elaboraron con nombre de la empresa, dirección, logo, pictogramas de peligrosidad y la última fecha en la que se llevaron los residuos.



Para evitar riesgos se recomienda una disposición trimestral de residuos peligrosos o cuando el almacén alcance el 80% de su capacidad.

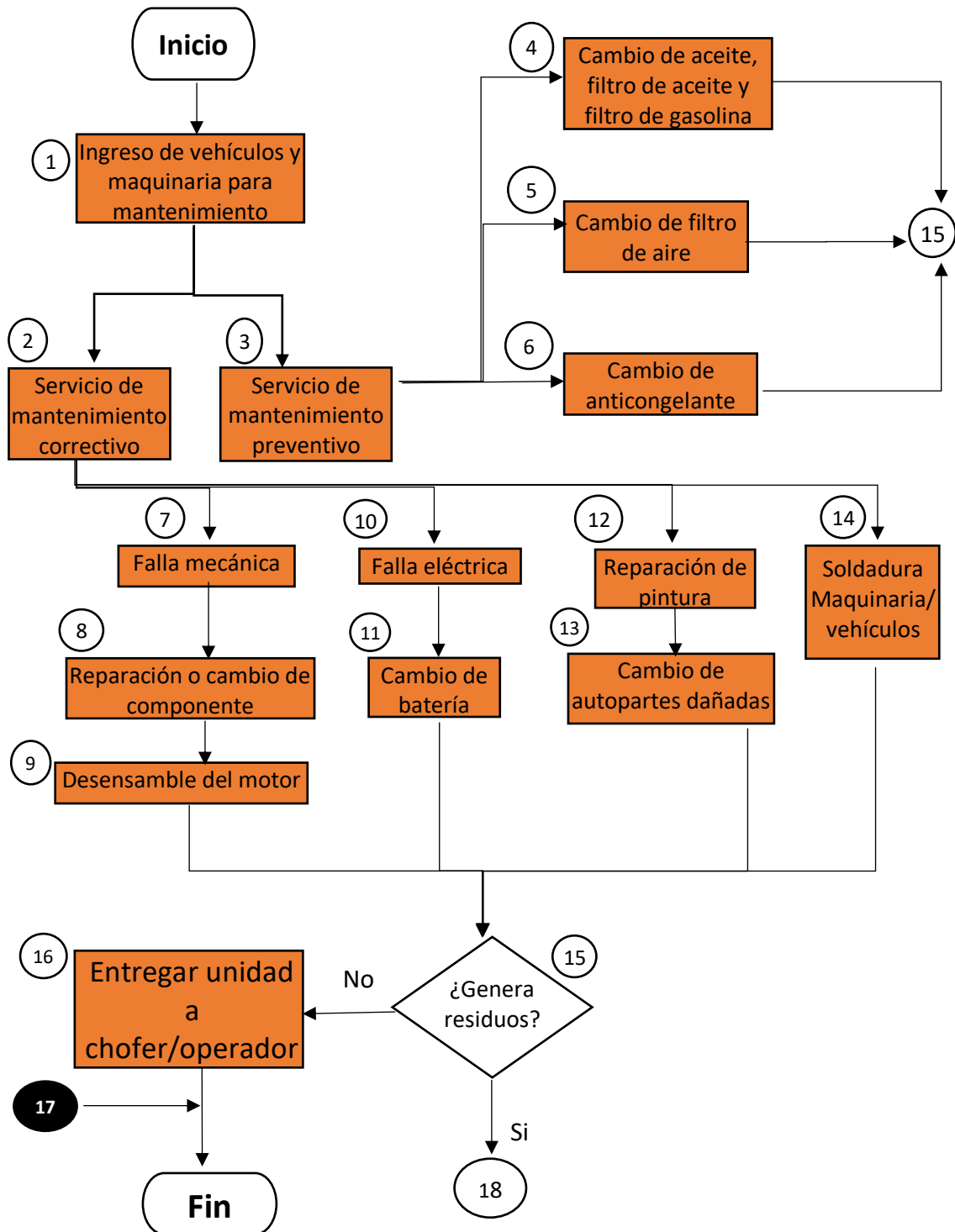
11.5 Manejo y control de los RP de acuerdo con el procedimiento.

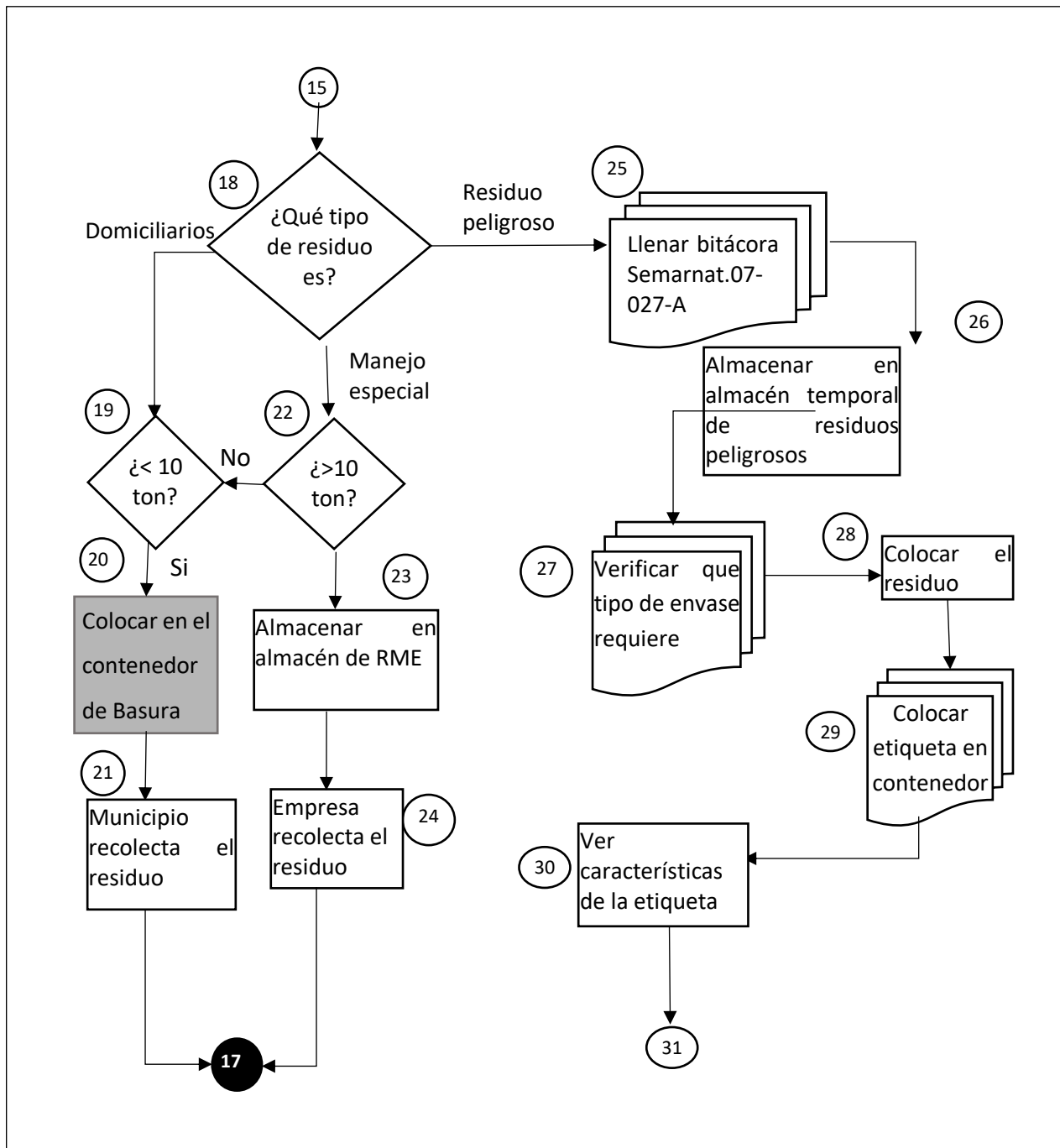
Se realizó un procedimiento para realizar el manejo de RP correctamente, desde que ingresa una unidad a la empresa hasta terminar el mantenimiento, las actividades que se puedan llevar a cabo se mencionan en este documento, pero, no se ahondará en el tema de los pasos para llevar a cabo cada actividad puntual.

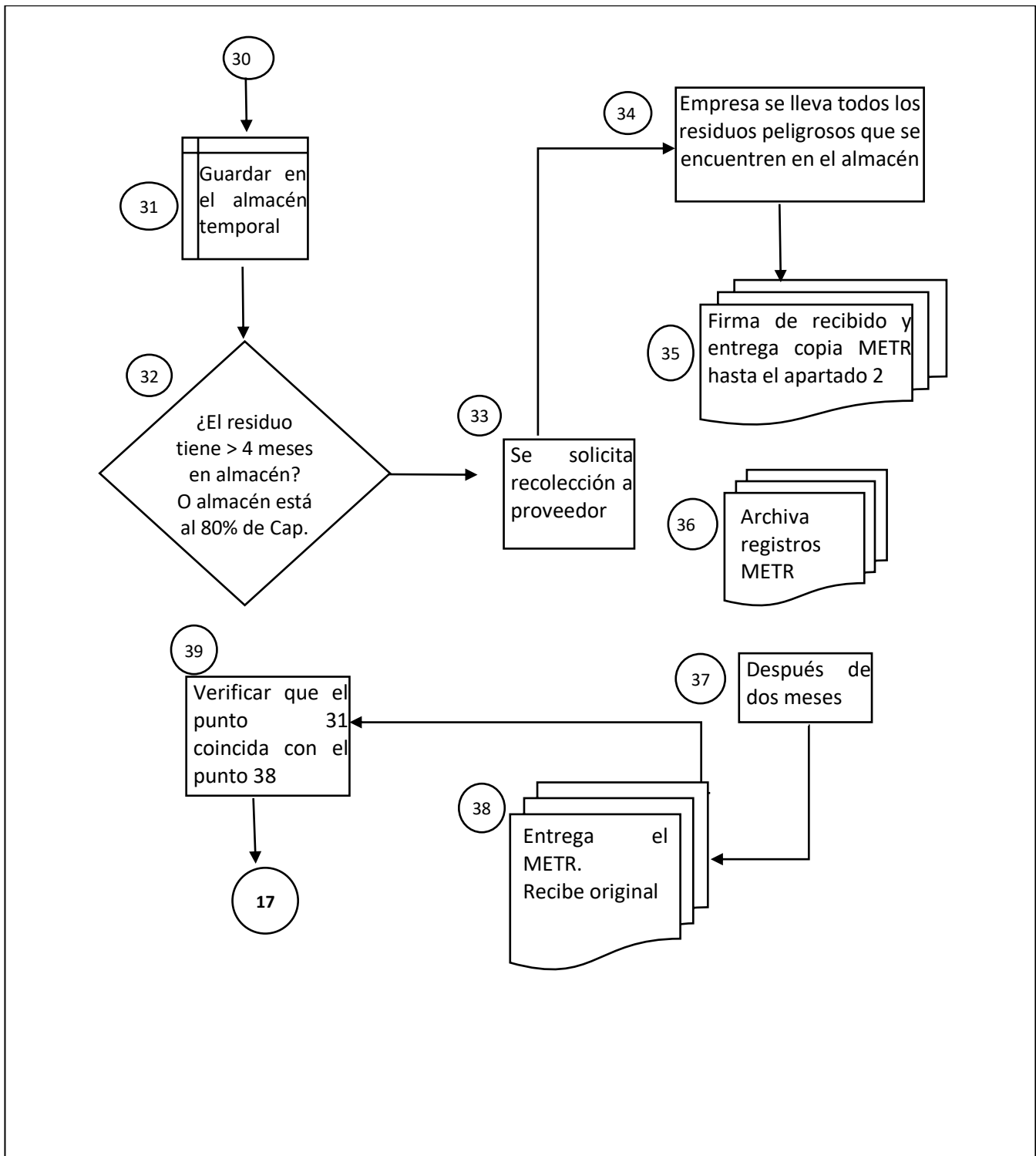
EL diagrama de flujo está orientado a saber en qué momento la sustancia peligrosa se transforma en RP y la forma correcta de manipularlos.

Las dos empresas campo de estudio se toman como un ejemplo de la mala disposición de los RP, la empresa es un gran generador de RP y el taller mecánico es un pequeño generador de RP, la metodología descrita en esta tesis se logró aplicar en ambos lugares, independientemente de las categorías de las empresas, es necesario aplicar la metodología descrita en el manejo de los RP, para evitar daños innecesarios a la salud y al ambiente.

Procedimiento para recolectar residuos peligrosos







Nota: Las sugerencias a la empresa, fueron aceptadas, por el dueño, pero, por falta de liquidez hasta el momento no se han realizado

REFERENCIAS

- Asociación Mexicana de distribuidores de automotores. (s.f.). *Consultora ambiental e3*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2018, de <https://www.amda.mx/wp-content/uploads/2018/02/PLAN-DE-MANEJO-RESIDUOS-PELIGROSOS-AMDA.pdf>
- Berenjano F. (2002). *Los residuos peligrosos. Evolución global de los problemas de los residuos peligrosos*.
- Castillo Ponce, R., Camargo Negrete, G., & Rodríguez Espinosa, M. (2013). La disposición de residuos peligrosos en la frontera norte de México: El caso de Baja California. *Estudios fronterizos*, 14(27), 9-29. Recuperado el 20 de Agosto de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612013000100001&lng=es&tlng=es.
- Efraín, P. (2000). *Derecho ambiental*. México: Mc Graw Hill.
- Falagán Rojo, M. J., Canga Alonso, A., Ferrer Piñol, P., & Fernández Quintana, J. M. (2000). *MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía*. Imprenta Firma, S. A. - (Mieres).
- INEGI. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/inegi/contenido/instituto.html>
- Martínez, J. (2005). *Guía para la gestión integral de residuos peligrosos* (Vol. tomo 1). Montevideo: Centro coordinador del convenio de Basilea para América latina y el Caribe.
- Organización de Control Ambiental y Desarrollo empresarial. (2007). *Gestión integral de residuos o desechos peligrosos, bases conceptuales*. (Primera ed.). Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Recuperado el 7 de Octubre de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf
- Peña, S., Trujillo, O., García Melián, C., & Fernández Novo, M. (Agosto de 2001). Evaluación de riesgos para la salud por exposición a residuos peligrosos. *Cubana High Epidemio*, 39(2), 144-146. Recuperado el 01 de 09 de 2018, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032001000200011&lng=es&tlng=es

PROFEPA. (18 de Febrero de 2017). Recuperado el 12 de Octubre de 2018, de <https://www.gob.mx/profepa/prensa/clausura-profepa-taller-mecanico-por-incumplir-normatividad-de-residuos-peligrosos-en-colima>

PROFEPA. (30 de Diciembre de 2017). Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa/prensa/clausura-profepa-taller-automotriz-alba-san-pedro-en-nuevo-leon>

PROFEPA. (07 de Mayo de 2017). Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa/prensa/clausura-profepa-taller-mecanico-por-indebido-manejo-de-residuos-peligrosos-en-yucatan>

Profepa. (2017). *Informe de actividades 2017*. México.

PROFEPA. (24 de Mayo de 2018). Recuperado el 12 de Octubre de 2018, de <https://www.gob.mx/profepa/prensa/clausura-profepa-taller-mecanico-en-yucatan-por-incumplimiento-de-obligaciones-para-el-manejo-adecuado-de-residuos-peligrosos>

PROFEPA. (17 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa/prensa/clausura-profepa-taller-mecanico-y-fosa-de-contencion-de-empresa-comercializadora-en-colima-174963>

PROFEPA. (18 de Marzo de 2018).

Profepa. (29 de Septiembre de 2018). Visita de inspección. Recuperado el 12 de Octubre de 2018, de <https://www.gob.mx/profepa/prensa/de-enero-de-2017-agosto-de-2018-profepa-efectuo-60-inspecciones-a-empresas-generatoras-de-rp-en-coahuila-el-80-con-irregularidades?idiom=es>

RLGEEPA,RP. (25 de Noviembre de 1988). *Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de residuos peligrosos*. (C. d. Unión, Ed.) Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRP.pdf

Ruiz Aguilar, G., Fernández Sánchez, J. M., & Rodríguez Vázquez, R. (Junio de 2001). Residuos peligrosos: grave riesgo ambiental. *Avance y perspectiva*, 20. Recuperado el 12 de Octubre de 2018, de <http://www.ingenieroambiental.com/4014/grave.pdf>

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Santes Álvarez, R. V. (2009). *Replanteando la interacción gobierno-sociedad:lecciones de la gobernanación ambiental en la franja de México-Estados Unidos*. España: Grupo Eumednet, universidad Málaga.

Secretaría de economía. (2001). Obtenido de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/NMX-AA-012-SCFI-2001.pdf>

Semarnat. (2000). *Programa para minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México*. México.

Semarnat. (2006). *Gestión ambiental en México*.

SEMARNAT. (2018). *Criterios empleados en México para clasificar un residuo como peligroso*. Recuperado el 10 de Octubre de 2018, de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_R_RESIDUOSP01_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce

Servicios Medioambientales de Valencia S.L. (21 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://www.smv.es/tratamiento-residuos-peligrosos>

Tapia, R. (2015). Matrices de riesgo. *HSEC*. Recuperado el 25 de Agosto de 2018, de <http://www.emb.cl/hsec/revista.mvc?edi=>

Valero, C. R. (2015). *Diseño de proyectos de educación ambiental* . Recuperado el 12 de Septiembre de 2018, de http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/educacion_ambiental/disenioProyectos.pdf

<https://www.amda.mx/wp-content/uploads/2018/02/PLAN-DE-MANEJO-RESIDUOS-PELIGROSOS-AMDA.pdf> página para partes del mantenimiento a unidades

CAPITULO 12: ANEXOS

12.1 Test psicológico de ansiedad

El test psicológico que se decidió utilizar fue el más cercano a lo que se buscaba medir y diagnosticar en cada uno de los trabajadores, el objetivo es averiguar porque no quieren usar el equipo de protección personal, en especial a comentarios negativos que hacen hacia su persona o el poco valor que ellos tienen de sí mismo, se puede tomar otros test más profundos que os hable desde su infancia, utilizando tarjetas con imagines , no se utilizaron porque en esta ocasión se quería marcar las directrices de la capacitación

Escala de síntomas físicos	Nunca (0 puntos)	En alguna ocasión (1 puntos)	A menudo (2 puntos)	Casi todos los días (3 puntos)
Sensación de angustia o aprensión				
Dificultad para estar quieto, intranquilidad.				
Aumento de la frecuencia cardiaca (palpitaciones) sin enfermedad conocida que la justifique.				
Fatiga, especialmente importante al final del día.				
Alteraciones en el sueño; tardas en quedarte dormido, te despiertas varias veces o despiertas antes de lo previsto.				
Sensación de tensión muscular que puede ir acompañada de dolor en determinadas partes de tu cuerpo (cuello, espalda, cabeza, etcétera)				

Escala de síntomas cognitivos	Nunca (0 puntos)	En alguna ocasión (1 puntos)	A menudo (2 puntos)	Casi todos los días (3 puntos)
Dificultad para concentrarte.				
Sensación de bloqueo mental.				
Anticipación de acontecimientos negativos. Castastrofismo.				
Falta de memoria (dificultad para recordar cosas).				
Pensamientos o imágenes desagradables.				
Dificultad para tomar decisiones (por ejemplo “das vueltas a la cabeza” sin llegar a decidirte).				
Escala de síntomas comportamentales	Nunca (0 puntos)	En alguna ocasión (1 puntos)	A menudo (2 puntos)	Casi todos los días (3 puntos)
Fumas, comes o bebes para calmar tu ansiedad.				
Evitas o escapas de determinadas situaciones				
Haces movimientos repetitivos (tocarte el pelo, temblor de piernas)				
Te mueves más de lo habitual.				
Movimientos torpes (por ejemplo se te caen las cosas).				
Llanto para aliviar tu malestar				

0-18 puntos - Ausencia de ansiedad

A pesar de que en algunas ocasiones te encuentres más nervioso de lo habitual tu respuesta ante situaciones ansiosas es adecuada y dentro de lo esperable.

19-36 puntos - Nivel de ansiedad leve o moderado

Tus niveles de ansiedad se sitúan dentro del límite de normalidad. Pero ten cuidado, no te sobrecargues demasiado e intenta gestionar tu ansiedad cuando sientas que sus niveles empiezan a ser elevados.

37-54 puntos - Ansiedad alta

Sufres unos niveles de ansiedad demasiados altos. Es importante que aprendas a gestionarlos, ya que éstos pueden dar lugar a problemas emocionales y de salud importantes. Comienza tomándote la vida de forma más relajada y, si no puedes, solicita ayuda especializada.

12.2 Entrevistas realizadas a gerentes.

1. ¿Sabe que son los residuos peligrosos?

Empresa: Los residuos peligrosos son las sustancias o materiales que ya se usaron es decir han perdido la utilidad para los que fueron elaborados

Taller: Es aquella sustancia que ya no se utilizará, lo que se obtiene del mantenimiento a unidades y ya no sirve

2. ¿Qué tipo de mantenimiento realizan?

Empresa: mantenimiento correctivo y preventivo, pero el correctivo solo es para arreglos menores, para la maquinaria que necesita alguna reparación grande se envía a un taller externo a que lo realice

Taller: Depende de qué tipo de mantenimiento solicita el cliente, pero este taller solo acepta unidades con motor de diésel y gasolina

3. ¿Sabe que dependencia se encarga de la gestión de residuos peligrosos?

Empresa: si, Semarnat

Taller: si, Semarnat

4. ¿Cuentan con alguna autorización para la generación de residuos peligrosos?

Empresa: si, pero no sabría darle más información al respecto, eso se encarga otra persona

Taller: si, el taller esta dado de alta como pequeño generador de residuos peligrosos, el problema es que cuando se realizó el trámite se daba mantenimiento a más unidades, actualmente el número ha disminuido y ya no se genera una cantidad tan gran de residuos

5. ¿Qué tipo de residuos peligrosos genera?

Empresa: aceites y grasas, envases, estopas y trapos contaminados con aceites y grasas, filtros de aire y gasolina, líquido de frenos, líquido de anticongelante, Recipientes vacíos que contuvieron pintura

Taller: aceites y grasas, envases, estopas y trapos contaminados con aceites y grasas, filtros de aire y gasolina, Convertidores catalíticos gastados o agotados, gasolina y diésel gastados o sucios.

6. ¿Cómo controlan los residuos peligrosos?

Empresa: el encargado del mantenimiento al terminar la actividad de mantenimiento coloca los residuos en el almacén temporal

Taller: El taller está dividido en 3 talleres independientes, se supone que cada persona al terminar el servicio debe de colocar los residuos en el almacén, pero la verdad es que no lo hacen, todo lo dejan tirado en donde sea, cuando veo que hay mucho tiradero se ordena que realicen limpieza general.

7. ¿Cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos?

Empresa: si, contamos con un espacio especial para eso

Taller: si, es un espacio que en un principio estaba asilado, pero con el tiempo el personal coloco alado una mesa y ahí es donde desayunan, no los puedo sacar de ahí porque no hay otro lugar para que usen como comedor.

8. ¿Cómo almacenan los RP en el ATRP?

Empresa: se trata de tener el lugar limpio y en orden, pero el personal no entiende y la mayoría de ellos solo llega a aventar los residuos diciendo que ya cumplieron con lo que les corresponde (fotos del lugar)

Taller: No, en un principio si se trató de tener un control, pero ahora ya no, solo se llegan a colocar los residuos peligrosos en algunas ocasiones, la mayor parte del tiempo se tiene en la parte que se realiza el mantenimiento.

9. ¿Tienen contrato con algún transportista?

Empresa: si, cada mes aproximadamente se le llama a la empresa para que recoja los residuos peligrosos, a veces llegan antes del mes y en algunas ocasiones al mes y medio depende de cuánto se produzca, el encargado de realizar la llamada es el de compras, él tiene el contacto.

Taller: si y no, se tenía el contrato con una empresa que lo realiza gratis, se lleva todos los residuos, pero desde el 2015 no llegan y ya ni responden las llamadas

10. ¿Qué hace cuando el ATRP ha rebasado su capacidad?

Empresa: Tenemos un contrato con una empresa transportista, se lleva todos los residuos y se lo entregan a otra empresa para el tratamiento

Taller: llegan unas personas que recolectan el aceite y las grasas a veces se lo llevan y no nos pagan, se les regala el residuo porque ellos lo reutilizan, pero los envases, trapos, cubetas, filtros, estopas y todos los sólidos no se lo llevan, así que todo lo tenemos almacenado.

11. ¿cuenta con equipo de protección personal?

Empresa: si, se cuenta con un traje completo, un par de guantes y gafas

Taller: no, no se tiene ningún tipo de equipo de protección personal

12. ¿El personal está capacitado para el manejo de los residuos peligrosos?

Empresa: si, nos han impartido algunos cursos, pero el personal sigue sin entender y no realizan lo que se nos solicito

Taller: No, desconozco la existencia de empresas capacitadores de residuos peligrosos, me gustaría saber quien realiza capacitaciones del tema para mandar capacitar a mi personal me interesan los temas de seguridad en el trabajo, el manejo de residuos peligrosos, combate contra incendios, primeros auxilios.

12.3 Evaluación diagnóstica del curso respecto al Manejo de residuos

Se propone la evaluación diagnóstica aplicar antes del curso de preferencia con días de anticipación para ver cuáles son los puntos que el personal no tiene conocimiento, para agilizar el proceso de evaluación cada pregunta tendrá el valor de un punto, al finalizar el curso se deberá realizar la misma evaluación o crear otra con el fin de asegurarnos que el tema haya sido claro, conciso y efectivo.

1. ¿Qué es un residuo?

- a) Es cualquier cosa de la que alguien se desprende
- b) No es lo que se elimina por el desagüe de un domicilio particular
- c) Es lo que presenta características CRET
- d) Todas las anteriores son ciertas

2.Cuál de las siguientes oraciones es falsa

- a) No son residuos las hojas caídas de los árboles que se recogen en un parque o vía pública
- b) La ropa usada que se deja en un contenedor al efecto para ser distribuida es un residuo
- c) Los animales domésticos muertos no son residuos peligrosos
- d) Una lata, vacía, de aceite de motor es un residuo peligroso

3. Es cierto que

- a) Todos los residuos representan, de alguna manera, algún tipo de riesgo, para la salud o el medio ambiente
- b) Los residuos de aceite son tóxicos
- c) Todas las anteriores son ciertas

4. ¿Qué significa CRET?

- 5. ¿Cómo se deben separar los residuos peligrosos?
- 6. En cuanto a la gestión de residuos
 - a) Todos los residuos peligrosos han de estar etiquetados
 - b) La vigilancia de la gestión es un proceso externo y distinto de la gestión misma
 - c) En el registro que una empresa hace de los residuos que genera no es obligatorio poner el destino final
 - d) La gestión interna y la externa ha de ser llevada por gestores distintos

7. En cuanto a los residuos peligrosos

- a) Algunas veces podrán ser recogidos en bolsas, si es adecuada
- b) Todos llevarán la etiqueta con el pictograma correspondiente
- c) El productor de residuos peligrosos no puede ser su propio gestor externo
- d) Todas las anteriores son ciertas

8. En la gestión de residuos peligrosos

- a) Los residuos tóxicos y peligrosos no podrán almacenarse más de seis meses
- b) Una vez se ha depositado un residuo peligroso en un envase, éste ya no podrá abrirse hasta su retirada
- c) Todos los residuos desconocidos han de considerarse peligrosos
- d) Todas las anteriores son ciertas

9. En la retirada de residuos

- a) Existe la obligación de entregarlos a un gestor externo, ajeno a la empresa productora
- b) La empresa generadora es la encargada de llevar el registro de la gestión de los residuos que genera.
- c) Se aconseja diluir los residuos peligrosos para disminuir su riesgo
- d) Los residuos sanitarios podrán almacenarse más de una semana, siempre que estén refrigerados

10. En vista de estos principios, ¿qué metodología es recomendable para la administración de residuos peligrosos?

- a) Identificación y clasificación de las sustancias, materiales, los residuos peligrosos generados y sus características de peligrosidad.
- b) Determinación de las áreas, procesos y puntos específicos de generación de residuos peligrosos.
- c) Habilitación de puntos de acopio y creación de un área de almacenamiento temporal y determinar la Disposición Final de los residuos.
- d) Todas las anteriores