

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS



FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME TÉCNICO

Diagnóstico del impacto ambiental provocado
por la disposición final de envases vacíos de
agroquímicos, por floricultores de la localidad
San Nicolás, Zinacantán, Chiapas.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA:
Pérez Gómez Juana Patricia

DIRECTOR:
Dr. Ballinas Hernández Luis Alberto



Tuxtla Gutierrez, Chiapas Febrero de 2022.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA GENERAL

DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES

DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR

Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Fecha: 01 de febrero de 2022

C. Juana Patricia Pérez Gómez

Pasante del Programa Educativo de: **Ingeniería Ambiental**

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

Diagnóstico del impacto ambiental provocado por la disposición final de envases

vacíos de agroquímicos, por floricultores de la localidad San Nicolás, Zinacantán,

Chiapas

En la modalidad de: **Informe técnico**

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. José Manuel Gómez Ramos

Mtro. Ulises González Vázquez

Dr. Luis Alberto Ballinas Hernández

Firmas:

Ccp. Expediente

AGRADECIMIENTOS

A Dios

No tengo las palabras correctas para expresar y agradecer el infinito amor que me ha dado, por darme salud en todo este tiempo, por todas las bendiciones y por su protección.

A mis padres

Mario Pérez Díaz y Juana Gómez Pérez por brindarme todo su apoyo incondicional, su confianza y amor, que sin ellos no hubiera logrado culminar la carrera, que día a día me motivan para seguir adelante y ser mejor persona, por enseñarme que con esfuerzo, dedicación y pasión se logra todo.

A mis hermanos

Le agradezco a cada uno de ellos por su gran apoyo, por su amor y comprensión. Que sin ellos no hubiera logrado llegar hasta aquí.

A mis abuelos

Mi abuelita Dominga, a esta gran persona que me motivo a luchar por las cosas que quiero, por darme tanto amor, le dedicó a ella este gran logro, a pesar de que se tuvo que marchar a la mitad de mi carrera, siempre fue mi fuente de inspiración y motivación.

Mi abuelo y abuela paterna que en toda esta etapa de mi vida han estado conmigo, porque día a día contaba con sus oraciones para que yo estuviera bien.

A Joel:

Por estar conmigo siempre en las buenas y en las malas, por apoyarme en todo momento, por ser mi compañero incondicional en toda esta etapa de mi vida, por darme todo su amor y comprensión.

A mi director:

Dr. Luis Alberto Ballinas Hernández, gracias por creen en mí, por brindarme su conocimientos y guiarme en este proyecto tan importante, por todas sus correcciones y llamadas de atención que me hacían crecer.

A los ingenieros

José Alfredo López García y a Javier de Jesús Méndez Ruíz agradezco a estas grandes personas por brindarme todo su apoyo en mi proceso de investigación a campo, al compartir conmigo todos sus conocimientos y experiencias, por facilitar mi acercamiento a las habitantes de la comunidad. A María Shilón por abrirme las puertas de su tienda de agroquímicos.

A los floricultores

Por abrirme las puertas de sus invernaderos y contestar mis preguntas lo más sincero posible, que a pesar de no conocerme me brindaron la información necesaria para ser posible esta investigación.

Agradezco a todas las personas que estuvieron conmigo en todo momento en esta etapa de mi vida, a mis amigos y amigas que me motivaron y animaron siempre.

*La ciencia y la tecnología
no pueden realizar transformaciones milagrosas,
del mismo modo que no pueden hacerlo las leyes del mercado.
Las únicas leyes verdaderamente férreas
con las cuales nuestra cultura finalmente tendrá que ajustar cuentas,
son las leyes de la naturaleza.*

Enzo Tiezzi

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MARCO TEÓRICO.....	2
1.1.	Antecedentes históricos del uso de agroquímicos	2
1.2.	Antecedentes históricos de los floricultores de Zinacantán, Chiapas.....	3
1.3.	Investigaciones sobre los daños que provocan los agroquímicos	4
1.4.	Agroquímicos	5
2.	MARCO LEGAL	5
2.1.	Dependencias reguladoras.....	5
2.2.	Reglamento PLAFEST	6
3.	OBJETIVOS	7
3.1.	Objetivo general.....	7
3.2.	Objetivos específicos	7
4.	METODOLOGÍA.....	8
4.1.	Objetivo específico 1	8
4.2.	Objetivo específico 2	9
4.3.	Objetivo específico 3	9
4.3.1.	Matriz de identificación de impactos	10
4.3.2.	Matriz cribada de impactos.....	10
4.3.3.	Importancia del impacto (I).....	15
4.3.4.	Matriz de importancia final	15
4.4.	Objetivo específico 4	16
4.5.	Objetivo específico 5	16
5.	RESULTADOS	17
5.1.	Área de estudio y agroquímicos más utilizados.....	17
5.2.	Disposición final de los residuos de los envases vacíos de los agroquímicos	19
5.3.	Impactos ambientales	20
5.3.1.	Compuestos de los agroquímicos y daños que pueden provocar.....	22
5.3.2.	Impactos provocados por el manejo y disposición final de los envases vacíos	23
5.3.3.	Matrices.....	24
5.4.	Marco normativo sobre los envases vacíos de los agroquímicos.....	32

5.4.1.	Obligaciones del generador.....	33
6.4.2.	Obligaciones de los transportistas.....	35
6.4.3.	Almacenamiento temporal	36
6.4.4.	Disposición final	37
6.4.5.	Emisiones a la atmósfera	37
6.4.6.	Código Penal Federal.....	37
6.4.7.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	40
6.5.	Propuesta de mitigación	42
7.	CONCLUSIONES.....	43
6.	ANEXO 1	45
7.	ANEXO 2.....	54
7.1.	Fotografías del sitio	54
7.2.	Evidencias de la disposición final de los envases vacíos.....	55
7.3.	Encuesta.....	58
10.	REFERENCIAS.....	59

TABLAS

Tabla 1.	Aspectos para evaluar en la matriz de importancia.....	13
Tabla 2.	Algoritmo de evaluación del impacto ambiental.	15
Tabla 3.	Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica.	45
Tabla 4.	Herbicida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.	46
Tabla 5.	Fungicida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.	47
Tabla 6.	Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.	48
Tabla 7.	Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.	49
Tabla 8.	Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.	50
Tabla 9.	Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.	51
Tabla 10.	Bactericida más utilizado.	52
Tabla 11.	Principales reguladores de crecimiento, información obtenida en la ficha técnica.	53

IMÁGENES

Imagen 1.	Vista satelital del municipio de Zinacantán, delimitación del área de estudio.	17
Imagen 2.	Fotografías tomadas en dos invernaderos, se muestra el ataque de cenicillas en las hojas de las rosas y la mal formación de la flor por el ataque de alguna plaga.	19

Imagen 3. Fotografía de la vista frontal de un invernadero.....	54
Imagen 4. Interior de un invernadero de cultivo de rosas, con una antigüedad de producción de 30 años.....	54
Imagen 5. Evidencia de los envases desechados.....	55
Imagen 6. Envases desechados etiqueta roja y verde.....	55
Imagen 7. Fotografías de la quema de los envases de los agroquímicos.	56
Imagen 8. Fotografía tomada en el momento de una plática con un floricultor.....	56
Imagen 9. Fotografía tomada en una visita, en presencia de ingenieros agrónomos en la prueba de un bactericida.	57
Imagen 10. Fotografía del interior de una tienda de agroquímicos.	57

GRÁFICAS

Gráfica 1. Tipo de agroquímicos más utilizados en el cultivo de flores.	18
Gráfica 2. Disposición final de los envases.....	19
Gráfica 3. Cambios que se han notado en el suelo por el uso de agroquímicos.	21

1. INTRODUCCIÓN

El cambio en la producción de los cultivos contrajo consecuencias favorecedoras y perjudiciales, todo comenzó con la llegada de la Revolución Verde en la década de los cuarenta, tuvo como finalidad generar altas tasas de productividad agrícola sobre la base de una producción extensiva de gran escala.

La propuesta de la revolución verde, fue la promoción de un paquete tecnológico que consistía en la selección genética de semillas, la maquinización de la agricultura, la explotación intensiva del suelo y principalmente la utilización masiva de fertilizantes y plaguicidas sintéticos también conocidos como agroquímicos (Pichardo, 2006, p. 45).

A consecuencia de estos cambios y modificaciones en la agricultura, se menciona el uso de agroquímicos para generar mayor producción en los cultivos, se define como agroquímicos todas aquellas sustancias químicas utilizadas en la agricultura como plaguicidas y fertilizantes, cuya aplicación correcta es la medida más aceptada y efectiva para lograr la máxima producción y mejorar la calidad de los cultivos (Ferrer y Cabral 1993; Citado por Escobar et al. 2011).

El uso de agroquímicos a nivel mundial, ha ocasionado diversos daños o alteraciones en el ambiente y en el ser humano, la aplicación de agroquímicos en los cultivos ha tenido una tendencia actual a la reducción del uso en los países desarrollados, no obstante se siguen aplicando en forma intensiva en los países tropicales. Carvalho et al. (Citado en Torres y Capote, 2004) plantean en su investigación que sólo un 0.1 por ciento de la cantidad de plaguicidas aplicado llega a la plaga, mientras que el restante circula por el medio ambiente, contaminando posiblemente el suelo, agua y biota.

Los plaguicidas son cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga o a regular el crecimiento de las plantas. Se define de esta manera dado que son utilizados para un mismo fin, aumentar la producción agrícola y el control de las plagas (OMS y FAO, 2014).

En esta categoría encontramos los insecticidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas y reguladores de crecimiento, los insecticidas son compuestos químicos utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades (INSP, 2019), un fungicida es un tipo particular de plaguicida que controla enfermedades fúngicas, inhibiendo o eliminando al hongo que causa la enfermedad (citado en Santamaría y Ureta, 2014). Los reguladores del crecimiento vegetal son sustancias que actúan sobre el

desarrollo de las plantas y que, por lo general, son activas a concentraciones muy pequeñas. Dentro de este grupo de moléculas podemos diferenciar entre las que son producidas por la planta y aquellas de origen sintético (CANNA, 2020. Párr. 1).

Chiapas fue uno de los estados impactados por estos nuevos métodos de cultivo, en especial el municipio de Zinacantán se vio vulnerable ante este nuevo método de cultivo, tan solo contaba con 722 invernaderos (Díaz, 1995). Por su parte Navenchuc, San Nicolás y Tierra Blanca, concentraban el menor número tanto de productores como de invernaderos (Córdoba, 2017). Con el paso de los años esto ha incrementado a una tasa mayor.

Gracias a estos crecimientos y adaptaciones en el cultivo de las flores en el municipio de Zinacantán ha provocado que los floricultores opten al uso de agroquímicos en la producción de las flores de corte y con ello ha incrementado la cantidad de desechos de residuos de los envases de los agroquímicos.

2. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes históricos del uso de agroquímicos

La Revolución Verde tuvo como finalidad generar altas tasas de productividad agrícola sobre la base de una producción extensiva de gran escala, fue considerada como un cambio radical en las prácticas agrícolas y fue definida como un proceso de modernización de la agricultura, donde el conocimiento tecnológico suplantó al conocimiento empírico determinado por la experiencia práctica del agricultor (Ceccon, 2008, p. 21.).

En 2008, Ceccon afirmó que “la revolución verde tenía como principal soporte la selección genética de nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento, asociada a la explotación intensiva permitida por el riego y el uso masivo de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, tractores y otras maquinarias pesadas” (p. 21).

Méndez y Arenas, (2014), definieron que “la revolución verde es un proceso de transformación del modo campesino al modo agroindustrial con todas sus consecuencias ecológicas, sociales y culturales, se empieza a dar a gran escala en México desde mediados de la década de los cuarenta” (p. 53).

En 2006, Pichardo aseguró que “la Revolución Verde se refiere a un modelo implementado en la agricultura a fin de obtener mayores rendimientos, tras la Revolución Industrial con el requerimiento de

la producción de alimento para sustentar la industrialización y la presencia tanto de eventos climáticos como escasez o inundaciones, así como de enfermedades, hizo resaltar la importancia de la producción alimentaria (p. 45).

Pichardo (2006), mencionó que la propuesta de la Revolución Verde fue la promoción de un paquete tecnológico que consistía en la selección genética de semillas, la maquinización de la agricultura, la explotación intensiva del suelo y principalmente la utilización masiva de fertilizantes y plaguicidas sintéticos también conocidos como agroquímicos (p. 45).

A pesar de que la investigación se centró en el maíz y el trigo a fin de obtener el mayor nivel de rendimiento, resistencia a enfermedades y plagas, siempre se efectuó teniendo como prioridad, elevar la producción, (Pichardo, 2006, pp 61).

La definición de Pichardo (2006, p.45) es ligeramente diferente a la de Méndez y Arenas (2014.p.53), debido a que estos dos autores definen la Revolución Verde como un proceso de transformación a un modo agroindustrial, mientras que Pichardo menciona que es un modelo implementado y que fue la promoción de un paquete tecnológico, dado que lo visualizaron como un modo de implantación de la tecnología, por otro lado Ceccon define que es una modernización de la agricultura y un cambio radical en las prácticas agrícolas, aunque estos autores visualizan la Revolución Verde de manera diferente, se refieren a ella como un mismo cambio en la agricultura debido al interés de la alta producción de alimentos.

1.2. Antecedentes históricos de los floricultores de Zinacantán, Chiapas

Debido a las condiciones naturales, las flores han ocupado históricamente, un lugar importante en la vida cultural de los zinacantecos. La diversidad de estas, favorecidas por el clima y el suelo del valle, ha formado parte del entorno y la cultura zinacanteca (Burguete, 1998).

En 1998, Burguete mencionó que “desde la década de 1950, después de la construcción de la carretera panamericana, la producción de flores comenzó a adquirir importancia como un producto cuyo destino era el mercado. Más recientemente en la década de 1970 se introdujo la producción de flores bajo un sistema de invernaderos rústicos (p. 248).

Parral y Monguel, (1998), mencionaron que “las primeras comunidades involucradas en la floricultura a partir de estos sucesos fueron Nachig y Navenchauc en la década de 1940 (citado en Córdoba, 2017).

Caracterizado por Díaz en 1995, la microrregión del valle de Zinacantán contaba con 722 invernaderos concretados en su mayoría en el paraje de Patosil. Por su parte Navenchauc, San Nicolás y Tierra Blanca, concentraban el menor número tanto de productores como de invernaderos (Córdoba, 2017).

1.3. Investigaciones sobre los daños que provocan los agroquímicos

En 2017, Meneses mencionó que “con el tiempo el uso de agroquímicos ha demostrado ser inadecuado porque contribuye a la contaminación del suelo, de los alimentos y a los agricultores, además de afectar el equilibrio ecológico. Como consecuencia del uso de los agroquímicos se han reportado mayor frecuencia de enfermedades como leucemia, cánceres, nacimientos con malformaciones, abortos entre otras (p.1).

Un estudio realizado en México menciona que los sistemas terrestres y marinos son los más amenazados por el aporte de sustancias contaminantes como plaguicidas, fertilizantes, metales pesados, organismos patógenos y otros, a través del incremento de actividades antropogénicas en las áreas adyacentes que alteran las condiciones naturales de los ecosistemas, incluyendo al ser humano (García y Rodríguez, 2012. p. 7).

Para Albert (1996), menciona que “la actividad agrícola es una fuente de contaminación importante, desde la introducción de DDT (dicloro difenil tricloroetano) en 1950 y el uso posterior de otros productos como toxafeno, endrín y organoclorados (aldrín, dieldrín y heptacloro)” (citado en García y Rodríguez, 2012). Se revela un grave daño en el área ambiental, pero quizás lo más grave es que estos niveles de contaminación han ocasionado graves daños a la salud en zonas expuestas al impacto de estos productos (Torres y Capote, 2004).

En 1995, un estudio de mujeres embarazadas en Tailandia reveló que el 75 por ciento de ellas estaban contaminadas con pesticidas organoclorados, en valores en la sangre que oscilaban de: 10.15, 1.21, 1.61, 0.80, 6.95, 3.56, 1.03 y 1.47 ppb, (Atisook et al., citado en Torres y Capote, 2004)

Se ha documentado el riesgo potencial que los agroquímicos representan para la salud humana y para el medio ambiente, debido a que pueden contaminar el aire, agua, biota, sedimentos, suelo y finalmente puede incorporarse a la cadena alimenticia a través de los alimentos (Escobar, Caballero y Rendón, 2011. P.21).

En 2011, para Escobar, Caballero y Rendón llegaron a la conclusión de que “el uso intensivo del agua durante todo el año favorece los procesos de escorrentía de los productos a los cuerpos de agua, lo que puede potencializar los efectos negativos de los agroquímicos “(p.28).

1.4. Agroquímicos

A consecuencia de estos cambios en la agricultura o modificaciones. Se menciona el uso de agroquímicos para generar mayor producción en los cultivos, algunos autores o Normas Oficiales Mexicanas definen que:

Los agroquímicos son sustancias químicas utilizadas en la agricultura como plaguicidas y fertilizantes, cuya aplicación correcta es la medida más aceptada y efectiva para lograr la máxima producción y mejor calidad de los cultivos (Ferrer y Cabral 1993; Citado por Escobar et al. 2011).

La Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-STPS-2016, define que los agroquímicos son los nutrientes vegetales o insumos de nutrición vegetal y los plaguicidas utilizados en el centro de trabajo. (Diario Oficial de la Federación, 2015). Para OMS y FAO, (2014) definieron que los plaguicidas son cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga o a regular el crecimiento de las plantas. Se definen de esta manera dado que son utilizados para un mismo fin, aumentar la producción agrícola y el control de las plagas.

2. MARCO LEGAL

2.1. Dependencias reguladoras

En México existen dependencias del Gobierno Federal que regulan el sector agrícola entre ella se encuentra la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría de Salud (SSA) a través de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), Sin embargo, también con la Secretaría de Economía (COFEMER), la Secretaría de Comunicación y Transporte (SCT), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Secretaría del Trabajo y Prevención Social (STPS) y la Fiscalía General de la República (PGR), (PROCCYT, 2015).

2.2. Reglamento PLAFEST

Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos. (DOF, 2014).

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar los requisitos y procedimientos conforme a los cuales la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, ejercen las atribuciones que les confieren los ordenamientos legales en materia de registros, autorizaciones de importación y exportación y certificados de exportación, de plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias y materiales tóxicos o peligrosos. (DOF, 2014, párr.3).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Realizar un diagnóstico del impacto ambiental provocado por los envases de los agroquímicos utilizados en la producción de flores de corte en la localidad de San Nicolás en el municipio de Zinacantán, Chiapas.

3.2. Objetivos específicos

- I. Obtener el padrón de floricultores en San Nicolás, conocer el tipo y la cantidad de agroquímicos que utilizan.
- II. Conocer la disposición final que se le da a los envases vacíos de los agroquímicos generados en la floricultura.
- III. Identificar los impactos que se genera por el uso de agroquímicos.
- IV. Determinar el grado de cumplimiento ambiental del manejo y disposición final de los envases vacíos de acuerdo al marco normativo.
- V. Proponer una medidas de mitigación con la finalidad de minimizar los impactos generados por los envases.

4. METODOLOGÍA

El presente proyecto es de tipo no experimental, en esta investigación el principal objetivo es la realización de un diagnóstico del impacto ambiental provocado por los envases de los agroquímicos en la localidad de San Nicolás Buenavista, en el municipio de Zinacantán, es una investigación diagnóstica que supone situaciones de análisis, es decir, es cualquier estudio donde las conclusiones se extraen estrictamente de pruebas empíricas concretas y verificables, esta evidencia puede ser recopilada utilizando estudios cuantitativos y métodos de investigación cualitativos.

4.1. Objetivo específico 1

Con la finalidad de darle cumplimiento al objetivo específico 1, se realizó un recorrido al H. ayuntamiento municipal de Zinacantán, y se entrevistó al personal para obtener datos sobre la cantidad de floricultores activos en la localidad de San Nicolás, obteniendo de ellos un dato importante, los floricultores trabajan de manera independiente y no cuentan con registro de ellos, ni la cantidad promedio que realizan esta actividad, por medio de este recorrido se conoció que no hay ninguna sociedad o asociación que tenga control o registro. Posteriormente ya obtenida la información anterior se dedujo que el registro más cercano sobre los floricultores es a través de las tiendas de agroquímicos.

Se realizó visitas a la única tienda de agroquímicos en la localidad de San Nicolás en el municipio de Zinacantán, para obtener información sobre ellos y la cantidad promedio de cuantos floricultores hay en esta localidad, para corroborar que los datos obtenidos de dicha tienda y que fuera más preciso se realizó un recorrido al sitio, se contabilizó el número de personas que realizan dicha actividad, posteriormente se tomó la cantidad obtenida de floricultores como la muestra para el estudio y realización de encuestas, se tomó a las 46 personas para la aplicación de encuestas. De acuerdo a la aplicación de estas encuestas se les preguntó a los floricultores que tipo de agroquímicos son los que usan con mayor frecuencia (insecticidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas o reguladores de crecimiento) con el objetivo de recaudar información e identificar el tipo de agroquímico más utilizado y darle cumplimiento al objetivo específico 1.

Una vez obtenida toda esta información se realizó un estudio bibliográfico y revisión de las fichas técnicas de los agroquímicos que utilizan con mayor frecuencia, para conocer su composición y el ingrediente químico.

4.2. Objetivo específico 2

Para dar cumplimiento al objetivo 2, consistente en conocer la disposición final de los envases vacíos de los agroquímicos, una vez obtenido el área de estudio y el padrón de floricultores se realizaron recorridos a la localidad de San Nicolás, se conocieron los invernaderos con cultivos de rosas, aster, margaritas, crisantemos y dragón. Este recorrido se realizó durante 12 días todos los miércoles durante el periodo de febrero-mayo.

Se conoció el área de cultivo de cada floricultor, 13 de las personas encuestadas cuentan con $\frac{1}{4}$ de hectárea de cultivo de flores, 11 con una superficie de media hectárea, 6 con una hectárea y 16 con una superficie menor a las anteriores. Posterior a esto se les pregunto cuál es la forma de producción, en cada qué periodo aplican agroquímicos, donde adquieren los agroquímicos, cuantos envases desechan al mes, cuál es el manejo y la disposición final que le dan a los residuos de los envases de los agroquímicos, el motivo por el cual le dan esa disposición, y cuál es la opinión que tienen respecto a su método para deshacerse de los envases.

Con la finalidad de recabar datos con exactitud se acudió a la única tienda de agroquímicos de esta localidad, obteniendo de ellos la cantidad exacta de ventas que tienen en un periodo de un año, aclarando que en esta comercio no sólo cuenta con ventas de esta localidad sino que también a los alrededores, de otras comunidades aledañas o de otros municipios. Esto con el fin de obtener una cifra aproximada a la cantidad de envases que se generan en una sola tienda de agroquímicos.

4.3. Objetivo específico 3

Para dar cumplimiento al objetivo 3, consistente en identificar los impactos ambientales provocados por los residuos de envases vacíos de los agroquímicos. En la aplicación de las encuestas se les preguntó a los floricultores el motivo del uso de estas sustancias, gracias a los recorridos realizados se logró realizar diálogos con algunos ingenieros agrónomos que conocen el sistema de producción de las flores en este sitio, por el conocimiento y la experiencia con la que cuentan conocen los beneficios y las desventajas de la aplicación de estos productos, se les preguntó: ¿cuáles son los beneficios al aplicar los agroquímicos? ¿Cuáles son los daños que pueden causar su aplicación constante? ¿De acuerdo a las indicaciones y la dosis que se les da a los floricultores ha notado que las cumplen?

Posterior a esto se recabó información a través de una consulta bibliográfica, para conocer los daños que pueden causar los ingredientes químicos de estas sustancias en el medio ambiente y la salud.

Finalmente para conocer los impactos en la aplicación de agroquímicos en los cultivos de flores se realizó la metodología de evaluación a través de la matriz de causa-efecto (CONESA-VITTOIRA), que es derivado de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, a través de las matrices de identificación de impactos, cribada de impactos, valorización y la de impacto final. Aclarando que para realizar estas matrices se tuvieron que ajustar al modelo que se requiere para evaluar el impacto que se genera por el uso de agroquímicos, dado que esta fue diseñada para la ejecución de proyectos.

4.3.1. Matriz de identificación de impactos

Es de tipo causa-efecto y consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes, y dispuestas en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Para su ejecución será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio.

La Matriz 1 permitirá identificar y comunicar los efectos del uso de los agroquímicos en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

4.3.2. Matriz cribada de impactos

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz cribada de impactos donde cada casilla se cruce en la matriz o elemento, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado. Al determinar la importancia del impacto de cada elemento, con base al algoritmo, estamos construyendo la matriz de valoración y finalmente se construye la de importancia final con impactos que tienen un valor igual o superior a 25. La importancia del impacto es el parámetro mediante el cual se puede llegar a medir cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación, en la Tabla No. 1 se describe el significado de los atributos mencionados anteriormente, conforman el elemento de la matriz de importancia:

Parámetro	Descripción
Signo	El signo de impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)	Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa. El rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el efecto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo las situaciones intermedias, según su matiz, como impacto Parcial (2) y Extenso (4). En caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.
Momento (MO)	El momento o plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo o a corto plazo se le asignará en ambos casos un valor (4), si es un periodo de tiempo a Medio Plazo (2), y si el efecto es a Largo Plazo, el valor asignado es (1). Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción, por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si se produce en efecto Fugaz, se asigna como valor (1). Si es Temporal (2); y si el

	<p>efecto es permanente, el valor asignado será (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad. Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles, recuperables o irrecuperables.</p>
Reversibilidad (RV)	<p>Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que estas dejan de actuar sobre el medio. Si es Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es Medio Plazo (2), y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4).</p>
Recuperabilidad (RC)	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4) cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).</p>
Sinergia (SI)	<p>Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor</p>

	(1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a (4).
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este término toma el valor de (1) en caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Tabla 1. Aspectos para evaluar en la matriz de importancia.

Criterios de evaluación			
Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato (o corto plazo) Critico**	4
Total	8		1-4
Crítica*	(4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple).	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa – efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

Recuperabilidad (MC) <i>(Reconstrucción por medios humanos)</i>		Importancia (I)
Recuperable de Manera Inmediata		$I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+ MC)$
Recuperable a Mediano plazo	1	
Mitigable Irrecuperable	2	*
	4	
	8	
*Se adicionará de 4 unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico.		
**Se adicionará un valor de uno a cuatro unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.		

Tabla 2. Algoritmo de evaluación del impacto ambiental.

4.3.3. Importancia del impacto (I)

Se refiere a la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. En función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Se presentan valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

4.3.4. Matriz de importancia final

Para la matriz de importancia final se tiene en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles.
- b) Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- c) Serán severos cuando la importancia entre 50 y 75.
- d) Serán críticos cuando el valor supere a 75.

4.4. Objetivo específico 4

Para darle cumplimiento al objetivo 4, con la finalidad de identificar el marco normativo ambiental, se consultó diferentes leyes, reglamentos y normas reguladoras en materia de residuos, como primer punto se consultó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su respectivo reglamento y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) que es de carácter federal, conjunto con el reglamento de dicha ley.

La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

También se consultó la Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Chiapas y sus Municipios, junto con la Norma oficial mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Una vez identificado a quien le compete regular los residuos generados por los envases de los agroquímicos, se identificaron cuáles son las obligaciones del generador de residuos peligrosos y como se maneja, posteriormente se identificaron las obligaciones de los transportistas, para el almacenamiento temporal y la disposición final. Así como también los requisitos para darse de alta como un generador de residuos peligrosos.

4.5. Objetivo específico 5

Con la finalidad de darle cumplimiento al objetivo 5, consistente en una medida de mitigación. Una vez recopilada toda la información necesaria se realizó un análisis detallado para diagnosticar los impactos que se generan por los envases de los agroquímicos. Consultadas las leyes reguladoras se percató del proceso para ser un generador de residuos peligrosos que cumpla con las leyes federales.

Conforme a los resultados obtenidos se realizó la propuesta de una medida adecuada para que los impactos al medio ambiente sean menores, se obtuvo gracias al estudio antes realizado y al conocimiento adquirido por la consulta de leyes reguladoras de esta materia.

5. RESULTADOS

5.1. Área de estudio y agroquímicos más utilizados

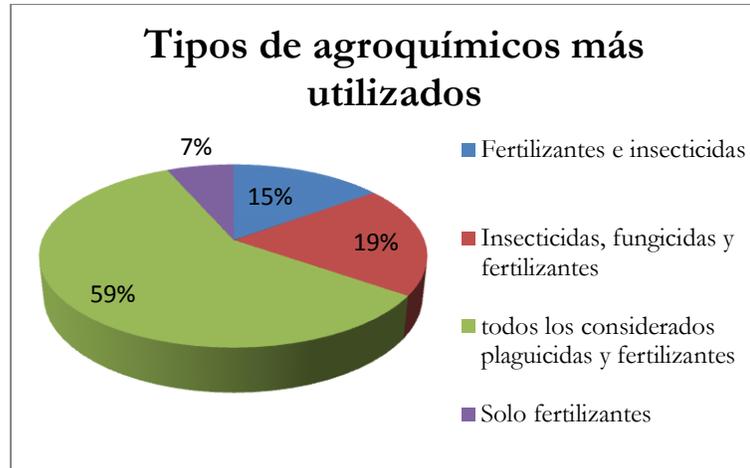
En la región de los altos de Chiapas, en el municipio de Zinacantán se localizan los productores de flores de corte, dando lugar al cultivo de aster, margaritas, crisantemos, dragón y con mayor producción el cultivo de rosas, las plagas más comunes que atacan a los cultivos de flores son las arañas rojas, trips, gusano soldado, gusano medidor y en el suelo los gusanos ciegos y alfilor, algunos hongos y bacterias, son controlados a través del uso de agroquímicos. En este municipio se encuentra la localidad de San Nicolás, en donde se realizó el estudio. Se presenta el área de estudio en la imagen 1.



Imagen 1. Vista satelital del municipio de Zinacantán, delimitación del área de estudio.

Se obtuvo un listado de 46 personas de la localidad San Nicolás, que su mayor fuente de ingreso y actividad principal es el cultivo de flores de corte. La mayoría de los floricultores aplican los agroquímicos una vez a la semana, siendo así una aplicación muy frecuente.

Una vez realizada la metodología para darle cumplimiento al objetivo 1, los datos obtenidos en la aplicación de las encuestas en esta localidad, para conocer el tipo de agroquímicos que utilizan para el cultivo de flores, se presentan en la gráfica 1.



Gráfica 1. Tipo de agroquímicos más utilizados en el cultivo de flores.

El porcentaje más alto obtenido en la utilización del tipo de agroquímico en los cultivo de las flores destaca que el 59% usan todos los agroquímicos denominados insecticidas, fungicidas, bactericida, herbicidas y fertilizantes. Los resultados obtenidos de acuerdo con la aplicación de las encuestas, se obtuvo que en el cultivo de flores se utiliza con mayor frecuencia los insecticidas, fungicidas y herbicidas, estos agroquímicos entran a la categoría de plaguicidas.

Los nombres comerciales de los productos más utilizados como insecticidas son el monitor 600 extremadamente tóxico, Lorsban 75 WG moderadamente tóxico, Folimat extremadamente tóxico y el New mectin 1.8 ce altamente tóxico, los herbicidas que aplican con mayor frecuencia en el cultivo de flores en esta localidad son el DiabloQuat 25 moderadamente tóxico, el fungicida con nombre comercial Manzate 200 ligeramente tóxico y el bactericida Finalbacter ligeramente tóxico. Véase anexo 1.

Los datos presentados en anexo 1 son obtenidos en las etiquetas de los envases de los agroquímicos y las recomendaciones que presentan las empresas que fabrican estos productos y los datos que solicita la Norma Oficial Mexicana NOM-232-SSA1-2009 Plaguicidas: Que establece los requisitos del envase, embalaje y etiquetado de productos grado técnico y para uso agrícola, forestal, pecuario, jardinería, urbano, industrial y doméstico. La dosis presentada en la tabla se obtuvo mediante la visita a la tienda de agroquímicos en la localidad de san Nicolas, a través del conocimiento y experiencia del encargado del lugar, por lo tanto, es la dosis recomendada a los floricultores, en caso de presentar alguna plaga y un descontrol de esta la dosis aumenta.



Imagen 2. Fotografías tomadas en dos invernaderos, se muestra el ataque de cenicillas en las hojas de las rosas y la mal formación de la flor por el ataque de alguna plaga.

Por otro lado, los productos más usados como reguladores de crecimiento son Biozyme TF y Peka siendo un fertilizante foliar que actúa ante la fructificación y el amarre de la flor. Véase el anexo 1, tabla No. 10.

5.2. Disposición final de los residuos de los envases vacíos de los agroquímicos

Una vez realizada la metodología para darle cumplimiento al objetivo 2, se obtiene los resultados presentes en la gráfica 3.



Gráfica 2. Disposición final de los envases.

El 50% afirmó que quema los envases para eliminarlos por completo, algunas de las respuestas de los floricultores que queman los envases fueron “al quemar los envases nos deshacemos del problema de los residuos y así se elimina todo”, el 33 % los desecha al basurero como cualquier otro residuo, el 6 % los entierra y por último el 11% le dan otra disposición.

Por medio de las encuestas realizadas se obtuvo que los floricultores generan alrededor de 10 envases durante el periodo de un mes, el peso correspondiente de cada envase vacío de un litro es de 116 gramos, multiplicado esto por los 10 envases vacíos generados, da un total de 1.16 kilos por cada floricultor, tan solo en la localidad de San Nicolás se genera 53.36 kilogramos de envases vacíos.

Para obtener una cantidad precisa de la generación de los residuos de los envases de los agroquímicos, se le pidió información del inventario a una tienda de agroquímicos en localizada en la localidad de San Nicolás; obteniendo con ellos que en el año 2020 tuvieron una venta de **10,267** Productos envasados en botellas de plástico y **20, 267** envasados en bolsas, esta generación de residuos fue mínimo debido que en el 2020 dio comienzo la pandemia provocado por el (SARS-CoV-2) Covid-19, provocando que las ventas disminuyeran. Posteriormente para el 1 de enero al 17 de mayo del 2021, presentan un inventario con una tasa mayor, con una venta de **4,940** productos envasados en botellas de plástico y **6,751** envasados en bolsas. Tomando en consideración que esta cifra es la cantidad total de venta en la tienda localizada en la localidad de San Nicolás, tomando en cuenta que no solo los floricultores adquieren sus productos en esta tienda. Con estos datos se puede dar una representación de la cantidad de generación de estos residuos en el municipio de Zinacantán, aunque no es la única tienda que tiene a la venta agroquímicos, de acuerdo con un recorrido al municipio se percató de que se localizan dos tiendas más en dicha municipio.

Por otro lado, de acuerdo con este estudio realizado, se percató de que la quema de estos residuos provoca un mayor impacto al medio ambiente ya que se liberan emisiones a la atmosfera, por los gases liberados en la incineración de los residuos.

5.3. Impactos ambientales

De acuerdo a la ejecución de la metodología para darle cumplimiento al objetivo 3, consistente en identificar los impactos ambientales generados por estos, el 100% de los floricultores, mencionó que utilizan estos productos para mejorar la calidad de los cultivos, siendo así una mejor opción para garantizar que el cultivo no se infecte de plagas o malezas, la aplicación de fertilizantes mejora la calidad de las flores.

Algunas de las respuestas más frecuentes de los floricultores fueron:

- Es indispensable para el cultivo, debido a que, si no se aplica, simplemente el cultivo no sale.

- La calidad es mejor, si no se aplica el cultivo no crece.
- La calidad del producto es mejor y es un método más fácil, si no se aplica el cultivo se pierde.
- No es un método económico, pero si ayuda a la calidad del cultivo, siendo así de mejor calidad y un método más fácil para eliminar toda maleza.

Por otro lado, los floricultores el 60% han notado cambios en el suelo por el uso de esta sustancia, mientras que un 40 por ciento no ha notado ningún cambio. Se presenta en la gráfica 3.



Gráfica 3. Cambios que se han notado en el suelo por el uso de agroquímicos.

Algunas de las afirmaciones y cambios que han notado los floricultores en el suelo por el uso de los agroquímicos:

- Cambio de coloración.
- Se notan cambios cuando se le agrega una dosis excesiva.
- Hay un cambio cuando ya es un periodo de tiempo muy largo de aplicación de agroquímicos, el suelo empieza a ser infértil y el cultivo deja de crecer.
- Se presenta una compactación en el suelo.
- El suelo cambia a un color más claro.
- Se compacta y se quema.

A diferencia de un floricultor que menciona que no hay cambios por el uso de agroquímicos, si no que nota una compactación cuando hay presencia de plagas.

Utilizando el mismo método se les pregunto a los 46 floricultores, cuáles son los cambios que ha notado en el medio ambiente por la aplicación de estos químicos, un 50% mencionó que no ha notado ningún cambio y los otros 50% mencionó que, si ha notado cambios, pero no son graves, mencionan que han notado muertes de otros insectos que no son plagas al aplicar algunos de los insecticidas, por otro lado, mencionan que al aplicarlos las plagas se reproduce mucho más y se vuelven resistentes.

Algunos de los ingenieros agrónomos mencionaron que algunos de los floricultores no toman en cuenta la dosis que les indican al aplicar estas sustancias, por ello las plagas se vuelven resistentes ante esta.

5.3.1. Compuestos de los agroquímicos y daños que pueden provocar

El Instituto Nacional de Salud Pública (2020) “menciona que los insecticidas son compuestos químicos utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades”. Uno de los insecticidas utilizados en esta región es el Monitor 600, está compuesto por metamidofos 48%, Organofosforado sistémico (MoA IRAC Grupo 1B) con actividad insecticida y acaricida por ingestión y contacto, de buena acción residual, es absorbido por vía radical y foliar. Actúa sobre insectos y formas móviles de ácaros (Tecnoagrícola, 2019).

Lozano (2001) afirmó que los Metamidofos se degrada al aire libre en sistemas naturales de agua, tiene una vida media de 15.9 días en el agua y de 7.7 días en el sedimento. El Metamidofos en el suelo es poco persistente y es altamente móvil, ya que es absorbido por el suelo en pequeñas cantidades; dada la rapidez de la degradación de la sustancia y alta movilidad, se lixivia en las capas del suelo (recuperado de Ramírez. *et al*, 2008).

En el agua y en el sedimento es más persistente:

- Con pH de 5 tiene una vida media de 309 días.
- Con pH de 7 tiene una vida media de 27 días.
- Con pH de 3 tiene una vida media de 3 días.

El metamidofos es combustible en condiciones específicas, los preparados líquidos que contengan disolventes orgánicos pueden ser inflamables. En caso de incendio se desprenden humos (o gases)

tóxicos e irritantes. Riesgo de incendio y explosión si los preparados contienen disolventes inflamables/explosivos (OMS, 2018).

McGrath, M.T. (2004) menciona que los funguicidas, herbicidas e insecticidas son plaguicidas utilizados en la protección de cultivos, un fungicida es un tipo particular de plaguicida que controla enfermedades fúngicas, inhibiendo o eliminando al hongo que causa la enfermedad (citado en Santamaria y Ureta, 2014).

Los ingredientes activos del fungicida Tecto son tiabendazol: 2-(4-Tiazolil)-1H-benzimidazol y los ingredientes inertes son Diluyentes, humectante, dispersante y antiespumante.

SummitAgro (2018), mencionó que el “bactericida agrygent plus, contiene ingredientes activos que son Gentamicina y Oxitetraciclina”.

Un herbicida es un producto químico que destruye herbáceas o impide su desarrollo, el herbicida gamoxone está compuesto por 276 g/l dicloruro de paraquat (Syngenta, 2020, párr. 1.).

El dicloruro de paraquat se descompone por encima de 300°C. Esto produce humos tóxicos incluyendo óxidos de nitrógeno y cloruro de hidrógeno. Ataca los metales. Puede afectar al medio ambiente, la sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos, puede causar efectos prolongados en el medio acuático. Esta sustancia se libera normalmente al medio ambiente; no obstante, debería evitarse cuidadosamente cualquier entrada adicional, por ejemplo, por una eliminación inadecuada, (OMS, 2018).

Los reguladores del crecimiento vegetal son sustancias que actúan sobre el desarrollo de las plantas y que, por lo general, son activas a concentraciones muy pequeñas. Dentro de este grupo de moléculas podemos diferenciar entre las que son producidas por la planta y aquellas de origen sintético (CANNA, 2020. Párr.1).

5.3.2. Impactos provocados por el manejo y disposición final de los envases vacíos

La ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), define que la emisión es una liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Cabe mencionar que la LGPGIR menciona que toda liberación de sustancias al ambiente, son emisiones a la atmósfera, por lo tanto la quema de los envases de los agroquímicos provocan emisiones a la atmósfera.

Esto representa un peligro latente, pues la incineración trae graves afectaciones ambientales y para la salud humana. En el plano ambiental y de la salud, enfatizamos que la incineración genera emisiones altamente tóxicas al aire (metales, dioxinas, furanos, gases ácidos, partículas y dióxido de carbono), las cuales pueden provocar problemas respiratorios, afecciones en los sistemas endocrino, nervioso y reproductivo, además de diversos tipos de cáncer, entre otros padecimientos. Asimismo, la incineración puede liberar nanopartículas (contaminantes orgánicos persistentes) que se alojan en los tejidos del cuerpo, entran al torrente sanguíneo y a los pulmones (Ornela, 2020).

Por otro lado, desecharlos en cualquier otro sitio expuesto al sol, a los cambios climáticos contrae también otras afectaciones al medio ambiente, estudios realizados recientemente en la universidad de Hawái, se descubrió que, al descomponerse el plástico libera una variedad de sustancias químicas que tienen un impacto negativo en los organismos y ecosistemas. Han descubierto que esta degradación contribuye también al calentamiento global. Cuando los plásticos más se ven expuestos a la radiación solar emiten al descomponerse dos potentes gases de efecto invernadero: metano y etileno. Con este hallazgo los plásticos pasan a convertirse en una fuente no registrada de contaminantes que atrapan el calor (Ferrás, 2018).

5.3.3. Matrices

Una vez ejecutada la metodología del objetivo 3, se presenta las matrices de evaluación de impactos, realizadas con la metodología ya presentada, matriz causa- efecto (CONESA- VITORA), a través de las matrices de identificación de impacto, cribada de impacto, valoración e impacto final. Se presentan en las distintas columnas las actividades realizadas para el cultivo de flores, y los factores ambientales impactados.

Matriz 1. Identificación de los impactos ambientales

Matriz 1. Identificación de los impactos ambientales												
Impactos identificados I: Columna de acciones J: Factores impactados			Columna de acciones									
			Preparación del sitio		Manejo y aplicación de agroquímicos						Actividad final	
			Actividades preliminares	Siembra de plántulas y/o plantas	Aplicación de	Aplicación de herbicidas	Aplicación de insecticidas	Riego	Aplicación de fungicida o bactericida	Corte de flores	Disposición final de los envases	
Factores ambientales impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Medio	componente	elemento										
Medio inerte	Atmósfera	Calidad del aire	1				X	X		X		X
		Nivel de ruido	2						X			
	Suelo	Geomorfología	3	X	X		X	X	X	X		X
		Erodabilidad	4	X	X	X	X	X	X	X		X
	Agua	Dinámica de aguas	5	X			X		X			X
		Aguas residuales	6				X	X	X	X	X	
Medio Biótico	Flora	Estrato herbáceo	7	X		X	X					X
	Fauna	Terrestre	8	X				X				X
		Aves	9	X				X				X
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10	X	X							X
Medio sociocultural	Sociedad	Calidad de vida/actividades molestas	11				X	X	X	X		X
Medio Económico	Economía	Generación de empleos	12	x	X	X	X	X	X	X	X	

Matriz 2. Cribada de impactos ambientales

Matriz 2. Cribada de impactos ambientales												
Impactos identificados I: Columna de acciones J: Factores impactados			Columna de acciones									
			Preparación del sitio		Manejo y aplicación de agroquímicos					Actividad final		
			Actividades preliminares	Siembra de plántulas y/o plantas	Aplicación de abonos	Aplicación de herbicidas	Aplicación de insecticidas	Riego	Aplicación de fungicida o bactericida	Corte de flores	Disposición final de los envases	
Factores ambientales impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Medio	componente	elemento										
Medio inerte	Atmósfera	Calidad del aire	1				I _{4, 1}	I _{5, 1}		I _{7, 1}	I _{9, 1}	
		Nivel de ruido	2						I _{6, 2}			
	Suelo	Geomorfología	3	I _{1, 3}	I _{2, 3}		I _{4, 3}	I _{5, 3}	I _{6, 3}	I _{7, 3}		I _{9, 3}
		Erodabilidad	4	I _{1, 4}	I _{2, 4}	I _{3, 4}	I _{4, 4}	I _{5, 4}	I _{6, 4}	I _{7, 4}		I _{9, 4}
	Agua	Dinámica de aguas	5	I _{1, 5}			I _{4, 5}		I _{6, 5}			I _{9, 5}
		Aguas residuales	6				I _{4, 6}	I _{5, 6}	I _{6, 6}	I _{7, 6}	I _{8, 6}	
Medio Biótico	Flora	Estrato herbáceo	7	I _{1, 7}		I _{3, 7}	I _{4, 7}				I _{9, 7}	
	Fauna	Terrestre	8	I _{1, 8}				I _{5, 8}			I _{9, 8}	
		Aves	9	I _{1, 9}				I _{5, 9}			I _{9, 9}	
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10	I _{1, 10}	I _{2, 10}						I _{9, 10}	
Medio sociocultural	Sociedad	Calidad de vida/actividades molestas	11				I _{4, 11}	I _{5, 11}	I _{6, 11}	I _{7, 11}	I _{9, 11}	
Medio Económico	Economía	Generación de empleos	12	I _{1, 12}	I _{2, 12}	I _{3, 12}	I _{4, 12}	I _{5, 12}	I _{6, 12}	I _{7, 12}	I _{8, 12}	

Matriz 3. Valoración de los impactos ambientales

Valoración de impactos ambientales														
Atributos	Impactos													
	I _{1, 3}	I _{1, 4}	I _{1, 5}	I _{1, 7}	I _{1, 8}	I _{1, 9}	I _{1, 10}	I _{1, 12}	I _{2, 3}	I _{2, 4}	I _{2, 10}	I _{2, 12}	I _{3, 4}	I _{3, 7}
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+
Intensidad	4	8	4	4	4	4	8	2	2	4	4	2	2	2
Extensión	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	1
Momento	4	2	4	4	4	4	4	4	1	2	4	4	1	2
Persistencia	4	2	4	2	4	2	4	2	2	4	4	2	2	2
Reversibilidad	2	2	2	2	2	1	4	1	2	2	2	1	2	2
Sinergia	1	4	2	2	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1
Acumulación	1	4	4	1	1	1	1	1	4	4	2	1	4	1
Efecto	1	4	4	4	4	1	4	4	1	4	4	4	4	4
Periodicidad	1	4	4	2	4	1	4	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	2
Impotencia	-23	-40	-37	-26	-31	-20	-41	+20	-20	-28	-31	+20	-23	+19

*se resalta en color naranja los impactos ambientales con valores mayores a 25 puntos y en rojo los valores mayores a 50 puntos.

Valoración de impactos ambientales														
Atributos	Impactos													
	I _{3, 12}	I _{4, 1}	I _{4, 3}	I _{4, 4}	I _{4, 5}	I _{4, 6}	I _{4, 7}	I _{4, 11}	I _{4, 12}	I _{5, 1}	I _{5, 3}	I _{5, 4}	I _{5, 6}	I _{5, 8}
Naturaleza	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Intensidad	2	8	4	8	4	2	8	12	2	4	4	8	4	8
Extensión	1	4	1	4	1	1	2	8	1	2	1	4	2	2
Momento	2	2	2	2	2	4	2	4	4	4	2	2	2	2
Persistencia	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	2	2
Reversibilidad	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4
Sinergia	1	2	2	2	2	2	4	4	1	4	2	2	4	4
Acumulación	1	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4
Recuperabilidad	1	4	4	4	4	8	8	8	8	4	4	4	4	8
Impotencia	+17	+36	-33	-40	-33	-37	-42	-54	+29	-34	-33	-40	-32	-42

*se resalta en color naranja los impactos ambientales con valores mayores a 25 puntos y en rojo los valores mayores a 50 puntos.

Valoración de impactos ambientales														
Atributos	Impactos													
	I _{5, 9}	I _{5, 11}	I _{5, 12}	I _{6, 2}	I _{6, 3}	I _{6, 4}	I _{6, 5}	I _{6, 6}	I _{6, 11}	I _{6, 12}	I _{7, 1}	I _{7, 3}	I _{7, 4}	I _{7, 6}
Naturaleza	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Intensidad	1	12	2	2	2	2	2	8	2	4	8	4	8	8
Extensión	2	8	2	2	1	1	2	2	1	2	4	1	4	4
Momento	2	4	2	4	1	2	2	4	2	1	2	2	2	2
Persistencia	2	2	2	1	4	4	2	2	2	2	2	4	4	2
Reversibilidad	1	4	2	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2
Sinergia	2	4	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Acumulación	1	4	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4
Efecto	1	4	4	1	1	1	4	4	1	4	4	4	4	4
Periodicidad	1	4	2	2	2	2	2	2	1	2	2	4	4	2
Recuperabilidad	4	8	1	2	4	4	4	4	2	1	4	4	4	8
Impotencia	-17	-54	+22	-17	-24	-23	-26	-34	-18	+20	+36	-33	-40	-38

*se resalta en color naranja los impactos ambientales con valores mayores a 25 puntos y en rojo los valores mayores a 50 puntos.

Valoración de impactos ambientales													
Atributos	Impactos												
	I _{7, 11}	I _{7, 12}	I _{8, 6}	I _{8, 12}	I _{9, 1}	I _{9, 3}	I _{9, 4}	I _{9, 5}	I _{9, 7}	I _{9, 8}	I _{9, 9}	I _{9, 10}	I _{9, 11}
Naturaleza	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Intensidad	12	2	1	4	12	4	4	4	8	8	2	8	8
Extensión	8	2	2	2	8	2	2	1	2	2	1	4	4
Momento	4	4	2	4	4	2	4	2	4	4	2	4	4
Persistencia	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Reversibilidad	4	2	1	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	2	2	2
Acumulación	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4
Periodicidad	4	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	4	4
Recuperabilidad	8	1	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Impotencia	-54	+21	-18	+22	-52	-34	-34	-33	-40	-40	-24	-44	-44

*se resalta en color naranja los impactos ambientales con valores mayores a 25 puntos y en rojo los valores mayores a 50 puntos.

Matriz 4. Importancia final

Simbología a) Irrelevante o compatible (menor de 25) b) Moderado (entre 25 y 50) c) Severo (entre 50 y 75) d) Críticos (mayores a 75)			Columna de acciones									
			Preparación del sitio		Manejo y aplicación de agroquímicos						Actividad final	
			Actividades preliminares	Siembra de plántulas y/o plantas	Aplicación de abonos	Aplicación de herbicidas	Aplicación de insecticidas	Riego	Aplicación de fungicida o bactericida	Corte de	Disposición final de los envases	
Factores ambientales impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Medio	componente	Elemento										
Medio inerte	Atmósfera	Calidad del aire	1				b	b		b		c
		Nivel de ruido	2									
	Suelo	Geomorfología	3				b	b		b		b
		Erodabilidad	4	b	b		b	b		b		b
	Agua	Dinámica de aguas	5	b			b		b			b
		Aguas residuales	6				b	b	b	b		
Medio Biótico	Flora	Estrato herbáceo	7	b			b					b
	Fauna	Terrestre	8	b				b				b
		Aves	9									
Medio perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10	b	b							b
Medio sociocultural	Sociedad	Calidad de vida/actividades molestas	11				c	c		c		b
Medio Económico	Economía	Generación de empleos	12				b					

De acuerdo con la valorización de impactos por el tipo de actividad que se desarrolla en este sitio, se identifican 4 actividades severas que sobrepasan los 50 puntos, estas actividades impactan al medio ambiente severamente, como la calidad del aire y la calidad de vida de los floricultores, por otro lado, se identifica 32 actividades que impactan moderadamente, sobrepasando a los 25 puntos.

Así mismo la vegetación y fauna del área resultan ser afectados por el uso de los agroquímicos, la calidad del suelo y la calidad paisajista se ven afectados ante esto. Por ello se requiere de un plan para la mejora de este sitio, y establecer medidas de prevención y mitigación.

A su vez, se presentan impactos moderados positivos, ya que estas generan gran parte de la economía de esta localidad.

5.4. Marco normativo sobre los envases vacíos de los agroquímicos

Una vez realizada la metodología para darle cumplimiento al objetivo 4, se consultó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), clasifica como residuos peligrosos todos aquellos que contengan alguna característica de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o biológico infeccioso (CRETIB).

Esta ley define a los residuos peligrosos como aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contenga agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Por lo tanto, se toma en cuenta lo mencionado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

El capítulo II de esta ley, sobre planes de manejo, en el artículo 28 establece que estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo integral, según corresponda;

Menciona en el apartado I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se conviertan en los residuos peligrosos a los que hace referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;

X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados;

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos (LGPGIR), menciona en la fracción IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanente de los mismos y en la fracción X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados; por lo tanto, en la producción de cultivo de flores de corte, los floricultores utilizan con mayormente los plaguicidas para prevenir, destruir y repeler cualquier maleza que afecte a los cultivos y algunos de los plaguicidas utilizados contienen bifenilos ploriclorados, por lo consiguiente los floricultores son generadores de residuos peligrosos y están sujetos a formular un plan de manejo.

5.4.1. Obligaciones del generador

I. Deberá identificar qué tipo de generador es, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), los clasifica en tres tipos:

Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicio que genera una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Pequeño generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en un peso bruto total de residuos al año o su equivalente a otra unidad de medida.

Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

II. Deberá identificar, clasificar y manejar sus residuos, los generadores deberán dejar libre de residuos peligrosos y de contaminación que puedan ser un riesgo a la salud y al

ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de estos residuos.

- III. Los grandes generadores están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, así como contar con un seguro ambiental.
- IV. Los pequeños generadores deberán registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo.
- V. Los microgeneradores están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades, así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado.
- VI. Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la secretaría un informe mediante la Cedula de Operación Anual, en la cual proporcionarán:
 - La identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos.
 - El área de generación.
 - La cantidad o volumen anual generados (expresados en unidades de masa).
 - El volumen o cantidad anual de residuos peligrosos transferido, expresados en unidad de masa o volumen.
 - Las condiciones particulares de manejo que en su caso le hubieren sido aprobadas por la Secretaría, describiendo la cantidad o volumen de los residuos manejados en esta modalidad y las actividades realizadas.

- Tratándose de confinamiento se describirá, además; métodos de esterilización, celdas de disposición y resultados del control de calidad.

Por lo tanto, los floricultores están obligados a identificar qué tipo de generadores son, y conocer que niveles de toxicidad son los residuos que generan, etiquetarlas previamente antes de su traslado a un almacenamiento temporal.

6.4.2. Obligaciones de los transportistas

Tratándose del transportista de residuos peligrosos la obligación se tendrá por cumplimiento con la presentación de la copia de la póliza del seguro vigente que se haya presentado ante la Secretaría de Comunicación y Transportes.

- ❖ Deberán verificar que los residuos peligrosos estén debidamente etiquetados e identificados y en su caso, envasados y embalados.
- ❖ Contar con un plan de contingencia y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes.
- ❖ Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos.
- ❖ Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden.
- ❖ Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos.

Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

Toda persona que está encargada de transportar residuos peligrosos está obligada a llevar su manifiesto, y contar con el personal capacitado, en este caso los floricultores deberá

contratar algún transporte y personal autorizado para el traslado de dichos residuos peligrosos.

6.4.3. Almacenamiento temporal

Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.
- Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.
- Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.
- El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

Para que el manejo y el almacenamiento temporal de estos residuos peligrosos, es necesario capacitar a los floricultores para que conozcan las instalaciones adecuadas para el almacenamiento temporal y que las empresas distribuidoras de estas cuenten con un almacenamiento de este tipo.

6.4.4. Disposición final

El responsable de una instalación de disposición final de residuos peligrosos debe otorgar un seguro para cubrir la reparación de los daños que pudieran causar durante la prestación del servicio y al término de este.

El seguro señalado en este artículo debe mantenerse vigente por un periodo de veinte años posteriores al cierre de las celdas o de la instalación en su conjunto, independientemente de quiebra o abandono de sitio.

Los floricultores deberán contratar un servicio para la disposición final de los residuos generados por los envases de los agroquímicos para el buen manejo a estos.

6.4.5. Emisiones a la atmósfera

Ley General del Cambio Climático, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio (INEM) es un instrumento estratégico para la gestión de la calidad del aire, ya que contiene las emisiones de contaminantes criterio de la industria, transporte, comercios, servicios, casas habitación, vegetación y suelo que se generan en el país.

Es un instrumento de gestión de la calidad del aire en los que se determinan las emisiones de contaminantes provenientes de diversos tipos de fuentes establecidas en una determinada área geográfica, con una resolución espacial a nivel municipal o estatal, y una temporalidad en un año específico de actividad, también llamado año base.

6.4.6. Código Penal Federal

En el Código Penal Federal el título vigésimo quinto, Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental, menciona en capítulo primero, las actividades tecnológicas y peligrosas.

Artículo 414.- Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa al que ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad, realice actividades de producción, almacenamiento, tráfico, importación o exportación, transporte, abandono, desecho, descarga, o realice cualquier otra actividad con sustancias consideradas peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, radioactivas u otras análogas, lo ordene o autorice, que cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua, al suelo, al subsuelo o al ambiente.

La misma pena se aplicará a quien ilícitamente realice las conductas con las sustancias enunciadas en el párrafo anterior, o con sustancias agotadoras de la capa de ozono y cause un riesgo de daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua o al ambiente.

En el caso de que las actividades a que se refieren los párrafos anteriores, se lleven a cabo en un área natural protegida, la pena de prisión se incrementará hasta en tres años y la pena económica hasta en mil días multa, a excepción de las actividades realizadas con sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Cuando las conductas a las que se hace referencia en los párrafos primero y segundo de este artículo, se lleven a cabo en zonas urbanas con aceites gastados o sustancias agotadoras de la capa de ozono en cantidades que no excedan 200 litros, o con residuos considerados peligrosos por sus características biológico-infecciosas, se aplicará hasta la mitad de la pena prevista en este artículo, salvo que se trate de conductas repetidas con cantidades menores a las señaladas cuando superen dicha cantidad.

Artículo 415.- Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien sin aplicar las medidas de prevención o seguridad:

- I. Emita, despida, descargue en la atmósfera, lo autorice u ordene, gases, humos, polvos o contaminantes que ocasionen daños a los recursos naturales, a la fauna, a la flora, a los ecosistemas o al ambiente, siempre que dichas emisiones provengan de fuentes fijas de competencia federal, conforme a lo previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- II. Genere emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica o lumínica, provenientes de fuentes emisoras de competencia federal, conforme al ordenamiento señalado en la fracción anterior, que ocasionen daños a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas o al ambiente.

Las mismas penas se aplicarán a quien ilícitamente lleve a cabo las actividades descritas en las fracciones anteriores, que ocasionen un riesgo a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas o al ambiente.

En el caso de que las actividades a que se refiere el presente artículo se lleven a cabo en un área natural protegida, la pena de prisión se incrementará hasta en tres años y la pena económica hasta en mil días multa.

Artículo 416.- Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, al que ilícitamente descargue, deposite, o infiltre, lo autorice u ordene, aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes en los suelos, subsuelos, aguas marinas, ríos, cuencas, vasos o demás depósitos o corrientes de agua de competencia federal, que cause un riesgo de daño o dañe a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a la calidad del agua, a los ecosistemas o al ambiente. Cuando se trate de aguas que se encuentren depositadas, fluyan en o hacia un área natural protegida, la prisión se elevará hasta tres años más y la pena económica hasta mil días multa.

Capítulo cuarto. Delitos contra la gestión ambiental.

Artículo 420 Quáter.- Se impondrá pena de uno a cuatro años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien:

- I. Transporte o consienta, autorice u ordene que se transporte, cualquier residuo considerado como peligroso por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico infecciosas o radioactivas, a un destino para el que no se tenga autorización para recibirlo, almacenarlo, desecharlo o abandonarlo;
- II. Asiente datos falsos en los registros, bitácoras o cualquier otro documento utilizado con el propósito de simular el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la normatividad ambiental federal;

- III. Destruya, altere u oculte información, registros, reportes o cualquier otro documento que se requiera mantener o archivar de conformidad a la normatividad ambiental federal;
- IV. Prestando sus servicios como auditor técnico, especialista o perito o especialista en materia de impacto ambiental, forestal, en vida silvestre, pesca u otra materia ambiental, faltare a la verdad provocando que se cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua o al ambiente.
- V. No realice o cumpla las medidas técnicas, correctivas o de seguridad necesaria para evitar un daño o riesgo ambiental que la autoridad administrativa o judicial le ordene o imponga.

Los delitos previstos en el presente Capítulo se perseguirán por querrela de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

6.4.7. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

En esta ley podemos encontrar el capítulo III. Medidas de Seguridad.

Artículo 170.- Cuando exista riesgo inminente de desequilibrio ecológico, o de daño o deterioro grave a los recursos naturales, casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o para la salud pública, la Secretaría, fundada y motivadamente, podrá ordenar alguna o algunas de las siguientes medidas de seguridad:

- I. La clausura temporal, parcial o total de las fuentes contaminantes, así como de las instalaciones en que se manejen o almacenen especímenes, productos o subproductos de especies de flora o de fauna silvestre, recursos forestales, o se desarrollen las actividades que den lugar a los supuestos a que se refiere el primer párrafo de este artículo;
- II. El aseguramiento precautorio de materiales y residuos peligrosos, así como de especímenes, productos o subproductos de especies de flora o de fauna silvestre o su material genético, recursos forestales, además de los bienes, vehículos, utensilios e instrumentos directamente relacionados con la conducta que da lugar a la imposición de la medida de seguridad, o
- III. La neutralización o cualquier acción análoga que impida que materiales o residuos peligrosos generen los efectos previstos en el primer párrafo de este artículo. Así

mismo, la Secretaría podrá promover ante la autoridad competente, la ejecución de alguna o algunas de las medidas de seguridad que se establezcan en otros ordenamientos.

- IV. Artículo reformado DOF 13-12-1996 Artículo 170 BIS.- Cuando la Secretaría ordene alguna de las medidas de seguridad previstas en esta Ley, indicará al interesado, cuando proceda, las acciones que debe llevar a cabo para subsanar las irregularidades que motivaron la imposición de dichas medidas, así como los plazos para su realización, a fin de que una vez cumplidas éstas, se ordene el retiro de la medida de seguridad impuesta.

Capítulo IV. Sanciones administrativas

Artículo 171.- Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionados administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones:

- I. Multa por el equivalente de treinta a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción; Fracción reformada.
- II. Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando;
 - a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas;
 - b) En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente, o
 - c) Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones, al cumplimiento de alguna o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.
- III. Arresto administrativo hasta por 36 horas.
- IV. El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos forestales, especies de flora y fauna silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley,
- V. La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

Si una vez vencido el plazo concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones que se hubieren cometido, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsisten, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas exceda del monto máximo permitido, conforme a la fracción I de este artículo. En el caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por tres veces del monto originalmente impuesto, así como la clausura definitiva.

6.5. Propuesta de mitigación

Como propuesta de mitigación para esta localidad de San Nicolás Buenavista del municipio de Zinacantán, es crear una asociación que pueda recibir los envases vacíos de los agroquímicos con la finalidad de que estos no terminen en otro sitio o disposición final no adecuada. Para cumplir con la legislación ambiental esta asociación debe de cumplir con lo dispuesto en la ley (LGPGIR), darse de alta como generador de residuos peligrosos, contar con la bitácora, el manifiesto de entrada y transporte de disposición final, y realizar el envío de los envases a una empresa de disposición final autorizada y cumplir con lo presentado anteriormente.

Previo a esto los agricultores deben realizar la técnica del triple lavado (esta técnica fue publicada por SAGARPA), que consiste en el lavado de los envases:

1. Al desocuparse el envase, agregar agua limpia hasta una cuarta parte de su volumen y agítalo por 30 segundos con la tapa hacia arriba. Vaciar el agua en el tanque o en la mochila de aspersión.
2. Una vez realizado esto volver a llenar con agua limpia hasta una cuarta parte y agítalo por 30 segundos, pero ahora con la tapa hacia abajo. Vacía el agua.
3. Finalmente volver a vaciar y llenar hasta la cuarta parte, y agítalo por 30 segundos hacia los lados.

Esto con la finalidad de reducir los niveles de toxicidad contenidas en los envases.

Otra de las medidas de mitigación es realizar pláticas o capacitaciones a los floricultores para que cuenten con los conocimientos necesarios del manejo de los envases generados, siendo así de su conocimiento que es altamente tóxico, dañino para la salud y el medio ambiente. Como

al igual que las empresas distribuidoras de estos productos, deberán contar con un plan de manejo para los floricultores, así cumpliendo con todo lo dispuesto en la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR).

7. CONCLUSIONES

El mundo avanza, la tecnología y la ciencia han aportado mucho a la humanidad, pero hay ciertos avances que en su momento han sido de gran utilidad, como los agroquímicos, pero con el paso del tiempo y de manera que se ha lanzado al mercado ha obtenido una alta demanda porque facilita la producción y la mejora de los cultivos, deteniendo cualquier afectación a este, pero consigo ha traído varias consecuencias y afectaciones a nuestro entorno.

Muchos de los agroquímicos utilizados son altamente tóxicos, por ejemplo, los más utilizados en el cultivo de las flores en la localidad de San Nicolás Buenavista son los insecticidas con nombres comerciales New mectin 1.8 ce, Lorsban 75 WG, Folimat, Monitor 600, entre otros, el herbicida aplicado con mayor frecuencia es el DiabloQuat 25, el fungicida Manzate 200 y como reguladores de crecimiento el Biozim TF y Peka, estos son aplicados durante todo el periodo del crecimiento de las flores, algunos de ellos son etiqueta roja y amarilla señalando que tienen un alto contenido de toxicidad.

Los envases de los agroquímicos impactan al medio ambiente de gran manera debido a que su generación anualmente es contraproducente y la disposición final que se le da, no es el correcto, tan sólo en la localidad de San Nicolás, el 50% de los productores de flores quema los envases vacíos, esto produce una mayor contaminación a la atmósfera debido a los gases liberados por este. Los productores de flores de corte no cuentan con los conocimientos suficientes para el manejo de los envases de los agroquímicos, la mayor parte de ellos cree que quemarlos es la mejor opción para eliminar ese problema. Siendo de esta manera un problema que no solo afecta a los floricultores, si no a la sociedad en general por las emisiones que genera la incineración de estos.

Por otro lado las sustancias que aplican a los cultivos son altamente tóxicos para la salud y mortales para otras especies que son afectadas indirectamente. Los impactos que pueden provocar la incineración de los envases son emisiones altamente tóxicas con contenidos de metales, dioxinas, gases ácidos, partículas y dióxido de carbono, por otro lado desecharlos en

cualquier otro sitio pueden afectar la calidad paisajística, daños al suelo, un desequilibrio en la vida de la flora y fauna.

Con esta investigación se identificaron las leyes, reglamentos y normas que se aplican para el buen manejo de los envases, pero en realidad nos damos cuenta de que no se toman en consideración estas leyes en la producción de flores de corte, pasa desapercibida que se deben cumplir ciertos lineamientos para que el manejo de estos productos y los envases vacíos sea de manera adecuada y cumpliendo con la legislación. Por la falta de conocimiento de dichos temas se han realizado prácticas no adecuadas para la disposición final de estos residuos. Siendo de esta manera que ante lo previsto en las leyes y en el código penal, se aclara que este tipo de prácticas podrían ser un delito ante nuestra nación, y que gracias a estas prácticas no adecuadas podrían provocar hasta la prisión de quienes lo realizan.

Pero esto ya no puede seguir de esta manera, como sociedad e ingenieros ambientales se deben de realizar pláticas del buen manejo de estos envases y dejar en claro la normatividad aplicable en este caso, que los productores de flores conozcan cómo se puede combatir con este problema, ya que viendo esto ante otra perspectiva los productores de flores de corte en esta localidad han optado por la manera más fácil de producción, adaptándose a estos cambios y dejando atrás la producción tradicional, sin la aplicación de ningún químico, a un método más fácil. Hoy en día mencionan que ya no hay vuelta atrás, el uso de estas sustancias se ha convertido en una necesidad para la producción.

La manera adecuada de que este problema disminuya es que los floricultores adquieran lo menor posible productos químicos y opten a los productos orgánicos, de tal modo que los envases utilizados serán residuos no peligrosos, sin embargo si los productores requieren de productos químicos realicen el triple lavado de sus envases y lo lleven a los sitios de recopilación.

6. ANEXO 1

Datos de los agroquímicos

Función	Insecticida
Nombre	Monitor 600
Etiqueta	Roja
Ingrediente químico	Metamidofos (RS)-(O, S-dimetil fosforamidotioa-to)
Uso	Es un insecticida formado como liquido soluble, para el control de insectos por contacto y por acción sistémica.
Toxicidad	Extremadamente tóxico
Cantidad de aplicación	1 a 1.25 ml por litro de agua.
Daños que causa en caso de ingestión o contacto con la piel	Es un insecticida del grupo de los Organofosfatos por lo que inhibe la colinesterasa y afecta al sistema nervioso central.
Daños que puede causar al medio natural	Es altamente toxico para animales de sangre caliente (mamíferos y aves). Altamente toxico para peces, invertebrados y plantas acuáticos (algas y plantas basculares). Tóxicos para las abejas.

Tabla 3. Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica.

Datos de los agroquímicos

Función	Herbicida/ suspensión acuosa
Nombre	DiabloQuat 25
Presentación	 <p>Fotografía tomada en una tienda de agroquímicos en la localidad de San Nicolás</p>
Etiqueta	Azul
Ingrediente químico	Paraquat: 1,1-dimetil- 4,4 bipiridinio dicloruro. Con un contenido de ion bipiridino no menor de 72.4% (Equivalente a 200 g de I.A/L a 20°C).
Uso	Es un herbicida de contacto no selectivo que controla malezas de hoja angosta y ancha, sean anuales o perennes.
Toxicidad	Moderadamente tóxico.
Cantidad de aplicación	100 ml por 20 Litros de agua.
Daños que causa en caso de ingestión o contacto con la piel	Grupo químico diabloquat 25, bipiridilo. Puede causar signos de lesiones hepáticas y renales, inflamación de córnea y conjuntivos, irritación de nariz o hemorragias nasales.
Daños que puede causar al medio natural	El uso inadecuado de este producto puede contaminar aguas subterráneas. Es altamente toxico para animales terrestres, de sangre caliente (mamíferos y aves. Es extremadamente tóxico para animales (peces, invertebrados acuáticos) y plantas acuáticas (algas y plantas vasculares). Moderadamente toxico para abejas.

Tabla 4. Herbicida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.

Datos de los agroquímicos

Función	Fungicida
Nombre	Manzate 200
Etiqueta	Verde
Ingrediente químico	Mancozeb, complejo polimérico de manganeso etileno bis (ditiocarbamato) con sal de zinc. (Equivalente a 800 g de i.a. /kg).
Uso	Fungicida/ polvo humectable.
Toxicidad	Ligeramente tóxico
Cantidad de aplicación	10 ml por 20 litros de agua.
Daños que causa en caso de ingestión o contacto con la piel	Pertenece al grupo químico Ditiocarbamato. El contacto con la piel puede causar irritación de la piel con malestar y comezón. El contacto con los ojos puede causar irritación de ojo con molestias, lagrimeo o visión borrosa.

Tabla 5. Fungicida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.

Datos de los agroquímicos

Función	Insecticida
Nombre	New mectin 1.8 ce
Etiqueta	Amarillo
Ingrediente químico	Abamectina (avermectina) 1.82%
Uso	Insecticida / concentrado emulsionable
Toxicidad	Altamente tóxico
Cantidad de aplicación	0.5 ml por un litro de agua
Daños que causa en caso de ingestión o contacto con la piel	Pertenece al grupo químico de las avermectinas, son compuestos naturales derivados de la fermentación de <i>Streptomyces avermitilis</i> . Puede ser ligeramente irritante al sistema respiratorio o al contacto directo con los ojos y la piel.

Tabla 6. Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.

Datos de los agroquímicos

Función	Insecticida
Nombre	Lorsban 75 WG
Etiqueta	Azul
Ingrediente químico	Clorpirifos etil. 0,0- dietil 0 -3,5, 6- tricloro- 2- piridil fosforotioato.
Uso	Insecticida/ gránulos dispersables en agua
Toxicidad	Moderadamente tóxico
Cantidad de aplicación	1.25 gramos por 20 litros de agua.
Daños que causa en caso de ingestión o contacto con la piel	Grupo químico organofosforado por lo que se trata de un inhibidor de la acetilcolineste-rasa.
Daños que puede causar al medio natural	Este producto es extremadamente toxico para animales (peces, invertebrados acuáticos). Extremadamente tóxico plantas acuáticas (algas y plantas vasculares).

Tabla 7. Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.

Datos de los agroquímicos

Función	Insecticida
Nombre	Folimat
Etiqueta	Rojo
Ingrediente químico	Ometoato 2-dimetoxifosfinoiltio-N- metilacetamida.
Uso	Insecticida y acaricida sistémico que actúa por ingestión y contacto sobre un amplio número de plagas foliares como chupadores, raspadores, masticadores, minadores, entre otras.
Toxicidad	Extremadamente tóxico
Cantidad de aplicación	0.5 ml por un litro de agua. 0.4 a 0.6 l/ha.
Daños que puede causar al medio natural	Es altamente toxico para animales de sangre caliente (mamíferos y aves). Altamente toxico para peces, invertebrados y plantas acuáticos (algas y plantas basculares). Tóxicos para las abejas.

Tabla 8. Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.

Datos de los agroquímicos

Función	Insecticida
Nombre	Metrifos 600
Presentación	 <p>Fotografía tomada en una tienda de agroquímicos en la localidad de San Nicolás</p>
Etiqueta	Rojo
Ingrediente químico	Metamidofos.
Uso	Insecticida y/o acaricida liquido miscible
Toxicidad	Extremadamente tóxico.
	1 a 1.25 ml por un litro de agua
Daños que causa en caso de ingestión o contacto con la piel	Pertenece al grupo químico organofosforado. Presenta síndrome colinérgico.
Daños que puede causar al medio natural	Es altamente toxico para animales de sangre caliente (mamíferos y aves). Extremadamente tóxico para peces, invertebrados y plantas acuáticos (algas y plantas basculares). Altamente tóxicos para las abejas.

Tabla 9. Insecticida más utilizado, datos obtenidos en la ficha técnica del agroquímico.

Datos de los agroquímicos

Función	Bactericida
Nombre	Finalbacter
Etiqueta	Verde
Ingrediente químico	Sulfato de gentamicina. Clorhidrato de oxitetraciclina.
Uso	Bactericida agrícola/ polvo humectable.
Toxicidad	Ligeramente tóxico
Cantidad de aplicación	25 o 30 gramos por 20 litros
Daños que causa en caso de ingestión o contacto con la piel	Pertenece al grupo de antibióticos perteneciente al grupo químico de los aminoglucósidos y las quinolonas. Puede ocasionar ligera irritación o enrojecimiento en la piel y los ojos.

Tabla 10. Bactericida más utilizado.

Condición de uso: Protección adecuada (Gorro, overol de algodón, mascarilla contra polvo y vapores tóxicos, goggles o lentes tipo químico, guates y botas de neopreno).

Recomendaciones de algunos de los agroquímicos: evite que la aspersion al cultivo debido a que destruye todos los tejidos verdes. No se aplica cuando la temperatura sea alta (mayores a 28 grados) ya que produce daños. Evite manejarlos cerca de pozos de agua y no lo aplique en donde el nivel de los mantos acuíferos sea poco profundo (75 cm de profundidad) y los suelos sean muy permeables (arenosos). No aplicar si hay amenaza de lluvia, no se aplica con vientos a velocidad mayores de 8 km/h.

Datos de los reguladores de crecimiento

FUNCIÓN	NOMBRE	PRINCIPAL COMPUESTO	USO
Regulador de crecimiento	Biozyme TF	Materia orgánica de origen vegetal, Sulfato Ferroso, Sulfato de Manganeso, Sulfato de Zinc, Sulfato de Magnesio, Octaborato de Sodio.	Es un producto de origen natural clasificado como regulador del crecimiento vegetal. Con promotores hormonales. Indicado para el arranque de los cultivos y en etapas de inicio de floración.
Regulador de crecimiento	Peka	Fósforo (P) 15.0 %, Potasio (K), 16.0 %, Azufre (S) 2710 mg/l, Boro (B) 360 mg/l, Calcio (Ca) 250 mg/l, Cobre (Cu) 500 mg/l, Cobalto (Co), 20 mg/l. Hierro (Fe), 2 500 mg/l Manganeso (Mn), 500 mg/l Molibdeno (Mo), 50 mg/l Magnesio (Mg), 500 mg/l Zinc (Zn), 2 500 mg/l Fitohormonas, 30 mg/l Vitaminas, 40 mg/l	Es un fertilizante foliar líquido concentrado, especialmente formulado para estimular la floración, desarrollo y maduración de los frutos y tubérculos (papa) asegurando una mayor consistencia, calidad y tamaño de los frutos.

Tabla 11. Principales reguladores de crecimiento, información obtenida en la ficha técnica.

7. ANEXO 2

7.1. Fotografías del sitio



Imagen 3. Fotografía de la vista frontal de un invernadero.



Imagen 4. Interior de un invernadero de cultivo de rosas, con una antigüedad de producción de 30 años.

7.2. Evidencias de la disposición final de los envases vacíos



Imagen 5. Evidencia de los envases desechados.



Imagen 6. Envases desechados etiqueta roja y verde.



Imagen 7. Fotografías de la quema de los envases de los agroquímicos.



Imagen 8. Fotografía tomada en el momento de una plática con un floricultor.



Imagen 9. Fotografía tomada en una visita, en presencia de ingenieros agrónomos en la prueba de un bactericida.



Imagen 10. Fotografía del interior de una tienda de agroquímicos.

7.3. Encuesta

1. **¿Qué tipo de agroquímicos utiliza?**

- a) Insecticidas b) Fungicidas c) Bactericida d) herbicida
- e) Regulador de crecimiento

2. **¿Cuáles son los que utiliza con mayor frecuencia y su nombre?**

3. **¿En cada qué periodo los utiliza?**

- a) Cada mes b) cada 15 días c) otro

4. **¿Cuáles son los cambios que ha notado en el medio ambiente por el uso de agroquímicos?**

5. **¿Cuáles son los daños o cambios que ha notado del suelo por el uso constante de estas sustancias?**

6. **¿Cuáles son los factores que lo orillan a utilizar agroquímicos en los cultivos?**

7. **¿Al finalizar con la aplicación de los agroquímicos cual es la disposición final que le da a los envases?**

- a) Lo quema b) los tira al basurero como cualquier otro residuo

c) los entierra c) los reutiliza d) otro ¿Cuál? _____

8. **¿Los envases quedan completamente vacíos?**

- a) Si b) No

10. REFERENCIAS

1. Bautista M. (2018) *Suelos Erosionados ante el Uso Excesivo de Agroquímicos en el Soconusco: ECOSUR*. ECOSUR. Recuperado desde: <https://www.ecosur.mx/suelos-erosionados-ante-el-uso-excesivo-de-agroquimicos-en-el-soconusco-ecosur/>
2. Bernardino H., Méndez M., Nazar A., Álvarez J., Torres A. y Herrera C. (2017). *Percepciones del uso de plaguicidas entre productores de tres sistemas agrícolas en los Altos de Chiapas, México*. Acta universal. ISSN 0188-6266.
3. Burguete R. (1998). *Sistemas normativos indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zimacantan, Altos de Chiapas*. P. 248. Recuperado de: <https://repositorio.cesmeca.mx/bitstream/handle/11595/710/08%20Burguete.pdf?sequence=1>
4. CANNA (2020). *Reguladores de crecimiento vegetal*. Recuperado de: <https://www.canna.es>
5. Córdoba S.O. (2017). *Percepción social de la tecnología florícola en Zinatantán, Chiapas, y perspectivas de cambio hacia tecnologías alternativas*. Tesis de maestría. ECOSUR. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
6. Diario oficial de la Federación (2018). NOM-232-SSA1-2009, *Plaguicidas*. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5546741&fecha=18/12/2018
7. Diario Oficial de la Federación (2015). NOM-032-FITO-1995. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5403310&fecha=11/08/2015
8. Diario Oficial de la Federación (1995). NOM-033-FITO-1995. Recuperado de: <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/fito/fito033.pdf>
9. Diario Oficial de la Federación (2020). NOM-077-FITO-2000. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/550355/PROYECTO_de_Modificaci_n_de_la_Norma_Oficial_Mexicana_NOM-077-FITO-2000.pdf
10. Diario Oficial de la Federación (2011). NOM-182-SSA1-2010, Etiquetado de nutrientes vegetales. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5186986&fecha=21/04/2011
11. Eliane Ceccon (2008), *la revolución verde tragedia en dos actos*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Vol 1. pp 21-29.

12. Escobar D., Caballero A. y Rendón J. (2011). *Prácticas de utilización para plaguicidas en la localidad Nueva libertad, la Concordia, Chiapas*. Revista Mexicana de ciencias agrícolas, pub. Num. 1. P. 19-30.
13. Ferras L. (2018). *La basura plástica es también culpable del cambio climático*. Recuperado en: lavanguardia.com
14. FCEA, (2017). *Agroquímicos en los alimentos*. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. recuperado desde: <https://agua.org.mx/actualidad/agroquimicos-en-los-alimentos/>
15. García C. y Durga G. Problemática y riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en Sinaloa. Ra Ximhai. Vol. 8, Número 3. Universidad Autónoma Indígena de México. Pp. 1-10.
16. Gillen j. (2021). *Identificación de impactos*. Manifestación de impacto ambiental.
17. INSP (2019). *Los insecticidas*. Recuperado de: <https://www.insp.mx/avisos/4736-insecticidas.html>
18. Méndez J. y Arenas j. (2014), *la modernización agrícola en México y sus repercusiones en espacios rurales*. Revistas Antropologías del sur. N.3, pp 51-67.
19. Meneses N. (2017). *¿Agroquímicos o Agrohomeopatía?* Universidad de Berna. Suiza. Recuperado de: <http://www.cienciahomeopatia.com/wp-content/uploads/2017/05/dra-niurka-meneses-agroquimicos-o-agrohomeopatia.pdf>
20. OMS y FAO (2014). *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas*. ISBN 978-92-5-308548-4 (edición impresa) E-ISBN 978-92-5-308549-0 (PDF) recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3604s.pdf>
21. Ornela G. (2020). *Los graves peligros de la incineración de plásticos*. Recuperado en: Grenpeace.org/mexico/blog/4047/los-graves-peligros-de-la-incineracion-de-plasticos/
22. Pichardo B. (2006), *La Revolución Verde en México*. AGRÁRIA, São Paulo. N°4. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/268328398.pdf>
23. PROCYT (2015) Marco legal. Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología A.C. recuperado de: <http://www.procyt.org.mx/>
24. Ramón Mariaca y Héctor Ulises (2013). *Los plaguicidas: venenos en la producción de hortalizas, flores y maíz en los Altos de Chiapas*. Universal. ECOSUR. Recuperado desde <http://www.ecosur.mx/sitios/ecosur-en-los-medios/2440-los-plaguicidas-venenos-en-la-produccion-de-hortalizas-flores-y-maiz-en-los-altos-de-chiapas>
25. Santamaría L. y Ureta R. (2014). *¿Qué son los fungicidas?* Recuperado de: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/23852/mod_resource/content/1/Que%20son%20los%20funguicidas.pdf

26. SENASICA (2020). *Plaguicidas de uso agrícola*. Gobierno de México. Recuperado desde: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/plaguicidas-de-uso-agricola>
27. Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2016). PROY-NOM-003-STPS-2016, *Actividades agrícolas-Condicionales de seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5472511&fecha=21/02/2017
28. SummitAgro (2018). plus. *Bactericida Agry-gent*. Ficha técnica Recuperado de <https://summitagromexico.com/fichas-tecnicas/agry-gent-plus-800/>
29. Syngenta, (2017). Tecto 60, Ficha Técnica. Recuperado de: https://www.syngenta.com.mx/sites/g/files/zhg501/f/media/2019/09/09/tecto_60.pdf
30. Syngenta, (2020). *Herbicida Gamoxone*. Etiqueta. Recuperado de <https://www.syngenta.cl/product/crop-protection/herbicida/gramoxone-r-super-2>
31. Tecnoagrícola (2019). *Monitor 600*. Recuperado de: <https://www.buscador.portaltecnoagricola.com/vademecum/mex/producto/MONITOR%20600>
32. Torres D y Capote T. (2004), *Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental*. Ecosistemas 13 (3). Recuperado desde: <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/201>