

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

TEMA:

Contaminación por agroquímicos en agua, suelo y fruto en el cultivo de
tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en las comunidades: Guabital y Las
Maravillas del Cantón Rocafuerte, época seca, 2016.

AUTORES

Moreira García Jorge
Vera Pincay Jessyn

TUTOR

Ingeniero Hebert Vera Delgado Mg. Sc.

MANTA-MANABI-ECUADOR

2016

Certificación

Ing. Hebert Edison Vera Delgado M. Sc. Certifica haber tutelado la tesis **“Contaminación por agroquímicos en agua, suelo y fruto en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en las comunidades: Guabital y Las Maravillas del Cantón Rocafuerte, época seca, 2016.”**, que ha sido desarrollada por **Jorge Andrés Moreira García** y **Jessyn David Vera Pincay**, egresados de la carrera **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES**, previo a la obtención del título de **Ingenieros en Recursos Naturales y Ambientales**, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA TESIS DE GRADO DEL TERCER NIVEL**, de la **Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí**.

Ing. Hebert Edison Vera Delgado M. Sc.

DECLARATORIA

La responsabilidad de la investigación y las conclusiones expuestas en esta tesis corresponden exclusivamente a los autores y el patrimonio intelectual de los autores, estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro Manabí, Facultad Ciencias Agropecuarias.

Moreira García Jorge Andrés

Vera Pincay Jessyn David

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TESIS DE GRADO

“Contaminación por agroquímicos en agua, suelo y fruto en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en las comunidades: Guabital y Las Maravillas del Cantón Rocafuerte, época seca, 2016.”

Tesis presentada al Honorable Consejo Directivo de la Facultad Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el Título de:

INGENIEROS EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

Ing. Yessenia García Montes Mg. Sc
DECANA DE LA FACULTAD

Ing. Hebert Edison Vera Delgado
DIRECTOR DE TESIS

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Churchill Aveiga Villacis M. Sc. _____

Ing. Celio Bravo Moreira M. Sc. _____

Blgo. Carlos Chinga Panta M. Sc. _____

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro a todas aquellas personas que se esfuerzan constantemente en auto-superarse; a los que desconocen su verdadero potencial, les dedico este sentimiento de satisfacción y realización personal. Así mismo a mi padre, madre y hermana, que siempre han estado conmigo desde un principio en los malos y buenos momentos, ellos que son mi pilar infalible a lo largo de mi vida; a mi seleccionado y pequeño grupo de amigos los cuales me han ayudado de distintas formas en mi proceso de desarrollo tanto académico, profesional y humano. Dedicación especial a mi ángel y mejor amiga D.C.L.O. que siempre ha estado conmigo.

Jorge Moreira García

DEDICATORIA

La realización de este objetivo, en el largo proceso de formación personal y profesional, sin duda alguna ha sido por el fortalecimiento continuo, por lo cual lo dedico a Dios por sostenerme y fortalecerme en los momentos de mayor debilidad. A mi modelo a seguir, mi señor padre por ser quien me ha direccionado con su ejemplo y sus sabios consejos. A mi amada esposa mi pilar, mi cómplice; sin su comprensión y su apoyo hubiera sido difícil llegar a este momento. De manera muy especial dedico a la persona que llena de amor e ilusiones mi vida, mi motor, por quien éste es el primer objetivo de muchos que vendrán por conseguir, mi hijo precioso Keylev Elías.

Jessyn Vera Pincay

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mis seres amados desde siempre, mi padre, mi madre y mi hermana, quienes a lo largo de mi carrera y mi vida han estado siempre conmigo, acompañándome en cada decisión, ya que sin ellos no sería lo mismo.

Así mismo mi principal mentor y además amigo, Ph.D. Federico Laich, quien ha sido una figura influyente para desarrollarme como profesional.

Finalmente quiero agradecer a mis amigos, aquellos personajes que han influenciado en distintos aspectos en mi vida.

Jorge Moreira García

AGRADECIMIENTO

Eterno agradecimiento a mi Dios por nunca soltar mi mano, y siempre sostenerme.

A mis amados padres por formarme con principios y valores que hoy definen mi personalidad y forjan mi vida llena de éxitos en diferentes índoles.

A mi esposa e hijo amado por siempre estar a mi lado y ser parte de mis éxitos y tropiezos, nuestra unión ha superado innumerables barreras, los amo.

En mi formación profesional agradezco a Ing. Hebert Vera Delgado M. Sc. , y a Julieta Sánchez Cano Ph. D. por despertar en mí el interés por el desarrollo de la investigación.

Finalmente, pero no menos importante están todas aquellas personas que de una u otra manera ayudaron a forjarme como profesional, y de manera especial a la señora Silvia Balarezo mi apreciada y querida suegra por el apoyo incondicional en el trayecto final de este objetivo alcanzado.

Jessyn Vera Pincay

RESUMEN

El documento investigativo se refiere al entorno del uso de agroquímicos y las cantidades de residuos en agua, suelo y fruto de dos cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*), (tecnología convencional y semi orgánica), situados en las comunidades El Guabital y Las Maravillas del Cantón Rocafuerte, Manabí, Ecuador. Siendo los plaguicidas un gran problema de contaminación en el ambiente como también para el hombre; como objetivo de la investigación fue conocer mediante análisis en laboratorio la contaminación residual en agua, suelo y fruto por agroquímicos sintéticos, y diseñar un Plan de Gestión para los desechos de envases vacíos en el campo. La metodología de muestreo se basó en tomas de muestras *in situ* mediante la técnica de muestreo en ambos cultivos. Se identificó una amplia gama de compuestos químicos de plaguicidas encontrados en el estudio, así como su mayor incidencia entre sustratos por cultivo, siendo Acephate, Methamidophos y Thiabendazole los compuestos con mayor presencia; se comparó estos resultados con la Normativa Ambiental Ecuatoriana vigente, encontrando residuos por debajo de los niveles permitidos, por otra parte, en suelo y fruto se representan cantidades excedentes a los LMR permisibles de las zonas estudiadas. Se presenta un Plan de Gestión de envases vacíos de plaguicidas dirigida a los agricultores, comerciantes, autoridades del Cantón y consumidores, que de aplicarse en el territorio en estudio contribuirá a reducir los efectos deteriorantes de estos contaminantes considerados como residuos peligrosos.

Palabras clave: Agroquímico, Cromatografía, Plaguicida, Residuo, Tomate.

ABSTRACT

The present document shows an investigative work regarding the pesticides and the amount of their residual waste in water, soil, and fruits of two tomato crops (*Lycopersicon esculentum Mill*), located in the communities El Guabital and Las Maravillas, Canton Rocafuerte – Manabí – Ecuador. As this is a major problem of pollution in the environment, as well as a source of health problems, the goal of this research is to estimate the synthetic pesticide residual waste lingering in the tomato crops, and to design a management plan for empty containers in the field. A great variety of pesticide compounds was found in the study, with Acephate Mathamidophos being the most common. The results were compared with the current Ecuadorian environmental standards, and it was found that the quantity of residual waste is below the permissible. Excess quantities of LMR were also found in the soil of fruits of the crops. The research concludes with a management plan for the empty pesticide containers directed for agriculturists, business, authorities, and consumers. Putting the plan into action in this area will contribute in reducing the damaging effects of this wastes, which are considered dangerous.

Key words: Agrochemical, Chromatography, Pesticide, Residue, Tomato.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Páginas
I. ANTECEDENTES	1
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Justificación	4
1.3. Objetivos	4
1.3.1. General	4
1.3.2. Específicos	5
1.4. Hipótesis	5
II. REVISION DE LITERATURA	6
2.1. Aspectos generales del uso del agua	6
2.2. Uso de agroquímicos en producción agrícola	7
2.2.1. Origen de agroquímicos.	7
2.2.2. Agroquímicos en Latino América	8
2.3. Agroquímicos en Ecuador	9
2.4. Contaminación de recursos hídricos por actividades agrícolas	10
2.5. Los agroquímicos	12
2.5.1. Agroquímicos como contaminantes del agua	13
2.5.2. Agroquímicos como contaminantes del suelo	16
2.5.3. Agroquímicos como contaminantes del Fruto de Tomate	17
2.6. Principales grupos de agroquímicos	18
2.6.1. Organoclorados	18
2.6.2. Organofosforados	21
2.6.3. Carbamatos	23
2.6.4. Piretroides	24
2.7. Marco Legal sobre los agroquímicos	25
2.8. Legislación Ecuatoriana aplicable para Plan de Gestión	33
2.9. Instructivo de muestreo	48
2.9.1. Muestreo para agua de escorrentía	48
2.9.2. Muestreo para suelo	49
III. MATERIALES Y METODOS	50

3.1. Ubicación	50
3.2. Características Agroecológicas.....	50
3.3. Tipo de investigación.....	51
3.4. Procedimiento.....	51
3.4.1. El muestreo.....	51
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES	55
V. DISCUSIÓN	99
VI. CONCLUSIONES	105
VII. RECOMENDACIONES	108
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	110
IX. ANEXOS.....	117

Índice de tablas

Tabla 1 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios	30
Tabla 2 Criterios de Remediación o Restauración (Valores Máximos Permitidos)...	30
Tabla 3 Agroquímicos para tomates y límites de residuos.....	31
Tabla 4 Incidencia de agroquímicos Organoclorados en cultivo # 1	67
Tabla 5 Incidencia de agroquímicos Organofosforados en cultivo # 1.....	68
Tabla 6 Incidencia de agroquímicos Piretroides en el cultivo # 1	69
Tabla 7 Incidencia de agroquímicos Carbamatos en el cultivo # 1.....	69
Tabla 8 Incidencia de agroquímicos Organoclorados en cultivo # 2	69
Tabla 9 Incidencia de agroquímicos Organofosforados en cultivo # 2.....	70
Tabla 10 Incidencia de agroquímicos Piretroides en cultivo # 2	71
Tabla 11 Incidencia de agroquímicos Carbamatos en cultivo # 2.....	72

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Actividades agrícolas e impactos en la contaminación	11
Cuadro 2. Principales grupos de agroquímicos organoclorados.....	19
Cuadro 3. Principales agroquímicos organofosforados utilizados en la agricultura.	23
Cuadro 4. Agroquímicos carbamatos más importantes.....	24
Cuadro 5. Piretroides más difundidos en el mercado	25
Cuadro 6 Residuos de agroquímicos organoclorados en agua.	73
Cuadro 7 Residuos de agroquímicos organofosforados en agua.....	74
Cuadro 8 Residuos de agroquímicos piretroides en agua.	75
Cuadro 9 Residuos de agroquímicos carbamatos en agua.	76
Cuadro 10 Identificación de índices residuales en los cultivos 1 y 2 frente al cumplimiento con los LMR,s estipulados en libro VI, Anexo 2, Tabla 3 del TULSMA	77
Cuadro 11 Identificación de los índices residuales en los cultivos 1 y 2 frente al cumplimiento con los LMR,s en los frutos de Tomate	78

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Organoclorados en Agua.....	55
Gráfico 2 Organofosforados en Agua	56
Gráfico 3 Piretrinas en Agua.....	57
Gráfico 4 Carbamatos en Agua	58
Gráfico 5 Organoclorados en Suelo.....	59
Gráfico 6 Organofosforados en Suelo.....	60
Gráfico 7 Piretrinas en Suelo	60
Gráfico 8 Carbamatos en Suelo.....	61
Gráfico 9 Organoclorados en Tomate.....	63

Gráfico 10 Organofosforados en Tomate.....	63
Gráfico 11 Piretrinas en Tomate	65
Gráfico 12 Carbamatos en Tomate.....	65
Gráfico 13 Presencia residual de agroquímicos con mayor índice entre cultivo #1 y cultivo #2	73

Índice de Figuras

Figura 1 Jerarquía del manejo de desechos	87
Figura 2 Señales de información.	94
Figura 3 Señales informativas de emergencia.	94
Figura 4 Señales de precaución.	95
Figura 5 Señales prohibitivas y restrictivas.	95
Figura 6 Señales de obligación.....	96

TEMA:

Contaminación por agroquímicos en agua, suelo y fruto en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en las comunidades: Guabital y Las Maravillas del Cantón Rocafuerte, época seca, 2016.

I. ANTECEDENTES

El agua sin duda alguna se ha constituido en uno de los pilares fundamentales en el desarrollo de las sociedades. El ordenamiento y gestión de los recursos hídricos ha sido el objetivo prioritario en las sociedades que históricamente se ha desarrollado bajo un sistema de directrices orientadas a satisfacer la demanda bajo una perspectiva de política de oferta.

Esta se ha convertido en una herramienta netamente económica, debido a que entre mayor sea la oferta aportará más significativamente al “desarrollo” (Beltrán & Jaramillo, 2007), lo cual ha permitido cambiar de perspectiva, de planteamiento y procedimiento en el manejo de este recurso, evolucionando de tal manera que se deja de lado la satisfacción de las demandas y establece una gestión que tiene como prioridad la calidad del recurso y su protección para garantizar un abastecimiento futuro y por ende alcanzar un desarrollo sostenible (Bethemont, 1980).

La contaminación del recurso se da inicio en la década de los 60 - 70, y es, por la demanda de alimentos, por ello la agricultura se ha convertido en un componente dominante en la economía mundial, al punto que varios países ante la necesidad de alimentos han conllevado a la expansión del riego y a una utilización cada vez mayor de fertilizantes y agroquímicos con la finalidad de lograr y mantener rendimientos superiores de sus cultivos.

El agua utilizada en la agricultura retorna en forma de agua superficial y subterránea. No obstante, la agricultura se desempeña como causante y víctima de la contaminación de los recursos hídricos, debido a la descarga de contaminantes y sedimentos en las aguas superficiales y/o subterráneas, por la pérdida neta de suelo como resultado de las prácticas agrícolas erróneas y por la salinización e inundación de las tierras de regadío; por otra parte se convierte en víctima puesto que el uso de aguas superficiales y subterráneas

contaminadas, que a su vez contaminan a los cultivos provocando enfermedades a los consumidores y trabajadores agrícolas (FAO, 1997).

En el ámbito nacional el agua desempeña un rol preponderante para el riego, por lo cual es apremiante determinar la calidad del agua que se utiliza en los diversos cultivos. El agua utilizada para el riego debe mantener características físicas, químicas y microbiológicas que no representen alteración en el desarrollo de las plantas ni se vean afectados por contaminación química, por residuos de la producción industrial, metalurgia, escurrimiento de agroquímicos de tierras agrícolas, que incidan en la calidad de los productos agrícolas de consumo humano. Los niveles de contaminación de los cuerpos hídricos aumentan cada año, y se lo atribuye al sistema productivo que se instaure con el crecimiento de la población (Senagua, 2010).

1.1. Planteamiento del Problema

La causa importante en pérdidas de los hábitats naturales es la expansión de la agricultura y la ganadería. En todo el mundo, la agricultura ocupa 20 millones de Km², en tanto que la ganadería ocupa 35 millones de Km²; lo cual significa que el ser humano ha transformado más del 40 por ciento de las tierras del planeta en actividades agropecuarias desalojando a los ecosistemas naturales con deterioro ambiental, acompañado con degradación del suelo (Romero, 2001).

Según datos de INEC 2001, en Ecuador, la superficie de tierra dedicada a la producción agropecuaria es 12'654242 ha. de las cuales el 24 por ciento corresponde a cultivos permanentes, transitorios, barbecho y descanso, el 40 por ciento a pastos y páramos, el 35 por ciento corresponde a bosques y 1 por ciento a otros usos.

En Manabí, para realizar agricultura, una de las cuencas está irrigada por el río Portoviejo ubicado en la parte Centro – Este de la provincia y debido a sus características geográficas presenta una amalgama de distintas aplicaciones,

que van desde fines recreativos, agrícolas y domésticos, por ello el estudio hídrico es una prioridad para determinar la calidad del recurso.

La actividad agrícola desarrollada en el valle del cantón Rocafuerte (X0560317 Y9897846;42 m.s.n.m.) irrigada por el río Portoviejo es un hito predominante en los niveles de contaminación, puesto que los agricultores emplean diferentes compuestos químicos y orgánicos para el desarrollo de distintos cultivos, derivando en la alteración natural del afluente, que a su vez ocasiona el deterioro de los nichos ecológicos existentes, debido a la persistencia de los agroquímicos en el medio acuático, algunos con características bioacumulables.

Los agroquímicos además de atacar la plaga al momento de su aplicación sus componentes se esparcen: 44 por ciento a la atmósfera; 25 por ciento se aloja en el follaje de la planta; uno por ciento ataca al objetivo, que es la plaga; y 30 por ciento restante se fija en el suelo, derivando en la contaminación del manto freático por filtración de los componentes propios de los agroquímicos, y alteración de la calidad de las aguas superficiales a través de la escorrentía proveniente de los campos cultivados (Perez, 2015). Por lo tanto, cabe recalcar que la aplicación de estos productos además de ocasionar deterioro al recurso antes mencionado, también es un factor determinante en la calidad de los suelos ya que su aplicación irracional provoca infertilidad en los mismos.

Además de la alteración de la calidad del agua y del suelo, esta contaminación se extiende a otros ecosistemas, alterando el medio marino y todos sus componentes, convirtiéndose de esta manera en un riesgo para la salud ya que los productos pueden estar contaminados en toda la cadena alimenticia.

1.2. Justificación

El agua para riego es el elemento más importante en la producción de alimentos, para el consumo interno y productos de exportación, por lo cual es elemental conocer su calidad para una óptima aplicación. En caso de estar contaminada es primordial identificar los posibles contaminantes, fuentes y conocer como éstos afectan a la producción, así como también, su implicación en la calidad ambiental y en la salud del ser humano. Una vez identificados los contaminantes se puede buscar los puntos de ingreso y las fuentes y recomendar las medidas de control de los vertidos.

Se determinó, los niveles de contaminación a causa de los agroquímicos en las aguas de escorrentías, el suelo y fruto en cultivo de tomate con tecnología orgánica y convencional en dos comunidades del Cantón Rocafuerte, en relación a los límites máximos permisibles de los mismos conforme a los criterios de calidad de agua contemplados en la normativa ambiental vigente, Libro VI, Anexo 1, Anexo 2, Codex Alimentarius, siendo los resultados de esta investigación un importante aporte, puesto que abarcaría nuevos temas de investigación orientados a la mejora de la calidad de estos recursos naturales y seguridad e inocuidad alimentaria.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Generar información de la contaminación residual en agua, suelo y fruto por agroquímicos en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) en las comunidades Guabital y Las Maravillas

1.3.2. Específicos

1. Identificar residuos de agroquímicos aplicados en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) con tecnología semi orgánica y convencional mediante análisis en laboratorio certificado.
2. Establecer los mayores niveles residuales de agroquímico encontrados en: agua, suelo y fruto.
3. Proponer un plan de gestión para el correcto manejo de envases vacíos de agroquímicos para agricultores del Cantón Rocafuerte

1.4. Hipótesis

Los residuos de agroquímicos en agua, suelo y fruto del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) representan alto riesgo de contaminación a los recursos naturales y consumidores a través de la cadena alimenticia.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Aspectos generales del uso del agua

El suministro de agua dulce y la capacidad de hacer frente a las situaciones extremas de abundancia o escasez de agua son requisitos fundamentales para el desarrollo humano sostenible. Las alertas sobre la escasez de agua dulce difundidas al final del siglo XX (Falkenmark, 1989) han demostrado ser acertadas, hasta el punto de que la falta de agua parece representar ahora una amenaza para la seguridad alimentaria, los medios de subsistencia y la salud humana (ONU, 2005).

En todo el mundo, el agua dulce sustenta aproximadamente el 40 por ciento de la producción de cultivos alimenticios, gracias al riego, aporta el 12 por ciento de todo el consumo humano de pescado y genera el 20 por ciento de toda la energía eléctrica. Además de las repercusiones directas de la escasez de agua, existe el problema del deterioro de su calidad, que representa un obstáculo a sus posibilidades de aprovechamiento. Más de 3 000 millones de personas de todo el mundo carecen de acceso a agua potable, y el problema es particularmente agudo en los países en desarrollo, donde el 90 por ciento de las aguas de desecho se descargan en cursos de agua sin saneamiento previo.

De los más de 3 000 millones de muertes anuales que se atribuyen al agua contaminada y a la falta de saneamiento, más de 2 millones son niños de países en vías de desarrollo (Van Damme, 2001). Además, todos los años se producen numerosas pérdidas de vidas humanas y de productividad económica como consecuencia de avalanchas, inundaciones y torrentes provocados por las precipitaciones tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Por ello, el agua y la gestión de los recursos hídricos revisten una importancia estratégica para las economías y para el bienestar de la

población, y se han convertido en uno de los grandes desafíos del presente siglo. A medida que el agua se haga más escasa, se intensificarán los conflictos sobre su utilización, lo que hará ineludible la intervención en numerosos frentes (FAO, 2003).

2.2. Uso de agroquímicos en producción agrícola

2.2.1. Origen de agroquímicos.

Los agroquímicos sintéticos surgen entre 1930 y 1940 como resultado de investigaciones enfocadas al desarrollo de armas químicas que originalmente fueron probadas en insectos. Uno de los primeros compuestos, el diclorodifeniltricloroetano (DDT) fue sintetizado por Zeidler en 1874, y sus propiedades insecticidas fueron descritas por Paul Müller hacia 1939. El DDT se utilizó por primera vez durante la segunda Guerra Mundial para proteger a los soldados estadounidenses contra enfermedades transmitidas por vector y se comercializó en los EE.UU. en 1945 (Ramírez & Lacasaña, 2001).

La pujante industrialización, los intereses económicos de los grandes productores de agroquímicos, así como la necesidad de controlar químicamente las plagas, favoreció su fabricación y consumo a escala mundial. Se originó, a su vez, una carrera incesante en la búsqueda de compuestos análogos menos tóxicos al ser humano y más efectivos y selectivos con las plagas.

Sin embargo, al paso de algunos años se han hecho evidentes los efectos indeseables de los agroquímicos sobre la salud del ser humano y sobre el medio ambiente. Independientemente de sus beneficios, es evidente que los agroquímicos son sustancias químicas deliberadamente tóxicas, creadas para interferir algún sistema biológico en particular y que carecen de selectividad real. Afectan simultáneamente, y en mayor o menor grado, tanto a la «especie blanco» como a otras categorías de seres vivos, particularmente al ser

humano. Actualmente, miles de productos se comercializan en todo el mundo, sin que sus efectos nocivos sean obstáculos que limiten su producción (Ramírez & Lacasaña, 2001).

2.2.2. Agroquímicos en Latino América

La “revolución verde”, cuya introducción en Latinoamérica se remonta al año 1945 en la granja experimental “El Yaqui” de Sonora, México, con el auspicio de la Fundación Rockefeller, marcó el punto de partida para la implementación de un modelo agrícola industrial basado en el empleo intensivo y extensivo de productos químicos sintéticos (Standler, et al, 2010; Heinisch, 2013).

La práctica agroindustrial intensiva basada en el empleo de agroquímicos, instalada a partir de los años 50, aún está vigente en toda Latinoamérica, y según algunos autores, sus efectos negativos sobre el ambiente y la salud se acentuaron a partir de los años 90 con la introducción de los cultivos transgénicos, fenómeno que se conoce como la “nueva revolución verde” y que ha incrementado la utilización de agroquímicos (Reboratti, 2010; Segrelles, 2011).

En Colombia se presenta la misma problemática que en Ecuador y otros países como Costa Rica y México, en los que se ha instalado la floricultura como un sistema de producción agroindustrial desarrollado dentro del modelo de la “revolución verde” (II Asamblea Mundial de la Salud de los Pueblos Global Health Watch , 2005). La floricultura de exportación genera problemas que son comunes a todos los países donde se implanta, entre los que podemos nombrar el uso intensivo del agua en detrimento de su disposición para el consumo humano y contaminación de las fuentes de aguas subterráneas y superficiales por el empleo indiscriminado de agroquímicos.

Como un ejemplo de esta situación, encontramos que el consumo de agroquímicos en la floricultura colombiana se estimó entre 200 y 300 kg/ha/año

para 2002, mientras que los floricultores holandeses emplearon 100 kg/ ha/año (Ardila & Ulloa, 2002).

En Argentina al parecer la situación es diferente, a pesar de que este país no escapa a los programas transnacionales para la implementación de esquemas de producción basados en la utilización de agroquímicos (Reboratti, 2010). Los estudios realizados para evaluar la contaminación por agroquímicos en algunos cursos de aguas superficiales han revelado que los principios activos analizados se encuentran en concentraciones por debajo de los niveles máximos permitidos para la preservación de la vida acuática; en estos estudios se han incluido agroquímicos de los grupos químicos OC, OF, CB y TA (Gil, et al, 2005; Peluso, et al, 2009).

En México, que fue la puerta de entrada de la “revolución verde” en Latinoamérica (Heinisch 2013), la situación parece ser más parecida a los casos de Venezuela, Colombia y Ecuador. Para el año 2000 el consumo de agroquímicos en México se estimó en 50 000 t/año, con un valor de mercado entre 400 y 600 millones de dólares americanos. Entre los estados que reportan mayor uso de agroquímicos se encuentran Sinaloa, Chiapas, Veracruz, Jalisco, Nayarit, Colima, Sonora, Baja California, Tamaulipas, Michoacán, Tabasco, Estado de México, Puebla y Oaxaca; sólo en el estado de Nayarit se registran más de 100 intoxicaciones agudas por año (González, et al, 2012).

2.3. Agroquímicos en Ecuador

En el concierto de naciones andinas el Ecuador es uno de los países en que los grandes empresarios no han conseguido implantar a fondo el modelo neoliberal. El pueblo ecuatoriano ha logrado con sus movilizaciones frenar el vendaval de las llamadas políticas de ajuste en algunas áreas. El sector de la agricultura es uno de los que no ha caído totalmente en la lógica de la acumulación transnacional de gran escala. De ese modo, un país

territorialmente pequeño pero con la mayor biodiversidad del planeta, poseedor de algunos de los suelos más fértiles de la Tierra, de una inmensa riqueza natural, y ligado a las tradiciones milenarias de cultivos como el maíz, la papa y el arroz, mantiene aún espacios económicos orientados a la necesidad nacional; una economía agrícola que le permite autoabastecerse de alimentos estratégicos, exportar varios de estos y sostener hasta ahora su soberanía alimentaria (Breilh, 2007).

Uno de los ejemplos más importantes de esta situación se encuentra en la explosión de la floricultura que ha experimentado Ecuador. Aunque la actividad florícola no es la única responsable de la contaminación de los cursos de aguas superficiales, se ha considerado que es de mayor envergadura y extensión que la producida por la actividad agrícola dedicada a la explotación de los rubros agroalimentarios tradicionales, como papa y pastos para la ganadería. Debido a que el mercado demanda “flores perfectas”, se ha combinado la mejora genética con una intensa y extensa aplicación de agroquímicos, dando como resultado una práctica agrícola de alto impacto ambiental con las respectivas consecuencias para la salud (Breilh, 2007; Tillería, 2010).

2.4. Contaminación de recursos hídricos por actividades agrícolas

La actividad agrícola utiliza un promedio cercano al 70 por ciento de todas las fuentes de suministro de agua y ha sido reconocida como una de las principales fuentes difusas de contaminación de las aguas dulces, estuarinas y costeras. Existen formas variadas de contaminación por esta fuente difusa, todas las fuentes causan contaminación por la descarga de contaminantes agrícolas y sedimentos a las aguas superficiales y subterráneas por efecto de la escorrentía que erosiona y causa pérdidas netas de suelo (CEPAL, 2002)

También la contaminación se origina por el uso de aguas servidas en el riego, ello provoca enfermedades a los consumidores de productos agrícolas,

irrigados con estas aguas. La agroindustria es también una fuente importante de contaminación.

La actividad agropecuaria es una fuente de contaminación en crecimiento es responsable de la introducción de fertilizantes, agroquímicos y sedimentos a las aguas costeras a través de los ríos. Las alteraciones de la cubierta vegetal y la superficie terrestre es la principal fuente de introducción de sedimentos a los ríos por acción humana. Se estima que cerca del 80 por ciento de los sedimentos finos que llegan a las aguas superficiales, son movilizados por prácticas agrícolas y cambios en la cobertura vegetal (PNUMA, 1997).

Cuadro 1. Actividades agrícolas e impactos en la contaminación

Actividad agrícola	Impactos en las aguas superficiales
Labranza / arado	Sedimentación /turbidez: los sedimentos transportan fósforos y pesticidas absorbidos a las partículas de sedimentos, alteración de cauces y lechos, pérdida de hábitats, etc.
Fertilización	La escorrentía que transporta nutrientes, especialmente de fósforo, lleva a la eutrofización y causan olores y sabores en los sitios de captación de agua para consumo humano. Los excesos en el crecimiento de las algas llevan a una reducción del oxígeno disuelto en el agua y la mortandad de peces.
Esparcimiento de abonos	Llevado a cabo como una actividad de fertilización, en suelos poco permeables resulta en altos niveles de contaminación de las aguas receptoras con metales, nitrógeno y fósforo y microorganismos patógenos. Inducen la eutrofización.
Agroquímicos	La escorrentía con agroquímicos resulta en contaminación de las aguas superficiales y de la biota, disfunción de los sistemas ecológicos por pérdida de los grandes predadores por daños en la presa y en la velocidad de crecimiento, impactos en la salud pública por el consumo de organismos acuáticos contaminados, los pesticidas pueden ser transportados como aerosoles

	a distancias mayores de 1000 km. de los sitios de aplicación.
Riego y drenaje	Escorrentía con sales lleva a una salinización de las aguas superficiales, aporte de pesticidas y fertilizantes y elementos químicos, bioacumulación en especies acuáticas vulnerables. Niveles altos de trazas de elementos como el selenio, pueden originar serias alteraciones ecológicas y de salud humana. La erosión del suelo lleva los niveles de turbidez en las aguas superficiales, pérdida de fondo de cauces y
Limpieza desmonte	- lechos, pérdida de hábitat, disfunción y cambios en el régimen hidrológico (a menudo con pérdida de cauces de agua menores), problemas de salud humana y pérdida de fuentes de agua para consumo humano. Tiene un rango amplio de efectos: escorrentía de
Silvicultura Agro-forestería	- agroquímicos y contaminación de aguas superficiales y recursos acuáticos vivos, problemas de erosión y sedimentación.
Acuicultura Piscicultura	- Liberación de pesticidas, altos niveles de nutrientes en las aguas por restos de alimentos y depósitos fecales, restos de drogas y otros químicos.

Fuente: (CEPAL, 2002)

2.5. Los agroquímicos

Una de las definiciones más completas es la propuesta por la FAO (1986), la cual establece que un agroquímico es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de organismos causantes de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera, productos de ésta o alimentos para animales. Asimismo, la definición abarca las sustancias reguladoras del crecimiento de

las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de las frutas o agentes para evitar la caída prematura de la misma y sustancias utilizadas antes o después de la cosecha, con el propósito de proteger el producto (OMS, 1992).

Así, los agroquímicos se pueden clasificar de diversas maneras:

1. Por su naturaleza química:

- Inorgánicos
- Orgánicos
- Naturales (botánicos y microbianos)
- Sintéticos

2. Por su mecanismo de acción:

- Contacto
- Ingestión
- Fumigante
- Sistémicos

3. Por el tipo de organismos que afectan:

- Insecticidas
- Acaricidas
- Fungicidas
- Herbicidas

2.5.1. Agroquímicos como contaminantes del agua

Pocos contaminantes químicos del agua pueden ocasionar problemas de salud como resultado de una exposición única, excepto en el caso de que se produzca una contaminación masiva accidental debido a un eventual derrame o mala disposición de desechos tóxicos (OPS, 2009). La contaminación del agua es una de las formas de exposición crónica a bajas dosis de agroquímicos a las cuales está sometido el ser humano, así como la fauna

acuática y terrestre; adicionalmente, es una de las vías a través de las cuales se transportan los agroquímicos COP¹ aguas abajo de los lugares donde fueron aplicados (OMS, 2011).

Los agroquímicos utilizados en la agricultura llegan a los cursos de aguas subterráneas y superficiales fundamentalmente por arrastre y lixiviación, pudiendo contaminar los reservorios de agua para consumo humano que son alimentados por estos recursos hídricos (Molina, et al, 2012).

La dinámica de los agroquímicos en el suelo es muy compleja y depende de una serie de factores que influyen en los procesos antes mencionados (Dierksmeier, et al, 2002) las sustancias rociadas sobre los cultivos pueden ser lavadas por el agua de lluvia y riego, para luego ser transportadas hacia aguas subterráneas por lixiviación y a aguas superficiales por escorrentía, fenómeno que además está influenciado por la pendiente del terreno (Pérez & Aguilar, 2012); es decir, el volumen de agua que cae al suelo y la topografía de la zona donde se desarrollan los cultivos son dos de los factores que juegan un papel importante en el riesgo de contaminación de los recursos hídricos por agroquímicos (Duffner, et al, 2012).

Los procesos de transporte también son afectados por las propiedades de adsorción del suelo, las cuales están determinadas principalmente por el contenido de materia orgánica, óxido de hierro y arcilla, la capacidad de intercambio iónico y el pH. No menos importantes son las características fisicoquímicas de los agroquímicos; en general las sustancias más solubles en agua y más persistentes, es decir, las que tienen mayor tiempo de vida media, son las más fácilmente transportables y representan el mayor riesgo de contaminación (Duffner, et al, 2012).

Debido al riesgo que significa para la salud humana y el ambiente la contaminación de los recursos hídricos por residuos de agroquímicos de uso

¹ Compuestos Orgánicos Persistentes.

agrícola, muchos países y agencias multinacionales han desarrollado una serie de normas y procedimientos con la finalidad de preservarlos (Hernández & Hansen, 2011).

La Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) establece un conjunto de directrices, que tienen como propósito controlar aquellos agroquímicos con gran potencial contaminante de las aguas y que representan un riesgo para la salud humana y el ambiente. En este sentido, se conoce como nivel máximo de contaminante (MCL), que es la concentración de un contaminante en agua potable por debajo de la cual no hay riesgo conocido o esperado para la salud humana (EPA, 2012).

Para las sustancias químicas vertidas en aguas dulces y marinas, la US-EPA ha establecido criterios de concentración crónica (CCC), que es un estimado de la concentración más alta de un contaminante a la cual la vida acuática puede estar expuesta indefinidamente sin que resulte en un efecto inaceptable (EPA, 2013).

La OMS ha establecido los Lineamientos para la Calidad del Agua Potable, los cuales son un soporte o guía para el desarrollo e implementación de estrategia de control de riesgos con la finalidad de garantizar la seguridad del suministro de agua potable, a través del control de las sustancias peligrosas que se puedan encontrar en ella (OMS, 2013). Derivados de estos lineamientos, la OMS establece los valores guía (GV), que representan la concentración de una sustancia que no excede el riesgo tolerable para la salud del consumidor durante toda la vida de consumo, indicando que los GV, además de proteger a la población en general, también protegen a las subpoblaciones susceptibles como niños, ancianos y enfermos.

2.5.2. Agroquímicos como contaminantes del suelo

Es imposible hacer la aplicación de agroquímicos completamente dirigida al objetivo previsto, por el efecto de la gravedad y porque al diseño de los equipos de aplicación no lo permite. Además, los factores climáticos como la luz solar, el viento, la lluvia y la temperatura contribuyen a que el producto tenga diferentes destinos (Cardoza, 1996, pág. 14).

Por lo general el 80% del agroquímico aplicado a las plantas en el campo con equipo convencional llega al suelo, esto puede ocurrir por derrames del agroquímico, por lavado de equipo, por lavado del follaje, por incorporación de plantas o partes de éstas, o simplemente por la distribución del producto que hace el patrón de dispersión de las boquillas usadas. También hay agroquímicos que son aplicados directamente al suelo por la biología del organismo que controlan y en este caso el 100% del agroquímico queda en este medio. Entonces se puede decir que el suelo es el medio físico que recibe la mayor cantidad del plaguicida aplicado (Cardoza, 1996, pág. 14).

Aparicio *et al.* (2015, pág. 17) citan a Cheng (1990) quien menciona que el destino de un agroquímico en el ambiente edáfico está gobernado por los procesos de retención, de transporte y de degradación, como por su interacción.

Estos procesos suelen ser los responsables de la disminución de la cantidad original aplicada de agroquímico. Que un proceso predomine sobre otro va a depender de las propiedades físico-químicas de los agroquímicos y de las características del suelo (Aparicio, y otros, 2015, pág. 17).

Una vez que ingresa al suelo, el agroquímico se reparte en las fases sólida, líquida y gaseosa (Aparicio, y otros, 2015, pág. 17):

- En la fase líquida está disponible para ser transformado o degradado química, física o microbiológicamente a otros compuestos; o transportado por el agua hacia horizontes más profundos y finalmente llegar al agua subterránea;
- En la fase sólida es retenido con diferente fuerza en lugares de enlace de los coloides orgánicos (materia orgánica) e inorgánicos (arcillas) del suelo. En ésta situación, los agroquímicos pueden migrar transportados por el agua, en un proceso conocido como erosión hídrica, o transportados por el aire, proceso conocido como erosión eólica.
- En la fase gaseosa es incorporado a la atmósfera cuando se volatiliza desde el suelo o desde el agua que se encuentra en el suelo

No todos los agroquímicos que llegan al suelo permanecen como tales en las mismas cantidades en el tiempo, porque algunos factores biológicos, climatológicos, químicos y físico influyen en la movilidad y estabilidad del mismo (Cardoza, 1996, pág. 148).

2.5.3. Agroquímicos como contaminantes del Fruto de Tomate

El tomate riñón es muy susceptible al ataque de plagas y enfermedades como el tizón tardío, el tizón temprano y la mosca blanca (Reinoso, 2015, pág. 148).

Reinoso (2015, pág. 148) cita a Ajayi (2000) quien sostiene que se utiliza una amplia gama de agroquímicos para el control de plagas y control de vectores en las zonas agrícolas afectadas, pero muchos de los agricultores no son informados adecuadamente sobre los riesgos asociados a los productos químicos. Como resultado, los agricultores usan agroquímicos sin el pleno conocimiento de su impacto en la salud humana y el medio ambiente.

Así mismo Reinoso (2015, pág. 148) cita a Solomon *et al.* (2000) y a la European Council (1984) quienes manifiestan que en diferentes laboratorios

con evidencias epidemiológicas se confirma que ciertos agroquímicos están asociados con carcinogénesis, inmunotoxicidad, neurotoxicidad, deterioro conductual, disfunción reproductiva, alteraciones endocrinas, discapacidades de desarrollo, enfermedades de la piel y las vías respiratorias, enfermedades tales como asma. La presencia de sus residuos en frutas y verduras puede ser una vía significativa a la exposición humana.

2.6. Principales grupos de agroquímicos

2.6.1. Organoclorados

Bajo el nombre de agroquímicos organoclorados se agrupa un número considerable de compuestos sintéticos cuya estructura química, en general, corresponde a la de los hidrocarburos clorados, aunque, además de cloro, algunos de ellos poseen oxígeno o azufre, o ambos elementos en su estructura.

Son características comunes, a la mayoría de estos compuestos, su baja solubilidad en agua y su elevada solubilidad en la mayoría de los disolventes orgánicos. Además, en general poseen baja presión de vapor y una alta estabilidad química, así como una notable resistencia al ataque de los microorganismos.

Estas propiedades permiten comprender el comportamiento de estos compuestos en el ambiente y en los seres vivos. En efecto, su escasa solubilidad en agua y su elevada solubilidad en los disolventes orgánicos, permite predecir que estos compuestos y sus productos de transformación tenderán a acumularse en el tejido graso de los organismos vivos; lo que ocurre para la mayoría de estos agroquímicos.

Su baja presión de vapor, su gran estabilidad físico-química y su resistencia al ataque de los microorganismos, condicionan que la persistencia de estos agroquímicos en el ambiente sea elevada. En efecto, algunos de los

agroquímicos organoclorados están, sin duda, entre los compuestos que más persisten en el medio (Larsson, Järnmark, & Södergren, 1992).

Cuadro 2. Principales grupos de agroquímicos organoclorados

Grupos	Ejemplos	Características
Aromáticos clorados	DDT	El DDT es prácticamente insoluble en agua, a 25°C. Sin embargo, es de moderadamente soluble a soluble en numerosos disolventes orgánicos, tales como hidrocarburos alifáticos, aromáticos, cetonas y alcoholes. Su presión de vapor es baja (1,9 x 10 ⁻⁷ mm Hg a 20 °C) por lo que se considera no volátil; pero puede pasar al aire a partir del suelo, de manera continua, sobre todo en presencia de agua.
	Oicofol	
	Metoxicloro	
	Clorobencilato	En presencia de la luz ultravioleta, el DDT pierde HCl y se transforma en DDE, compuesto que carece de acción insecticida. El resto de los agroquímicos aromáticos halogenados tienen características similares a las del DDT.
Cicloalcanos clorados	Hexaclorociclohexano	El hexaclorociclohexano (HCH) técnico es una mezcla de 8 isómeros, entre los cuales el isómero conocido como gamma HCH o lindano está presente en una proporción de 10-18%. Es precisamente este isómero el que le confiere las propiedades insecticidas a la mezcla, pues los demás isómeros del HCH apenas poseen efecto tóxico agudo sobre los insectos y otros organismos. Debe mencionarse que la toxicidad y características ambientales de dichos isómeros no han sido suficientemente estudiadas.

Ciclodiénicos clorados	Aldrín	El aldrín, el dieldrín y el endrin tienen un punto de fusión entre 104 y 104,5 °C y una presión de vapor baja (7,5 x 10 ⁻⁵ mm Hg a 20 °C). Es muy poco soluble en agua. Este compuesto es estable ante los ácidos débiles, las bases y el calor, y es sensible a la acción de la luz ultravioleta.
	Dieldrín	
	Endrín	
	Heptacloro	El heptacloro es moderadamente estable en presencia de agua, ácidos, bases y agentes oxidantes. En el ambiente se transforma para dar su epóxido, el cual es todavía más estable.
	Endosulfán	El endosulfán es sensible a los ácidos y las bases y, en presencia de agua, se hidroliza dando lugar al endosulfandiolo, el cual carece de acción insecticida.
	Clordano	Es prácticamente insoluble en agua y soluble en éteres, cetonas, hidrocarburos aromáticos y alifáticos. Es relativamente estable ante los ácidos, mientras que en medio alcalino libera ácido clorhídrico con facilidad.
Terpenos clorados	Mirex	El mirex forma cristales incoloros con un punto de fusión de 485 °C y una presión de vapor muy baja. Es prácticamente insoluble en agua, pero moderadamente soluble en benceno, tetracloruro de carbono, xileno y otros disolventes orgánicos. En condiciones ambientales es extremadamente estable y persistente.
	Canfeclor(Toxafeno)	El canfeclor, también conocido como toxafeno, tiene un contenido de cloro del orden del 67 al 69%. El número de productos químicos individuales que forman parte del canfeclor y sus estructuras es desconocido. No tiene un punto de fusión definido, su presión de vapor de 0,2 - 0,4 mm Hg a 25 °C, es la más elevada de estos compuestos. Al igual que los otros agroquímicos

organoclorados es poco soluble en agua; se descompone por la acción de la luz solar liberando ácido clorhídrico.

Fuente: (SESA, 2004)

2.6.2. Organofosforados

Los compuestos organofosforados son ésteres, amidas o tioderivados del ácido fosfórico, fosfónico, fosforotioico o fosfonotioico; cuando el átomo que se une al fósforo con el doble enlace es el oxígeno, el compuesto se denomina oxon y es un potente inhibidor de la colinesterasa. Sin embargo, con el oxígeno en esta posición, se favorece la hidrólisis del compuesto, especialmente bajo condiciones alcalinas. Para hacerlos más resistentes a la hidrólisis, se ha sustituido al oxígeno por un átomo de azufre (tiones), tienen la característica de atravesar la membrana celular más rápidamente que los oxones. En el ambiente los tiones son convertidos en oxones por acción de la luz solar y el oxígeno. En el organismo son convertidos por acción de las enzimas microsomales del hígado (Henaó & Corey, 1991).

Estos compuestos son utilizados como insecticidas, nematocidas, herbicidas, fungicidas, plastificantes y fluidos hidráulicos (en la industria). También son utilizados como armas químicas; son liposolubles, es decir, facilitan su absorción porque atraviesan fácilmente las barreras biológicas (piel, mucosas), también penetran en el Sistema Nervioso Central. Algunos productos pueden almacenarse en tejido graso lo que puede provocar toxicidad retardada debido a la liberación tardía, además presenta una mediana tensión de vapor, lo que hace que sean volátiles facilitando la absorción inhalatoria; en un medio alcalino en tierra y en líquidos biológicos sufren hidrólisis convirtiéndolos en degradables, es decir no son persistentes en el ambiente (Henaó & Corey, 1991).

Por otro lado, los compuestos de uso agrícola están formulados a altas concentraciones que varían desde 20 y 70 por ciento del principio activo. Su presentación más frecuente es en líquido con diferentes tipos de solventes, generalmente hidrocarburos derivados del petróleo como tolueno, xileno, esto favorece la absorción del principio activo, estas presentaciones reciben el nombre de concentrados emulsionables. Existen además presentaciones sólidas en forma de polvos, polvos humectables, gránulos, que son menos tóxicas por la forma de presentación dada la menor absorción (Roberts & Aaron, 2007).

Los compuestos organofosforados se clasifican en:

- Organofosforados no sistémicos o de contacto.

Estas sustancias deben ser lo suficientemente estables a las condiciones del medio ambiente y al mismo tiempo tener condiciones físicas adecuadas para ser absorbidas por los tejidos de los insectos que rodean la cutícula, recubrir el canal alimenticio o el sistema traqueal adyacente, y luego ser transportadas intactas hacia el sitio de acción de los tejidos susceptibles.

- Organofosforados sistémicos.

Los organofosforados sistémicos son compuestos que frecuentemente son transformados en cantidades considerables dentro del organismo, ya sea en productos de descomposición menos tóxicos o productos metabólicos que también tienen propiedades insecticidas y acaricidas.

Cuadro 3. Principales agroquímicos organofosforados utilizados en la agricultura

Tipo	Nombre Común	Nombre Comercial
I. No Sistémicos		
Dialquilfosfatos	Diclorvos	“Lainsec”, “Vapona”
Dimetil Tionofosfatos Fenólicos	Fenitrothion	“Sumithion”, “Folithion”
	Metilparation	“Folidol-M”, “Metacide”
Dietil Tionofosfatos Fenólicos	Paration	“Folidol”
Dialquil Tionofosfatos heterocíclicos	Clorpirifos	“Dursban”, “Lorsban”
	Diazinón	“Basudin”, “Diacide”, “Diazil”
Dimetil Ditionofosfatos	Fentoato	“Cidial”, “Taonone”
	Malatión	“Malathion”, “Cythion”
Dietil Ditionofosfatos	Metilazinfos	“Guthion”, “Gusathion”
	Carbofenotión	“Garrath”, “Trithion”
Fosfonatos	Leptofos	“Phosvel”, “Abar”
	Triclorfón	“Dipetrex”, “Neguron”, “Dylox”
II. Sistémicos		
Tiofosforil Dialquil Tioeteres	Dilsulfón	“Dissyston”
	Forato	“Thimet”
Tiofosforil Dialquil Sulfóxidos	Metiloxidemotón	“Metasayst ox”
Tiofosforil Dialquilsulfomas	Metildemetonsulfo	“Metalsosytoxsul”
Fosforil Alquil Amidas	Monocrotofos	“Azodrin”, “Nuvacron”
Tiofosforil Alquilamidas	Dimetoato	“Cygon”, “Perfektion”
Fosforilalquil Carboxilatos	Mevinfos	“Phosdrin”
Amidofosfotiolatos	Metamidofos	“Monitor”, “Tamarón”
Herbicida	Glicosato	“Roundrup”
Acaricida	Carbol	“Dicarzol”

Fuente: (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2013)

2.6.3. Carbamatos

Los carbamatos son sustancias orgánicas de síntesis conformadas por un átomo de nitrógeno unido a un grupo lábil, el ácido carbámico. Este tiene un efecto neurotóxico que, en la dosis correspondiente, conlleva a la muerte. Sus características principales son su alta toxicidad, su baja estabilidad química y su nula acumulación en los tejidos, característica que lo posiciona en ventaja

con respecto a los organoclorados de baja degradabilidad y gran acumulación (Hayes, 1975).

Cuadro 4. Agroquímicos carbamatos más importantes

Carbaryl o serin o metil carbamatos de a-naftilo (Dicarban)

El cual es un polvo cristalino ligeramente coloreado (rosa o verde pálido), inodoro, insoluble en agua y soluble en los disolventes orgánicos. Se presenta en polvos humedificables al 50% destinados a la preparación de suspensiones o como polvo seco que contiene un 1.5-10 por ciento.

Propoxosur o metil carbamato de o-ixoproposifenilo (Baygon)

Es un polvo cristalino blanco de olor ligeramente fenolado; está dotado de las mismas propiedades de solubilidad que el anterior.

Dimetam (Dimetan), isolam (Primina), pirolam (Pirolam)

En conjunto, la toxicidad de los carbamatos empleados como insecticidas se sitúa a mitad de camino entre los organofosforados y los clorados. La dosis peligrosa es de 2-3 gramos para el isolam, que es el más tóxico y de 20 gramos o superior para el resto.

Fuente: (Junta de Andalucía, 2005)

2.6.4. Piretroides

Piretro es una mezcla de sustancias químicas que ocurre naturalmente en ciertas flores de crisantemos. Las propiedades insecticidas del piretro se descubrieron en Asia alrededor de los años 1800s y se usó para matar garrapatas y varios tipos de insectos, tales como pulgas y mosquitos. En el extracto de piretro hay seis sustancias químicas individuales llamadas piretrinas que poseen propiedades de insecticida, las piretrinas son poco solubles en agua, pero se disuelven en solventes orgánicos, tales como alcohol, hidrocarburos clorados y querosén. Las piretrinas se degradan rápidamente en el ambiente, especialmente cuando se exponen a la luz solar.

Los piretroides son sustancias químicas manufacturadas de estructura muy similar a las piretrinas. Los piretroides son a menudo más tóxicos a insectos y mamíferos, permanecen en el ambiente más tiempo que las piretrinas. Se han desarrollado más de 1000 piretroides sintéticos, a menudo las piretrinas y los

piretroides se combinan comercialmente con otras sustancias químicas llamadas sinergistas, lo que aumenta la actividad insecticida de las piretrinas y los piretroides. Los sinergistas evitan que ciertas enzimas degraden a las piretrinas y piretroides, aumentando así su toxicidad (ATSDR, 2003).

En general, todos son de toxicidad baja para el hombre y fauna terrestre, insecticidas eficaces y persistentes, pero muy tóxicos para la fauna acuícola. La información toxicológica hasta ahora disponible no revela problemas serios, pero conviene seguir evaluando cuidadosamente los piretroides sobre el terreno (Junta de Andalucía, 2005).

Los piretroides, que son los más difundidos en el mercado, vienen formulados como concentrados emulsionables, polvos humectables, gránulos y concentrados para aplicación de ultra bajo volumen. A continuación, se presentan ejemplos de nombres genéricos y comerciales de estos productos.

Cuadro 5. Piretroides más difundidos en el mercado

Nombre Científico	Nombre Comercial
Fenvalerato	Belmar, Pydrin, Tribute
Permetrina	Ambush, Piretox, Pounce, Talcord
Deltrametrina	Decis, K-Otrine, K-Obicol

Fuente: (Córdoba, 1991)

2.7. Marco Legal sobre los agroquímicos

Las Leyes, Reglamentos y Normas que rigen en Ecuador, tienen competencias en distintas áreas las cuales el hombre tiene como actividad y parte de su desenvolvimiento cotidiano, muchas de estas en pro del desarrollo colectivo. Siendo así en un marco legal bastante amplio se pretende ser específicos con los reglamentos y leyes que tienen competencia en el tema abordado en este documento, los alimentos y su relación con agroquímicos.

Se mencionan a continuación los documentos los cuales tienen esta competencia prescrita en sus cuerpos y están jurídicamente activas:

Constitución Política

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente.

Ley Orgánica de Régimen de Soberanía Alimentaria.

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agrobiodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a

través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley.

Artículo 24. Finalidad de la sanidad. - La sanidad e inocuidad alimentarias tienen por objeto promover una adecuada nutrición y protección de la salud de las personas; y prevenir, eliminar o reducir la incidencia de enfermedades que se puedan causar o agravar por el consumo de alimentos contaminados.

Ley Orgánica de la Salud

Art. 16.- El Estado establecerá una política intersectorial de seguridad alimentaria y nutricional, que propenda a eliminar los malos hábitos alimenticios, respete y fomente los conocimientos y prácticas alimentarias tradicionales, así como el uso y consumo de productos y alimentos propios de cada región y garantizará a las personas, el acceso permanente a alimentos sanos, variados nutritivos, inocuos y suficientes. Esta política estará especialmente orientada a prevenir trastornos ocasionados por deficiencias de micro nutrientes o alteraciones provocadas por deficiencias de micro nutrientes provocadas por desórdenes alimentarios.

ART. 134.- La instalación, transformación, ampliación y traslado de plantas industriales, procesadoras de alimentos, establecimientos farmacéuticos, de producción de biológicos, de elaboración de productos naturales procesados de uso medicinal, de producción de homeopáticos, agroquímicos, productos dentales, empresas de cosméticos y productos higiénicos, están sujetos a la obtención, previa a su uso, del permiso otorgado por la autoridad sanitaria nacional.

ART. 145.- Es de responsabilidad de los productores, expendedores y demás gentes que intervienen durante el ciclo de producción- consumo, cumplir con

las normas establecidas de esta Ley y demás disposiciones vigentes para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos para consumo humano.

Agroquímicos y otras sustancias químicas

Art.114.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y más organismos competentes, dictará e implementará las normas de regulación para la utilización y control de agroquímicos, fungicidas y otras sustancias químicas de uso doméstico, agrícola e industrial, que afecten a la salud humana.

Art.115.- Se deben cumplir las normas y regulaciones nacionales e internacionales para la producción, importación, exportación, comercialización, uso y manipulación de agroquímicos, fungicidas y otro tipo de sustancias químicas cuya inhalación, ingestión o contacto pueda causar daño a la salud de las personas.

Art.116.- Se prohíbe la producción, importación, comercialización y uso de agroquímicos, fungicidas y otras sustancias químicas, vetadas por las normas sanitarias nacionales e internacionales, así como su aceptación y uso en calidad de donaciones.

Código Orgánico Integral Penal.

Artículo 216.- Contaminación de sustancias destinadas al consumo humano. - La persona que altere, poniendo en riesgo, la vida o la salud, materias o productos alimenticios o bebidas alcohólicas destinadas al consumo humano, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Con la misma pena será sancionada la persona que, conociendo de la alteración, participe en la cadena de producción, distribución y venta o, en la no observancia de las normas respectivas en lo referente al control de los alimentos.

La comisión de esta infracción de manera culposa, será sancionada con pena privativa de libertad de dos a seis meses.

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)

Anexo 1.- Norma de calidad ambiental y Descarga de efluentes: recurso agua.

Anexo 2.- Norma de calidad ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para suelo contaminado.

Anexo 7.- Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en el Ecuador.

Las leyes internacionales aplicables para evitar el deterioro ambiental (Vera, 2013) están tipificadas en:

- Conferencia de Estocolmo, 1972 (Nació el PNUMA)
- Protocolo de Montreal (Control de la capa de Ozono)
- Cumbre de la Tierra o conferencia de Río, 1992.
- Protocolo de Kioto, 1997 (Reducción de gases de efecto invernadero)
- Cumbre de Johannesburgo, 2002 (Sobre Desarrollo Sostenible)
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, 1994.
- Foro Mundial del Agua, 2006
- Código de Conducta para la Pesca Responsable, FAO, 1995.

Instrumentos Ambientales: Jurídicos o regulatorios, de Planeación y Económicos; como se describen a continuación: Jurídicos o Legislación Ambiental:

- Ley de aguas,
- Ley de Conservación del suelo y agua.

- Ley de Protección al Ambiente,
- Ley General de Vida silvestre,
- Ley de especies en Peligro de Extinción
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, etc.

Tabla 1 Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios

Parámetros	Expresados como	Unidad	Criterios de Calidad	
			Agua Dulce	Agua marina y de estuario
Piretroides	Concentración de Piretroides totales	mg/kg	0.05	0.05
Agroquímicos organoclorados totales	Organoclorados totales	µg/l	10.0	10.0
Agroquímicos organofosforados totales	organofosforados totales	µg/l	10.0	10.0

Fuente: TULSMA, Libro VI- Anexo 1, Tabla 3

Tabla 2 Criterios de Remediación o Restauración (Valores Máximos Permitidos)

Sustancia	Unidades	USO DEL SUELO			
		Agrícola	Residencial	Comercial	Industrial
Pesticidas organoclorados y metabólicos y sus totales	mg/ kg	0.1	0.1	0.1	0.1
Aldrin					
Dieldrin					
Clordano					
DDT (total)					
Endosulfan (total)					

Endrin (total)	mg/ kg	0.1	0.1	0.1	0.1
Heptacloro	mg/ kg	0.1	0.1	0.1	0.1
Hexaclorociclo hexano (todos los isómeros)	mg/ kg	0.1	0.1	0.1	0.1
Atrazina	mg/ kg	0.005	0.005	0.005	0.005
Carbofuran	mg/ kg	0.01	0.01	0.01	0.01
Orgánicos Misceláneos		-	-	-	-
Alifáticos no Clorinados (cada uno)	mg/ kg	0.3	-	-	-

Fuente: TULSMA, Libro VI- Anexo 2, Tabla 3.

Tabla 3 Agroquímicos para tomates y límites de residuos.

PRINCIPIO ACTIVO	USO	TOLERANCIA (ppm)
ABAMECTINA/AVERMECTINA	Insecticida – Acaricida	0,01
ACEFATO	Insecticida (curasemilla)	1
ACEITE MINERAL	Insecticida – Acaricida	Sin restricciones
ACETAMIPRID	Insecticida	0,1
ACIDOGIBERELICO	Fitorregulador	0,15
ALDICARB	Insec.-Acaric.-Nematicida	0,01
AZOCICLOTIN	Acaricida	0,1
AZOXISTROBINA	Fungicida	0,5
AZUFRE	Fungicida-Acaricida	Sin restricciones
BENALAXIL	Fungicida	0,5
BROMURO DE METILO	Insect-acaric-funguicida	20
BUPROFEZIM	Insecticida	0,3
CAPTAN	Fungicida	15
CARBARIL	Insecticida	3
CARBENDAZIM	Fungicida	1
CARBOFURAN	Insecticida-Nematicida	0,1
CARTAP	Insecticida	0,01
CIFLUTRIN	Insecticida-Fitoterápico	0,05
CIPERMETRINA	Insecticida-Fitoterápico	1
CLORFENAPIR	Insecticida-Acaricida	0,1
CLORFLUAZURON	Insecticida	0,1
CLOROMECUATO	Fitorregulador	0,05

CLOROTALONIL	Fungicida	5
CLORPIRIFOS-ETIL	Insecticida-Fitoterápico	0,5
CLORPIRIFOS-METIL	Insecticida	0,5
SULFATO CUPRICO PENTAHIDRATADO	Fungicida	10
OXICLORURO DE COBRE	Fungicida	10
OXIDO CUPROSO	Fungicida	10
HIDRÓXIDO DE COBRE	Fungicida	10
DELTAMETRINA	Insecticida-Fitoterápico	0,1
DIAZINON	Insecticida-Fitoterápico	0,05
DICOFOL	Acaricida	0,5
DIFENOCONAZOLE	Fungicida	0,05
DIMETOATO	Insecticida-Acaricida	1
FERBAN	Fungicida	3
MANCOZEB	Fungicida	3
PROPINEB	Fungicida	3
TIRAN	Fungicida	3
ZINEB	Fungicida	3
ZIRAM	Fungicida	3
ENDOSULFAN	Insecticida	1
ETEFON	Fitorregulador	2
FENAMIFOS	Nematicida	0,1
FENITROTION	Insecticida – Fitoterápico	0,5
FENOXAPROP ETIL	Herbicida	0,01
FENVALERATO	Insecticida	0,1
FLUAZIFOP-P-BUTIL	Herbicida	0,1
FOLPET	Fungicida	2
FORMETANATO	Insecticida-acaricida	0,1
FOSETIL ALUMINIO	Fungicida	0,05
GIBERELINAS	Fitorregulador	0,5
HEXITIAZOX	Acaricida	0,1
IMIDACLOPRID	Insecticida	0,1
KASUGAMICINA	Fungicida	0,03
LAMBDAIALOTRINA	Insecticida	0,1
LUFENURON	Insecticida	0,02
MALATION/MERCAPTATION	Insecticida	3
METALAXIL-M	Fungicida	0,5
METAMIDOFOS	Insecticida-acaricida	0,01
METIDATION	Insecticida	0,1
METIL AZINFOS	Insecticida-Acaricida	0,5
METOLACLORO	Herbicida	0,05

METOMIL	Insecticida	0,1
METOXIFENOCIDE	Insecticida	0,2
METRIBUZIN	Herbicida	0,1
NAPROPAMIDA	Herbicida	0,01
NOVALURON	Insecticida	0,5
PENDIMETALIN	Herbicida	0,05
PERMETRINA	Insecticida	1
PIRETRINAS	Insecticidas-fitoterápico	1
PIRIDAFENTION	Insecticida	0,05
PROCIMIDONE	Fungicida	2
PROMETRINA	Herbicida	0,2
PROPAMOCAR CLORIDRATO	Fungicida	1
PROPARGITE	Acaricida	2
SETOXIDIM	Herbicida	1
TEBUFENOZIDE	Insecticida	0,5
TEFLUBENZURON	Insecticida	1
TIAMETOXAN	Insecticida	0,2
TRIADIMEFON	Fungicida	0,2
TRIFLUMURON	Insecticida	0,02
TRIFLURALINA	Herbicida	0,05

Fuente: FAO, Resolución 256/2003 (Anexo I)

Se establece una tolerancia de CERO MILIGRAMO POR KILOGRAMO (0mg/kg) - (límite de detección), como nivel máximo de residuo para los productos y subproductos agropecuarios no contemplados en el mencionado Anexo I de la presente Resolución.

2.8. Legislación Ecuatoriana aplicable para Plan de Gestión

Se presenta a continuación las normativas ambientales vigentes en el Ecuador, las cuales competen con las actividades de manejo de agroquímicos y el manejo de envases vacíos de estos.

TULSMA, LIBRO VI

CAPÍTULO IV

DEL CONTROL AMBIENTAL.

Sección I

Estudios ambientales.

Art. 58.- Estudio de Impacto Ambiental. - (EIA). Toda obra, actividad o proyecto nuevo, ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental o Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (**SUMA**). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente libro XI de la Calidad Ambiental y sus Normas Técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o actividad iniciada.

Art. 59. Plan de Manejo Ambiental. - El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreados, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El Plan de Manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo, del presente Libro VI de la Calidad Ambiental.

Art. 60.- Auditoría Ambiental de Cumplimiento. - un año después de entrar en operación la actividad a favor de la cual se aprobó el EIA, el regulado deberá realizar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento con su plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes, particularmente del presente reglamento y sus normas técnicas. La Auditoría Ambiental de Cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes incluirá la descripción de nuevas actividades de la organización cuando las hubiese y la actualización del plan de manejo ambiental de ser el caso.

Art. 61.- Periodicidad de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento. - En lo posterior, el regulado, deberá presentar los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes al menos cada dos años, contados a partir de la aprobación de la primera auditoría ambiental. En el caso de actividades reguladas por cuerpos normativos especiales, el regulado presentará la auditoría ambiental en los plazos establecidos en esas normas, siempre y cuando no excedan los dos años. Estas auditorías son requisito para la obtención y renovación del permiso de descarga emisiones y vertidos.

Art. 62.- Inspecciones. - La entidad ambiental de control podrá realizar para verificar los resultados del informe de auditoría ambiental y la validez del mismo, y que el nivel de cumplimiento del plan de manejo es consistente con lo informado.

Cuando la entidad de control considere pertinente, deberá solicitar, la realización de una nueva auditoría ambiental para verificar el cumplimiento del regulado con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes. Esta auditoría será adicional a la que el regulado está obligado a realizar, según el artículo 60 o por cuerpos normativos especiales. El costo de esta AA de cumplimiento excepcional deberá ser cubierto por el regulado solo si de sus resultados se determina que se encontraba excediéndose en las emisiones, descargas o vertidos autorizados, en incumplimiento con el presente libro VI de la Calidad Ambiental y sus normas técnicas o con su plan de manejo ambiental.

Art. 63.- Actividades con Impacto Ambiental Acumulativo. - Las entidades ambientales de control deberán evaluar los impactos ambientales acumulativos que puedan producir actividades o fuentes no significativas, para lo cual deberán elaborar estudios o monitoreos de calidad de un recurso. Las actividades no reguladas debido a que su impacto ambiental de manera individual no es fácilmente advertible pero que en conjunto o en combinación

con otras fuentes o actividades, contribuye a crear un impacto ambiental significativo en el tiempo o en el espacio pudiendo deteriorar la calidad ambiental, serán consideradas significativas y por tanto pasarán a ser actividades reguladas.

Art. 64.- Incumplimiento de Cronograma. - En caso de que los cronogramas del plan de manejo ambiental no fueren cumplidos, la entidad ambiental de control deberá:

- a. Autorizar prórrogas para el cumplimiento de las actividades previstas o modificaciones al plan, siempre y cuando existan las justificaciones técnico económicas y no se hubiese deteriorado la situación ambiental debido al incumplimiento del plan; o
- b. Revocar las autorizaciones administrativas otorgadas y proceder al sancionamiento respectivo debido a la contaminación ambiental ocasionada, y disponer la ejecución de las medidas de remediación necesarias.
- c. Iniciar las acciones civiles y penales a que haya lugar.

Art. 65.- Acciones Administrativas. - Cuando el regulado no estuviere de acuerdo con las resoluciones de los entes reguladores, podrán presentar los recursos de reposición o revisión, según corresponda.

Art. 66.- Modificaciones al Plan de Manejo. - De existir razones técnicas suficientes, la entidad ambiental de control podrá requerir el regulado, en cualquier momento, que efectúe alcances, modificaciones o actualizaciones al plan de manejo ambiental aprobado.

Art. 67.- Informe Administrativo. - La entidad ambiental de control dentro del término de 30 días posteriores a la presentación por parte del regulado del informe de auditoría ambiental, deberá emitir un informe para:

- a. Aprobar el informe de auditoría ambiental y las modificaciones al plan de manejo ambiental; o
- b. No aprobar el informe de auditoría ambiental y las modificaciones al plan de manejo ambiental, y en consecuencia efectuar las recomendaciones técnicas que fueren del caso.
- c. Informar que por exceso de carga administrativa o por la complejidad del estudio, aún no se ha concluido la revisión del estudio y asignar una fecha perentoria, que no podrá exceder del término de 15 días adicionales, para presentar el informe respectivo.

En caso de aprobación, el regulado deberá obligarse a la aplicación de las medidas ambientales que se encuentran incluidas en el cronograma de implementación del plan de manejo ambiental modificado.

En caso de no aprobación, el regulado deberá corregir o ampliar el estudio ambiental y responder a las observaciones técnicas efectuadas por la Entidad Ambiental de Control, para lo cual deberá reiniciarse el trámite de presentación del Estudio Ambiental, el mismo que deberá ser presentado en término máximo de 30 días. Este término sólo podrá ser extendido cuando la complejidad de los cambios así lo ameriten, debiendo para ello el regulado solicitar la ampliación dentro de los 15 días del término inicial. En ningún caso la ampliación excederá de 10 días laborables.

Art. 68.- Silencio Administrativo. - Si una petición o reclamo de los regulados no tiene respuesta en el término previsto en el artículo anterior o de 15 días en los demás casos, ésta se entenderá aprobada o resuelta a favor del peticionario.

De ocurrir esto, la dependencia pública que no dio respuesta a la petición o reclamo, deberá investigar las razones del cumplimiento y sancionar al o los funcionarios que no actuaron a tiempo, independientemente de las acciones civiles y penales que correspondan. El Ministerio del Ambiente deberá ser informado sobre este particular de manera inmediata.

Si por efectos de la resolución favorable a favor del regulado, debido al silencio administrativo, hubiere consecuencias negativas para el ambiente o el interés público, la entidad ambiental de control o el Ministerio del Ambiente exigirá del regulado las reformas y cambios al proyecto, que fueren necesarios para evitar dichos efectos.

Art. 69.- Permiso de Descarga, Emisiones y Vertidos. - De verificar la entidad ambiental se ha cumplido con normalidad, extenderá el permiso de descarga, emisiones y vertidos, previo el pago de los derechos fijados para el efecto.

Art. 70.- Daños y Perjuicios por Infracciones Ambientales. - La aprobación de planes de manejo ambiental y otros estudios ambientales no será utilizada como prueba de descargo en incidentes o accidentes de contaminación ambiental atribuibles a cualquier actividad, proyecto u obra. Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que representen a dichas actividades serán responsables por el pago de los daños y perjuicios y sanciones a que haya lugar.

Si mediante una verificación o inspección realizada por la entidad ambiental de control o a través de una denuncia fundamentada técnica y legalmente, de acuerdo a lo establecido en el Art. 42 de la Ley de Gestión Ambiental, se conociese de la ocurrencia de un incidente o situación que constituya una infracción flagrante al presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, o regulaciones ambientales vigentes en el país, mientras se investiga y sanciona el hecho, la actividad, proyecto u obra deberán suspenderse.

Art. 71.- Información Falsa. - Si por medio de una inspección, auditoría ambiental o por cualquier otro medio la entidad ambiental de control comprobara que los estudios ambientales y planes de manejo contuvieren

informaciones falsas u omisiones de hechos relevantes en base a las cuales la autoridad ambiental competente los aprobó, la entidad ambiental de control presentará las acciones penales que corresponden en contra de los representantes de la actividad, proyecto u obra correspondiente.

Marco Legal Ambiental o Aspecto Legal.

Existen varios instrumentos legales que norman el ejercicio de las actividades relacionadas con la aplicación de normas para minimizar los posibles impactos ambientales, el presente estudio considera el marco legal establecido en las Leyes, Reglamentos, Acuerdos, Decretos y Convenios Internacionales para la correcta eliminación de envases vacíos de agroquímicos.

Constitución Política de la República del Ecuador.

R.O. 20 de octubre de 2008.

La Constitución es la norma jurídica fundamental del Estado y es el sustento del ordenamiento jurídico. Está dirigida a garantizar y consagrar los derechos de los ciudadanos de manera general, los que a su vez son desarrollados a través de legislación secundaria como leyes orgánicas y ordinarias, reglamentos, ordenanzas, decretos, entre los principales.

Capítulo II, Sección Segunda.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, **sumak kawsay**. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Los Art. 30 y 31, declaran el derecho de un hábitat saludable y el derecho al disfrute de los espacios de las ciudades en un equilibrio sostenible de lo ambiental, y lo social.

Art. 32.- La Salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Título II,

Capítulo Séptimo

Derechos de la naturaleza.

Art. 71.- Se describe a la Naturaleza y se le otorga el derecho al respeto integral de su existencia, su mantenimiento y sus ciclos vitales. Así mismo, se establece que toda persona puede exigir el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Es decir, cualquiera puede representarla ante el Estado.

Art. 72.- Enuncia el derecho de restauración de la naturaleza, el cual es independiente de las indemnizaciones que el Estado o personas naturales o jurídicas deban prestar a los individuos dependientes de sistemas naturales afectados. Se determina que el Estado establecerá los mecanismos más adecuados de restauración para minimizar o eliminar las consecuencias ambientales nocivas ocasionadas por impactos ambientales ocasionados por explotación de recursos naturales no renovables.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Título VII

Capítulo Segundo

Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera.

Naturaleza y ambiente.

Art. 395.- La Constitución reconoce principios ambientales; como un modelo desarrollo sustentable, ambientalmente equilibrado y encaminado al respeto de los derechos de la naturaleza, para las generaciones actuales y futuras. Así mismo establece la aplicación transversal de la gestión ambiental. También garantiza los derechos y participación, de las nacionalidades y etnias ecuatorianas que pudieren ser afectadas ambientalmente por la ejecución de alguna actividad.

Así mismo se establece el principio “**in dubio pro-natura**”, es decir, en caso de duda, se decidirá a favor de los derechos de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Sección quinta

Suelo

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Sección sexta.

Agua.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

Ley de Gestión Ambiental. - Registro Oficial N° 245 de 30 de julio de 1999.

El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación, así como los procedimientos de revisión y auditoría. Vigente desde su publicación en R.O. # 245 del 30 de Julio de 1999.

Art. 28.- Establece la obligación y los mecanismos generales de participación ciudadana que deben considerarse para realizar la consulta a la comunidad.

Reglamento al Art. 28 de la Ley de Gestión Ambiental. - D.E. 1040 R.O. # 332 del 8 de mayo del 2008.

Regula la participación ciudadana en los aspectos relacionados a la socialización del estudio de impacto ambiental de un proyecto, con la comunidad, a fin de que conozcan sobre aspectos relacionados con potenciales riesgos ambientales.

La socialización se dará mediante la difusión y capacitación a la comunidad a fin de que conozcan el proyecto y manifiesten sus criterios y observaciones en relación a éste, para de este modo interactuar de manera positiva con la misma.

Instructivo al Reglamento de aplicación de los mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

Acuerdo N° 112 del Ministerio del Ambiente, 17 de julio del 2008.

Indica de manera específica el procedimiento para la aplicación de la participación social.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

Este compendio contiene la normativa referente a la presentación de estudios ambientales, las obligaciones y garantías a los propietarios de plantas industriales y las normas atinentes a la conservación de la calidad ambiental. Esta normativa se encuentra vigente desde su publicación en el Registro Oficial 725 del 16 de diciembre del 2002.

Libro VI. - De la Calidad Ambiental.

Título IV

Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Disposición Transitoria 1.

Las actividades o proyectos que se encuentren en funcionamiento y que no cuenten con un estudio de Impacto Ambiental aprobado, deberán presentar una Auditoría Ambiental Inicial de Cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes ante la entidad ambiental. La Auditoría Ambiental inicial debe incluir un plan de Manejo Ambiental.

- Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.

Se entiende como aguas para uso pecuario a aquellas empleadas para el abrevadero de animales, así como otras actividades conexas y complementarias que establezcan los organismos competentes.

Ley de Prevención y Control de Contaminación Ambiental.

Codificación 20, Registro Oficial Suplemento N° 418. De 10 septiembre del 2004.

Entre otros aspectos indica lo siguiente: “Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia”.

Define las fuentes potenciales de contaminación del aire, agua y suelos. Prohíbe las descargas sin sujetarse a las normas técnicas y regulaciones cualquier tipo de contaminantes que pueda alterar el medio ambiente.

Ley Orgánica de Régimen Municipal.

Art. 212.- Los planes reguladores de desarrollo físico cantonal deberán contener las siguientes partes:

k) Análisis de los impactos ambientales de las obras

Art. 213. En el proceso de planeamiento del desarrollo físico cantonal se mantendrá actualizada la información que determina el artículo anterior, más toda aquella que fuere necesaria para la planeación física.

Los Municipios y Distritos Metropolitanos efectuarán su planificación siguiendo los principios de conservación, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Ley Orgánica de Salud 2006.

Ley 67. Registro Oficial Suplemente 423 del 22 de diciembre de 2006

CAPÍTULO III

Calidad del aire y de la contaminación acústica.

Art. 111.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual.

Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

LIBRO III

Vigilancia y control sanitario

Disposiciones comunes.

Art. 130.- Los establecimientos sujetos a control sanitario para su funcionamiento deberán contar con el permiso otorgado por la autoridad sanitaria nacional. El permiso de funcionamiento tendrá vigencia de un año calendario.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo Relativo al Recurso Agua.

Regula las actividades y fuentes que produzcan contaminación del Agua, en aplicación de la Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y del Código de Salud. Vigente desde su publicación en R.O. 204 de junio 5 de 1989.

Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo.

Tiene por objeto determinar las medidas de control sobre las actividades que constituyan fuente de deterioro y contaminación del suelo, con el objeto adecuadamente la normativa referente a la materia. Vigente desde su publicación en R.O. # 989 del 30 de julio de 1992.

Reglamento para el Manejo de los Desechos Sólidos.

Contiene definiciones, disposiciones generales y la metodología para el manejo de los desechos sólidos a fin de precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, y de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Vigente desde su publicación en R.O. # 991 del 3 de agosto de 1992.

2.9. Instructivo de muestreo

2.9.1. Muestreo para agua de escorrentía

Los métodos y equipos para muestreos de agua varían si se trata de aguas superficiales o subterránea, incluso la metodología usada para muestrear aguas superficiales puede ser distinta, si se requiere muestrear aguas en movimiento (ríos, esteros, etc.) o aguas detenidas como son lagunas y lagos (Mejía & Jerez, 2006).

Limpiar la botella de vidrio con agua destilada, seguida de un proceso de secado en estufa a temperatura entre 70 a 105°C. Luego que el envase se ha enfriado, es enjuagado con acetona, metanol u otro solvente. Finalmente, este envase sellado con papel aluminio para evitar contaminación.

- Botella de 1 L. de capacidad (vidrio color ámbar, con tapa rosca de teflón)
- Agua destilada.
- Solvente (acetona).
- Etiqueta adhesiva a prueba de agua.
- Marcador indeleble.
- Hielera con hielo picado o en cubos.

Antes del muestreo debe adherirse una etiqueta en el tercio superior de la botella, con el nombre del colector, fecha, hora y sitio de colección. Se recomienda hacer este procedimiento antes del viaje al sitio del muestreo.

Seleccione un sector representativo del cuerpo de agua, en el caso de un río de preferencia, tome la muestra directamente en el envase que se trasladará al laboratorio, y, en punto medio de la corriente principal y donde la velocidad sea máxima, evite muestrear en sectores muy bajos, en orillas o agua detenida.

Introduzca la botella tapada a profundidad intermedia entre la superficie y fondo del lecho mantenga la boca del envase en contra de la corriente y sus manos alejada del flujo. Luego, saque la tapa y permite que la botella se llene completamente con agua, mantenga la botella sumergida durante 30 segundos y tape nuevamente.

Para aumentar la certeza y representatividad del muestreo, las muestras pueden ser compuestas, es decir, en el lugar elegido, se toman 3 o 4 submuestras a lo ancho del cauce y a la misma profundidad, mezclándose posteriormente para originar una muestra final para el análisis de Laboratorio. Introduzca la botella en hielera a 4 – 14°C.

2.9.2. Muestreo para suelo

El muestreo es más riguroso que el usado para muestreos de fertilidad de suelos. Requiere primero en dividir el lugar a muestras en sectores homogéneos y coleccionar muestras en cada uno de esos sectores por separado. La colecta es el método sistemático o transecto en lo posible, georreferenciadas que permite volver al mismo lugar, lo que permitirá determinar gradientes de contaminación existente en un área determinada (Mejía & Jerez, 2006).

Las herramientas utilizadas son las mismas para un muestreo de suelo convencional (barrenos y muestreadores cilíndricos) pero para residuos la profundidad deseada, 10 cm ya que los agroquímicos se absorben fácilmente en la Materia Orgánica o en las arcillas del suelo. La muestra se introduce en un envase de vidrio con tapa de teflón con el cuidado de no contaminarla.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación

Los muestreos para determinar contaminaciones por residuos de agroquímicos, se realizaron en el área agrícola de las Comunidades: Guabital y Las Maravillas del Cantón Rocafuerte, valle irrigado por el río Portoviejo, el Cantón Rocafuerte está ubicado a 80° 26' 55" de longitud oeste y 00° 55' 21" latitud sur y 20 m. s. n. m. (GPS: X0560317 Y9897846; 42 m.s.n.m.).

3.2. Características Agroecológicas

Del clima²

- Temperatura media anual: 26,1°C.
- Pluviosidad media anual: 601,3 mm.
- Humedad Relativa media anual: 69,0%
- Heliofania media anual: 120,00 horas sol
- Evaporación media anual: 1507,22 mm.

Suelo³

- Origen: Aluvial
- Estructura: Laminar
- Textura: Franco – Arcilloso
- pH: 7,5
- Topografía: Plana.

² Datos de la Estación Meteorología de INAMI, Portoviejo, 2015

³ Datos obtenidos de la Tesis de Maestría en Gestión Ambiental, 2014 del autor Ing. Hebert Vera Delgado

3.3. Tipo de investigación

La investigación se basa en la toma de muestras *in situ* en dos cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*), para determinar la presencia o no de agroquímico residual en estos medios, obteniendo muestras de suelo, agua y fruto en cada uno de los sembríos, una vez recolectadas y almacenadas se enviaron a analizar al Laboratorio Certificado Gruentec ubicado en la Parroquia Cumbayá, Quito.

Las muestras se obtuvieron siguiendo la metodología descrita por Agrocalidad en sus manuales de protocolo para agua (2015, pág. 5), suelo (2015, pág. 5; 6) y bromatología (2015, pág. 5; 6).

Los resultados de los análisis fueron comparados y analizados en base a los parámetros establecidos en el TULSMA, y Codex Alimentarius de la FAO (Organización de las Naciones Unidas por la Agricultura y Alimentación).

Evidenciándose el uso de plaguicidas que son aplicados por los agricultores en los diversos cultivos presentes en zonas agrícolas, y la capacidad contaminante que estos compuestos químicos son capaces de producir.

Sin embargo, este no es el único foco de contaminación generado por los agroquímicos, siendo los diversos envases contenedores de estos productos otro componente contaminante perenne, por lo cual en el capítulo de resultados se diseñó un plan de gestión para el manejo adecuado de estos desechos.

3.4. Procedimiento

3.4.1. El muestreo

En dos plantaciones de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) se realizaron tomas de muestras de agua, suelo y fruto para determinar de manera

cuantitativa la presencia de agroquímicos residuales generados por la actividad agrícola, tanto por la tecnología de producción orgánica como convencional.

Las muestras recolectadas se enviaron a Cumbayá - Quito , a los laboratorios de Gruentec, donde se determinó por medio de un equipo cromatográfico la presencia de agroquímicos residuales.

Los resultados de los análisis de laboratorio fueron comparados de manera estadística mediante la plataforma del programa estadístico InfoStat empleando la prueba T de student para observaciones pareadas que mide si el impacto es: No Significativo (N.S.), Significativo (*), Altamente Significativo (**). La fórmula es la siguiente:

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Las muestras se recolectaron en 2 cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) de la zona del Cantón Rocafuerte.

N°	Puntos de muestreos		
	Localidad	Coordenadas	Altura
1	Comunidad El Guabital Cantón Rocafuerte	X -0.9118760; Y -80.4507570	42 m.s.n.m.
	Comunidad Las Maravillas del Cantón Rocafuerte	X -0.9089550; Y -80.4253680	42 m.s.n.m.

3.4.1.1. Descripción de tomas de muestras para agua de escorrentía.

Se siguió los protocolos de Agrocalidad para muestreo de agua (2015, pág. 5).

1. Se tomó 1lt. de muestra de agua en un frasco de vidrio estéril color ámbar por cada sitio establecido, utilizando la metodología de recolección de muestreo sistemático.
2. Se selló instantánea y herméticamente los frascos después de la recolección de muestra. Se cerró con tapa rosca protegida con papel aluminio.
3. Los frascos con las muestras fueron rotulados con datos de acuerdo a cada punto muestreado.
4. Se empacaron los frascos rodeados en hielo para así mantener la temperatura correcta y la correcta conservación de las muestras.
5. Se almacenó en un cooler para un mayor control de temperatura.
6. Se enviaron las muestras recolectadas por medio de transporte aéreo hacía los laboratorios de Gruentec.

3.4.1.2. Descripción de toma de muestras de suelo

Se siguió los protocolos de Agrocalidad para muestreo de suelo (2015, pág. 5; 6).

1. Se Cavó un hoyo de profundidad adecuada (10 cm.), de manera aleatoria en el sitio de muestreo.
2. De una de las paredes del hoyo, se extrajo una tajada de suelo de 5 cm de grosor.
3. Se homogenizó las muestras.
4. Se recolectó 1 kg de muestra homogenizada.
5. La muestra se introdujo en un envase proporcionado por el laboratorio con el cuidado de no contaminarla.

6. Los frascos con las muestras fueron rotulados con datos de acuerdo a cada punto muestreado.
7. Se empacaron los frascos rodeados en hielo para así mantener la temperatura correcta y la correcta conservación de las muestras.
8. Se almacenó en un cooler para un mayor control de temperatura.
9. Se enviaron las muestras recolectadas por medio de transporte aéreo hacia los laboratorios de Gruentec

3.4.1.3. Descripción de tomas de muestras bromatológicas.

Se siguió los protocolos de Agrocalidad para muestreo bromatológico (2015, pág. 5; 6).

Se recogieron varias sub muestras de unidades de fruto al azar, considerando imaginariamente en el campo un patrón de recolecta en Z, siendo así se completó 2 Kg de muestra, que posteriormente se almacenaron en bolsas esterilizadas proporcionadas por el laboratorio Gruentec, las mismas que fueron rotuladas con los datos de acuerdo a cada punto muestreado, las muestras se mantuvieron dentro de un cooler con el propósito de preservación para su transporte.

3.4.1.4. Procedimiento para envío de muestras

Con el objetivo de suministrar información sobre la presencia de residuos de agroquímicos, las muestras se empaquetaron de forma adecuada en hieleras entre 2 a 8°C. El muestreo es en esquema aleatorio sistemático (ZIG-ZAG) (Labser, s.f.).

IV.RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados del estudio se expondrán en orden cronológico, de acuerdo a los objetivos específicos planteaos en la presente investigación, de esta manera tenemos:

A. Determinación estadística del impacto de agroquímicos mediante los niveles encontrados de residuos por grupo de agroquímicos.

Comparación de los resultados del análisis del laboratorio entre los dos cultivos para determinar si el impacto es: No significativo (N.D.), Significativo (*), Altamente Significativo (**), en cada uno de los sustratos mediante T de student.

A.1. Comparación de residuos de agroquímicos en Agua de escorrentía.

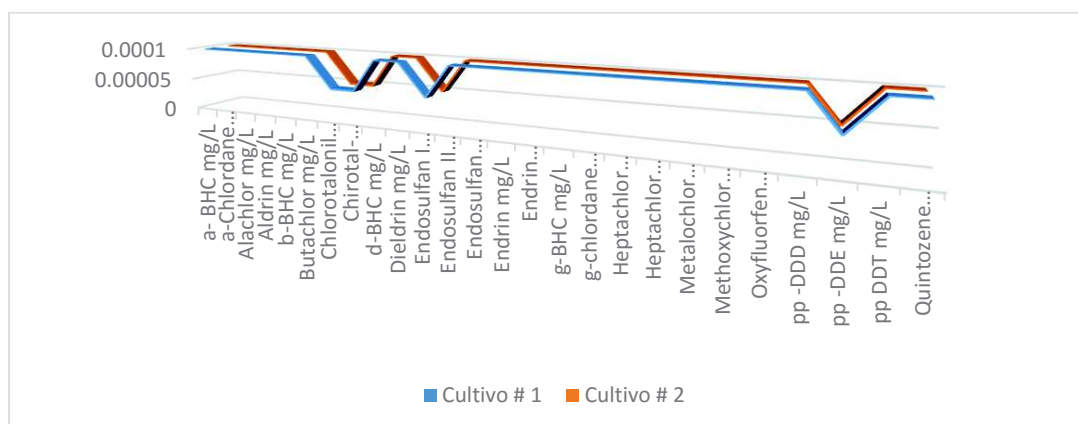


Gráfico 1 Organoclorados en Agua

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	26
Grados de Libertad	25
Valor de tabla T al 0.05	2.060
Valor de tabla T al 0.01	2.787
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

En el Gráfico 1 se observa que los índices de residuos de agroquímicos organoclorados encontrados en la muestra de agua son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, donde la prueba T de student determinó la diferencia no significativa del impacto ambiental por residuos de agroquímicos organoclorados en los dos cultivos. No obstante, cabe recalcar que fueron 26 compuestos organoclorados evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

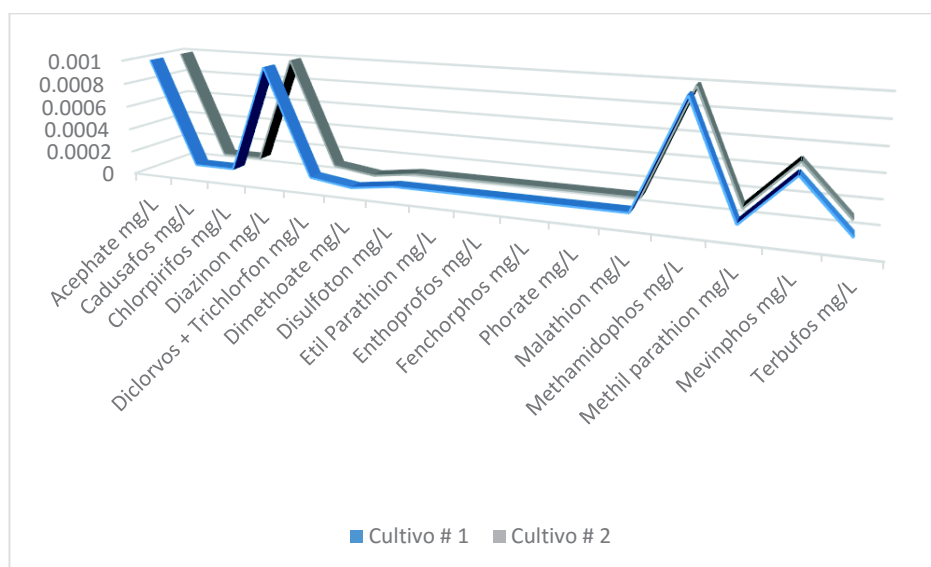


Gráfico 2 Organofosforados en Agua

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	16
Grados de Libertad	15
Valor de tabla T al 0.05	2.131
Valor de tabla T al 0.01	2.947
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

El Gráfico 2, demuestra que los índices de residuos de agroquímicos organofosforados encontrados en la muestra de agua son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student

permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental por residuos de agroquímicos organofosforados. No obstante, cabe recalcar que fueron 16 compuestos organofosforados evaluados. (Ver Informe del análisis en Anexos).

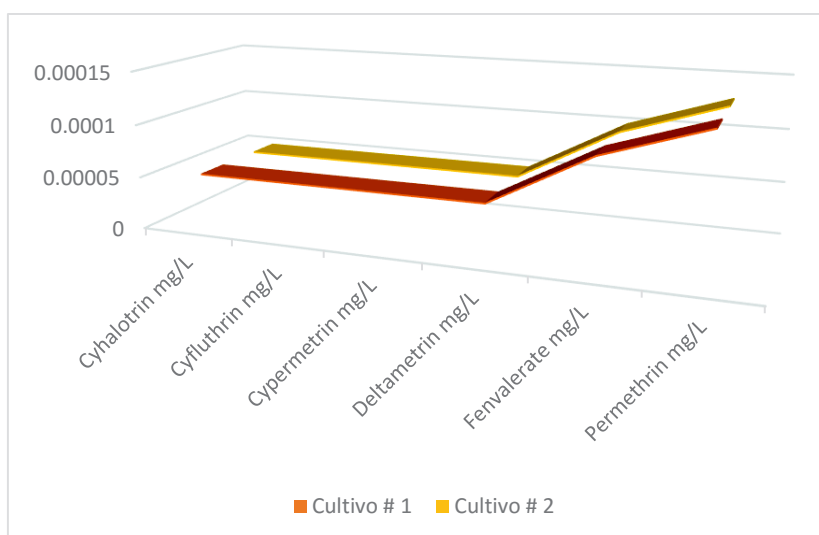


Gráfico 3 Piretrinas en Agua

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	6
Grados de Libertad	5
Valor de tabla T al 0.05	2.571
Valor de tabla T al 0.01	4.032
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

En el Gráfico 3 se observa que los índices de residuos de agroquímicos piretroides encontrados en la muestra de agua son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental por residuos de agroquímicos piretroides en los dos cultivos. Cabe recalcar que fueron 6 compuestos piretroides evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

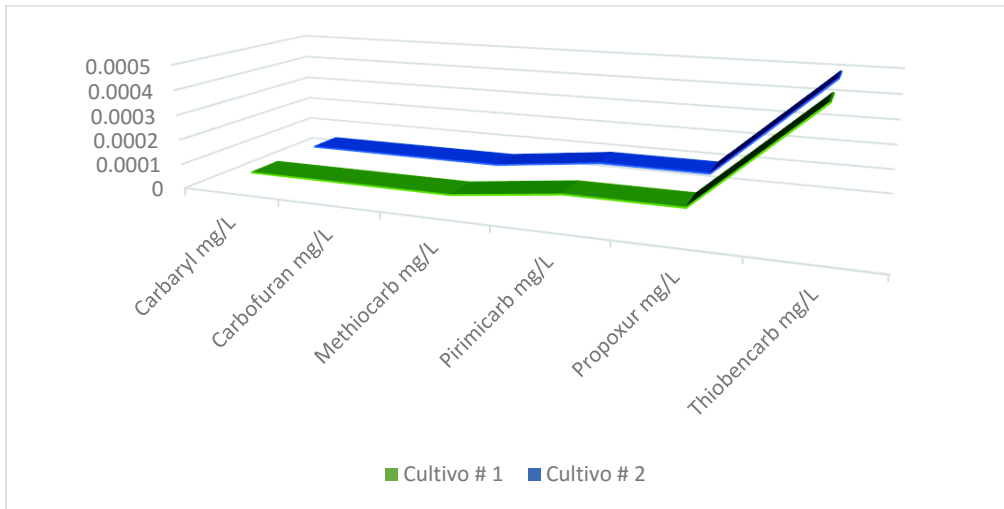


Gráfico 4 Carbamatos en Agua

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	6
Grados de Libertad	5
Valor de tabla T al 0.05	2.571
Valor de tabla T al 0.01	4.032
Valor calculado de T	0
Significancia	N.D.

En el Gráfico 4 se observa que los índices de residuos de agroquímicos carbamatos encontrados en la muestra de agua son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental. Fueron 6 compuestos carbamatos evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

A.2. Comparación de residuos de agroquímicos en suelo agrícola

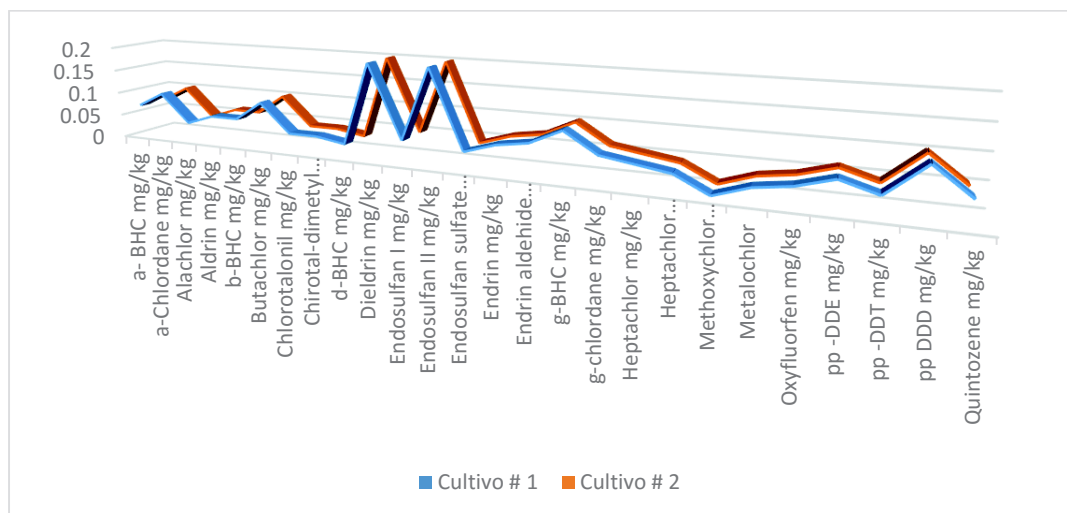


Gráfico 5 Organoclorados en Suelo

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	26
Grados de Libertad	25
Valor de tabla T al 0.05	2.060
Valor de tabla T al 0.01	2.787
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

El gráfico 5 reporta que los índices de residuos de agroquímicos organoclorados encontrados en la muestra de suelo agrícola son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, donde la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental. No obstante, cabe recalcar que fueron 26 compuestos organoclorados evaluados (Informe del análisis en Anexos).

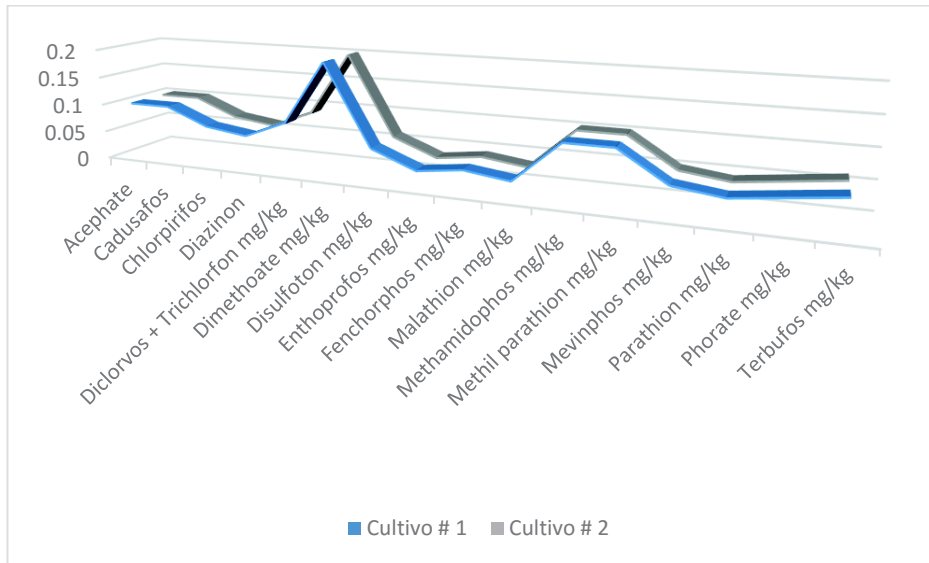


Gráfico 6 Organofosforados en Suelo

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	16
Grados de Libertad	15
Valor de tabla T al 0.05	2.131
Valor de tabla T al 0.01	2.947
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

En el Gráfico 6 se observa que los índices de residuos de agroquímicos organofosforados encontrados en la muestra de suelo agrícola son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental. Fueron 16 compuestos organofosforados evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

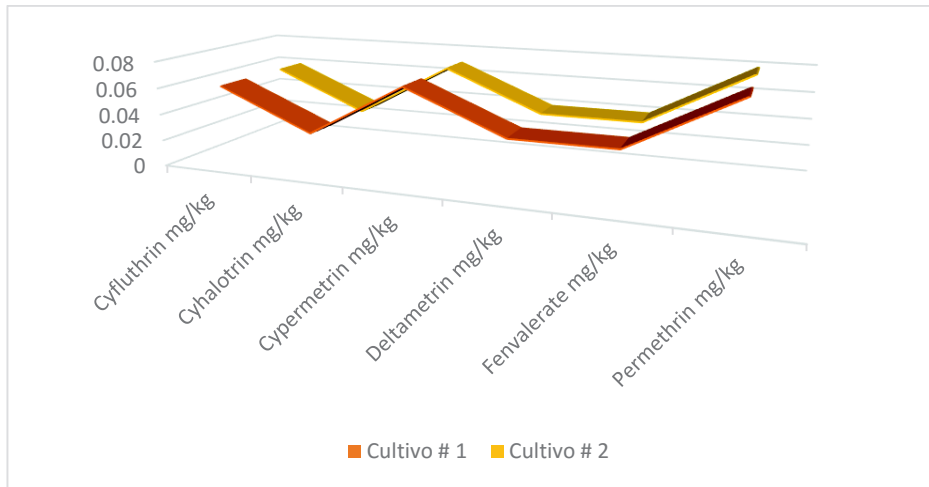


Gráfico 7 Piretrinas en Suelo

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	6
Grados de Libertad	5
Valor de tabla T al 0.05	2.571
Valor de tabla T al 0.01	4.032
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

El Gráfico 7 indica que los índices de residuos de agroquímicos piretroides encontrados en la muestra de suelo agrícola son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental. Fueron 6 compuestos piretroides evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

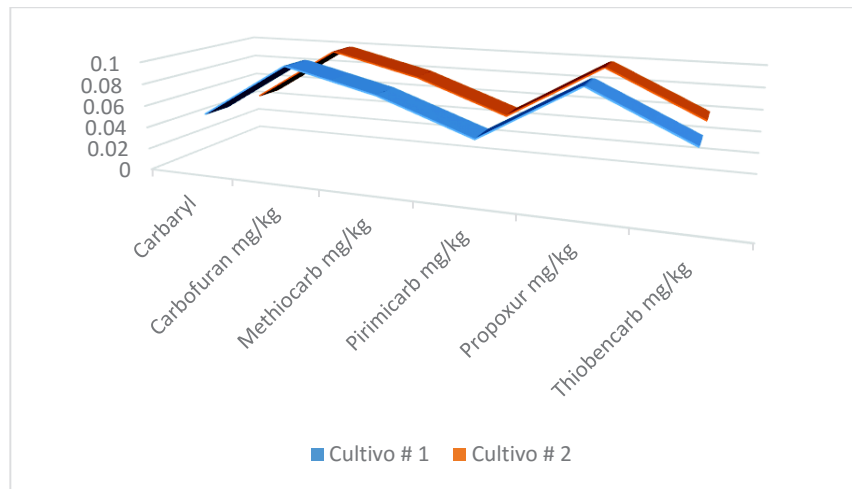


Gráfico 8 Carbamatos en Suelo

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	6
Grados de Libertad	5
Valor de tabla T al 0.05	2.571
Valor de tabla T al 0.01	4.032
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

En el Gráfico 8 se observa que los índices de residuos de agroquímicos carbamatos encontrados en la muestra de suelo agrícola son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental. No obstante, cabe recalcar que fueron 6 compuestos carbamatos evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

A.3. Comparación de residuos de agroquímicos en fruto de Tomate

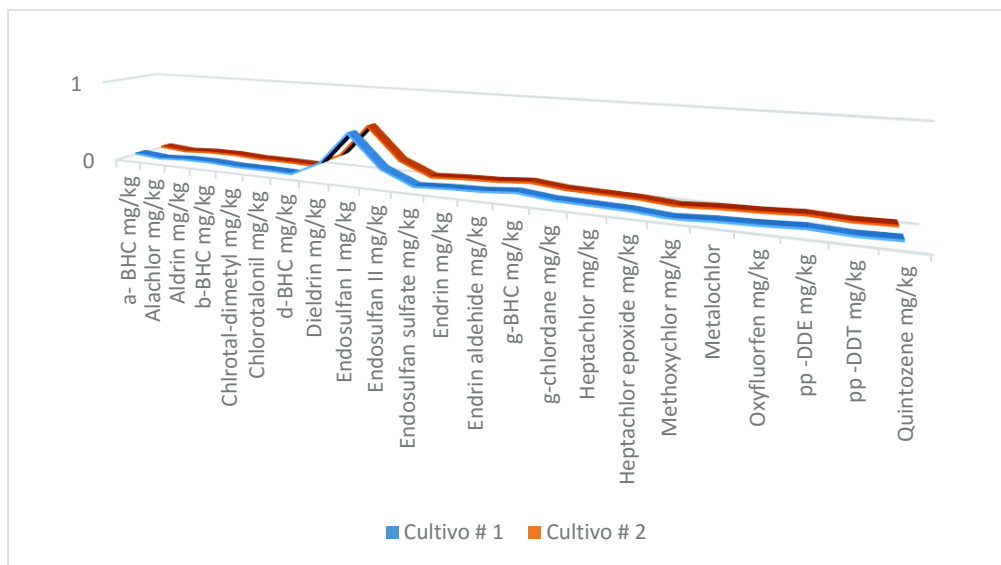


Gráfico 9 Organoclorados en Tomate

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	23
Grados de Libertad	22
Valor de tabla T al 0.05	2.074
Valor de tabla T al 0.01	2.508
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

En el Gráfico 9 reporta que los índices de residuos de agroquímicos organoclorados encontrados en la muestra de fruto son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental por residuos de agroquímicos organoclorados en los dos cultivos. Fueron 23 compuestos organoclorados evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

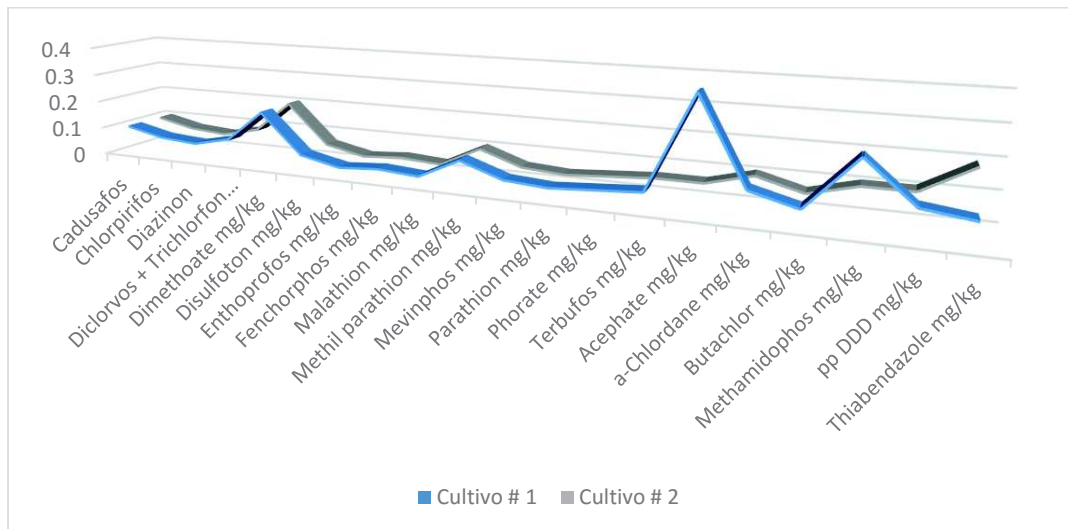


Gráfico 10 Organofosforados en Tomate

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	20
Grados de Libertad	19
Valor de tabla T al 0.05	2.093
Valor de tabla T al 0.01	2.861
Valor calculado de T	0.9349
Significancia	N.S.

En el Gráfico 10 indica que los índices de residuos de agroquímicos organofosforados encontrados en la muestra de fruto tienden a variar en 3 compuestos (Acephate, Methamidophos y Thiabendazole) tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, la prueba T de student estableció diferencia no significativa del impacto ambiental por residuos de agroquímicos organofosforados en los dos cultivos. No obstante, cabe recalcar que fueron 20 compuestos organofosforados evaluados (Informe del análisis en Anexos).

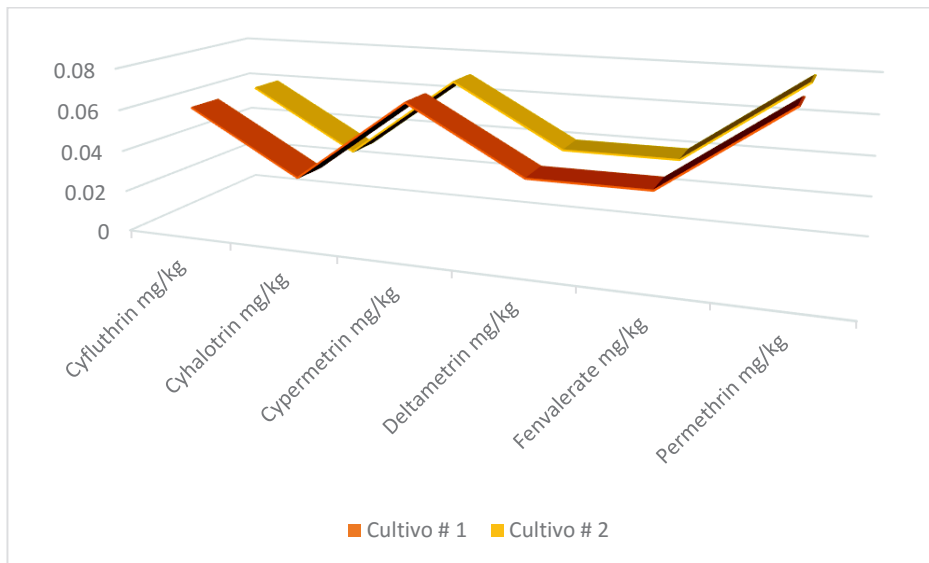


Gráfico 11 Piretrinas en Tomate

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{sd}$$

Observaciones (Compuestos)	6
Grados de Libertad	5
Valor de tabla T al 0.05	2.571
Valor de tabla T al 0.01	4.032
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

En el Gráfico 11 se observa que los índices de residuos de agroquímicos piretroides encontrados en la muestra de fruto son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba T de student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental por residuos de agroquímicos piretroides en los dos cultivos. Fueron 6 compuestos piretroides evaluados (Ver Informe del análisis en Anexos).

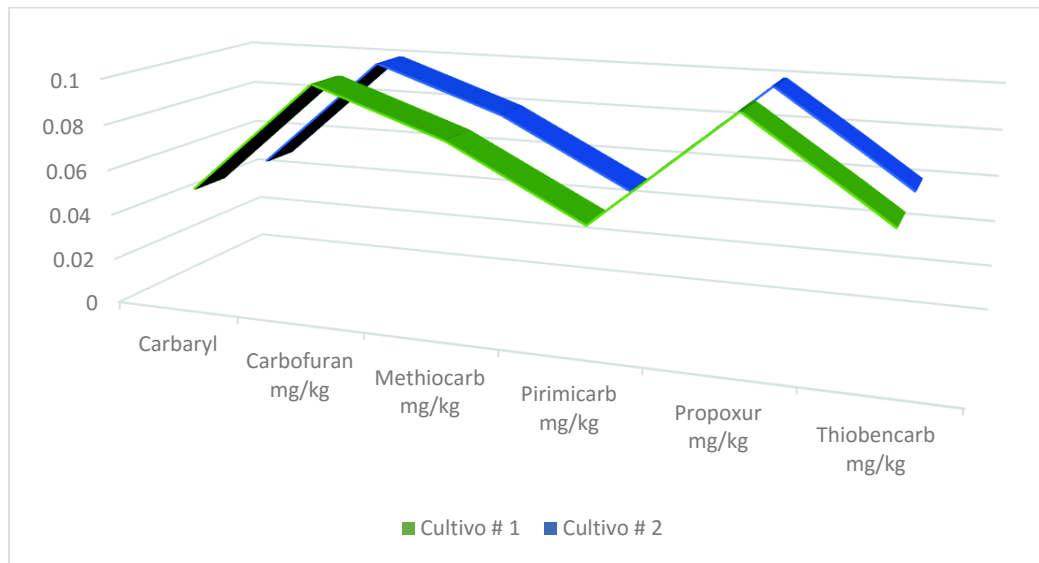


Gráfico 12 Carbamatos en Tomate

Fuente: Elaborado por Autores

$$T = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

Observaciones (Compuestos)	6
Grados de Libertad	5
Valor de tabla T al 0.05	2.571
Valor de tabla T al 0.01	4.032
Valor calculado de T	0
Significancia	N.S.

Los índices de residuos de agroquímicos carbamatos encontrados en la muestra de fruto son similares tanto en el cultivo # 1 como en el cultivo # 2, lo cual mediante la prueba de T student permitió conocer la diferencia no significativa del impacto ambiental por residuos de agroquímicos carbamatos en los dos cultivos. Cabe recalcar que fueron 6 compuestos carbamatos evaluados (Informe del análisis en Anexos).

B. Valores de residuos de agroquímicos en agua, suelo y fruto.

B.1. Residuos de agroquímicos en cultivo # 1

Tabla 4 Presencia de agroquímicos Organoclorados en cultivo # 1

Presencia de Residuos Organoclorados			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
a- BHC	0.07	0.0001	0.07
a-Chlordane	0.1	0.0001	-
Alachlor	0.04	0.0001	0.04
Aldrin	0.06	0.0001	0.06
b-BHC	0.06	0.0001	0.06
Butachlor	0.1	0.0001	-
Chlorotalonil	0.04	0.00005	0.04
Chirotal-dimetyl	0.04	0.00005	0.04
d-BHC	0.03	0.0001	0.03
Dieldrin	0.2	0.0001	0.2
Endosulfan I	0.05	0.00005	0.58
Endosulfan II	0.2	0.0001	0.2
Endosulfan sulfate	0.04	0.0001	0.04
Endrin	0.06	0.0001	0.06
Endrin aldehide	0.07	0.0001	0.07
g-BHC	0.1	0.0001	0.1
g-chlordane	0.06	0.0001	0.06
Heptachlor	0.05	0.0001	0.05
Heptachlor epoxide	0.04	0.0001	0.04
Metalochlor	0.007	0.0001	0.03
Methoxychlor	0.03	0.0001	0.007
Oxyfluorfen	0.04	0.0001	0.04
pp -DDD	0.06	0.00005	-
pp -DDE	0.04	0.0001	0.06
pp DDT	0.1	0.0001	0.04
Quintozene	0.05	0.0001	0.05

En la Tabla 4 se indican los índices de residuos de organoclorados encontrados en suelo, agua y fruto del cultivo # 1, identificados luego de los respectivos análisis en laboratorio, en la tabla además se identifican los compuestos que no se encuentran en todos los sustratos como es el caso del **a-Chlordane, Butachlor y pp -DDD**, los mismos que no reflejan incidencia en el fruto de tomate.

Tabla 5 Presencia de agroquímicos Organofosforados en cultivo # 1

Presencia de Residuos Organofosforados			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
Acephate	0.1	0.001	0.38
Cadusafos	0.1	0.0001	0.1
Chlorpirifos	0.07	0.0001	0.07
Diazinon	0.06	0.001	0.06
Diclorvos + Trichlorfon	0.09	0.0001	0.09
Dimethoate	0.2	0.00005	0.2
Disulfoton	0.06	0.0001	0.06
Parathion	0.04	0.0001	0.04
Enthoprofos	0.05	0.0001	0.03
Fenchorphos	0.04	0.0001	0.04
Phorate	0.05	0.0001	0.05
Malathion L	0.03	0.0001	0.03
Methamidophos	0.1	0.001	0.23
Methyl parathion	0.1	0.0001	0.1
Mevinphos	0.05	0.0005	0.05
Terbufos	0.06	0.0001	0.06
a-Chlordane	-	-	0.1
Butachlor	-	-	0.06
pp DDD	-	-	0.1
Thiabendazole	-	-	0.08

Una vez analizados los resultados del reporte de laboratorio se determinó que la mayoría de los compuestos organofosforados tuvieron incidencia en suelo, agua y fruto del cultivo # 1, no obstante, hubo la excepción de cuatro agroquímicos que solo se registró presencia en el fruto de tomate y estos fueron: **a-Chlordane, Butachlor, pp –DDD y Thiabendazole**, tal como se puede observar en la Tabla 5

Tabla 6 Presencia de agroquímicos Piretroides en el cultivo # 1

Presencia de Residuos Piretroides			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
Cyhalotrin	0.03	0.00005	0.03
Cyfluthrin	0.06	0.00005	0.06
Cypermethrin	0.07	0.00005	0.07
Deltamethrin	0.04	0.00005	0.04
Fenvalerate	0.04	0.0001	0.04
Permethrin	0.08	0.00013	0.08

Tabla 7 Presencia de agroquímicos Carbamatos en el cultivo # 1

Presencia de Residuos Carbamatos			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
Carbaryl	0.05	0.00005	0.05
Carbofuran	0.1	0.00005	0.1
Methiocarb	0.08	0.00005	0.08
Pirimicarb	0.05	0.0001	0.05
Propoxur	0.1	0.0001	0.1
Thiobencarb	0.06	0.0005	0.06

Posterior a la revisión de los reportes del laboratorio para la identificación residual de agroquímicos, se concluyó que existe presencia de compuestos químicos en agua, suelo y fruto así, en las Tablas 6 y 7 se puede observar que los compuestos de piretroides y carbamatos respectivamente, tienen presencia en agua, suelo y fruto del cultivo # 1.

B.2. Residuos de agroquímicos en cultivo # 2

Tabla 8 Presencia de agroquímicos Organoclorados en cultivo # 2

Presencia de Residuos Organoclorados			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
a- BHC	0.07	0.0001	0.07
a-Chlordane	0.1	0.0001	-
Alachlor	0.04	0.0001	0.04
Aldrin	0.06	0.0001	0.06
b-BHC	0.06	0.0001	0.06

Butachlor	0.1	0.0001	-
Chlorotalonil	0.04	0.00005	0.04
Chirotaal-dimetyl	0.04	0.00005	0.04
d-BHC	0.03	0.0001	0.03
Dieldrin	0.2	0.0001	0.2
Endosulfan I	0.05	0.00005	0.58
Endosulfan II	0.2	0.0001	0.2
Endosulfan sulfate	0.04	0.0001	0.04
Endrin	0.06	0.0001	0.06
Endrin aldehide	0.07	0.0001	0.07
g-BHC	0.1	0.0001	0.1
g-chlordane	0.06	0.0001	0.06
Heptachlor	0.05	0.0001	0.05
Heptachlor epoxide	0.04	0.0001	0.04
Metalochlor	0.007	0.0001	0.03
Methoxychlor	0.03	0.0001	0.007
Oxyfluorfen	0.04	0.0001	0.04
pp -DDD	0.06	0.00005	-
pp -DDE	0.04	0.0001	0.06
pp DDT	0.1	0.0001	0.04
Quintozene	0.05	0.0001	0.05

En la Tabla 8 se indican los residuos de agroquímicos organoclorados residuales encontrados en las variables suelo, agua y fruto del cultivo # 2, identificados luego de los respectivos análisis en laboratorio, en la tabla además se identifican los compuestos que no se encuentran en todas las variables como es el caso del **a-Chlordane**, **Butachlor** y **pp -DDD**, los mismos que no reflejan presencia en el fruto de tomate.

Tabla 9 Presencia de agroquímicos Organofosforados en cultivo # 2

Presencia de Residuos Organofosforados			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
Acephate	0.1	0.001	0.06
Cadusafos	0.1	0.0001	0.1
Chlorpirifos	0.07	0.0001	0.07
Diazinon	0.06	0.001	0.06
Diclorvos + Trichlorfon	0.09	0.0001	0.09
Dimethoate	0.2	0.00005	0.2

Disulfoton	0.06	0.0001	0.06
Parathion	0.04	0.0001	0.04
Enthoprofos	0.05	0.0001	0.03
Fenchorphos	0.04	0.0001	0.04
Phorate	0.05	0.0001	0.05
Malathion L	0.03	0.0001	0.03
Methamidophos	0.1	0.001	0.1
Methyl parathion	0.1	0.0001	0.1
Mevinphos	0.05	0.0005	0.05
Terbufos	0.06	0.0001	0.06
a-Chlordane mg/kg	-	-	0.1
Butachlor mg/kg	-	-	0.06
pp DDD mg/kg	-	-	0.1
Thiabendazole mg/kg	-	-	0.19

Una vez analizados los resultados del reporte de laboratorio se determinó que la mayoría de los compuestos organofosforados tuvieron incidencia en suelo, agua y fruto del cultivo # 2, no obstante, hubo la excepción de cuatro elementos que solo se registró presencia en el fruto de tomate y estos fueron: **a-Chlordane, Butachlor, pp –DDD y Thiabendazole**, tal como se puede observar en la Tabla 9.

Tabla 10 Presencia de agroquímicos Piretroides en cultivo # 2

Presencia de Residuos Piretroides			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
Cyhalotrin	0.03	0.00005	0.03
Cyfluthrin	0.06	0.00005	0.06
Cypermethrin	0.07	0.00005	0.07
Deltamethrin	0.04	0.00005	0.04
Fenvalerate	0.04	0.0001	0.04
Permethrin	0.08	0.00013	0.08

Tabla 11 Presencia de agroquímicos Carbamatos en cultivo # 2

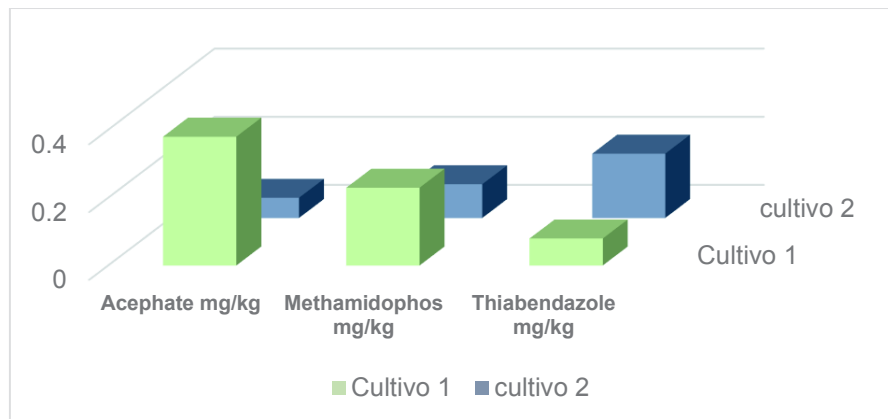
Presencia de Residuos Carbamatos			
Compuestos	Suelo (mg/kg)	Agua (mg/L)	Fruto (mg/kg)
Carbaryl	0.05	0.00005	0.05
Carbofuran	0.1	0.00005	0.1
Methiocarb	0.08	0.00005	0.08
Pirimicarb	0.05	0.0001	0.05
Propoxur	0.1	0.0001	0.1
Thiobencarb	0.06	0.0005	0.06

Posterior a la revisión de los reportes del laboratorio para la identificación residual de agroquímicos, se concluyó que existen presencia de compuestos químicos en suelo, agua y fruto, así, en las Tablas 10 y 11 se puede observar que los compuestos de piretroides y carbamatos respectivamente tienen presencia en suelo, agua y fruto del cultivo # 2.

B.3. Presencia más representativa de agroquímicos entre el cultivo # 1 y cultivo # 2

Los resultados del análisis de agua, suelo y fruto del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) de muestras obtenida en los sitios del estudio, permitieron establecer la incidencia más representativa entre cultivos, teniendo así una diferencia importante entre los índices residuales de agroquímicos organofosforados en fruto, como se lo puede observar en el Gráfico 13.

Gráfico 13 Presencia residual de agroquímicos con mayor índice entre cultivo #1 y cultivo #2



C. Comparación de niveles de agroquímicos encontrados con los límites máximos permisibles en la normativa ambiental vigente de la República de Ecuador y Codex Alimentarius.

C.1. Comparación de nivel residual de agroquímicos encontrados en muestra de agua con la normativa ambiental vigente.

Cuadro 6 Residuos de agroquímicos organoclorados en agua.

Agroquímicos Detectados			Límite de detección (ppb)	LMR,s (ppb)
Compuestos	Cultivo # 1 (ppb)	Cultivo # 2 (ppb)		
a- BHC	0.1	0.1	0.033	10
a-Chlordane	0.1	0.1	0.033	
Alachlor	0.1	0.1	0.033	
Aldrin	0.1	0.1	0.033	
b-BHC	0.1	0.1	0.033	
Butachlor	0.1	0.1	0.03	
Chlorotalonil	0.05	0.05	0.009	
Chirotal-dimetyl	0.05	0.05	0.01	
d-BHC	0.1	0.1	0.033	
Dieldrin	0.1	0.1	0.033	
Endosulfan I	0.05	0.05	0.017	

Endosulfan II	0.1	0.1	0.033
Endosulfan sulfate	0.1	0.1	0.033
Endrin	0.1	0.1	0.033
Endrin aldehyde	0.1	0.1	0.033
g-BHC	0.1	0.1	0.033
g-chlordane	0.1	0.1	0.033
Heptachlor	0.1	0.1	0.033
Heptachlor epoxide	0.1	0.1	0.033
Metalochlor	0.1	0.1	0.033
Methoxychlor	0.1	0.1	0.033
Oxyfluorfen	0.1	0.1	0.033
pp -DDD	0.1	0.1	0.033
pp -DDE	0.05	0.05	0.017
pp DDT	0.1	0.1	0.033
Quintozene	0.1	0.1	0.033

En el Cuadro 6 se observa que los residuos detectados de agroquímicos organoclorados que reportó los resultados del análisis en Laboratorio de una muestra en agua están menores al límite máximo permisible contemplado en el TULSMA, Libro VI- Anexo 1, Tabla 3, es decir, que la contaminación existente en este recurso natural es aceptable según los parámetros legales.

Cuadro 7 Residuos de agroquímicos organofosforados en agua.

Agroquímicos detectados			Límite de detección (ppb)	LMR,s (ppb)
Compuesto	Cultivo # 1 (ppb)	Cultivo # 2 (ppb)		
Acephate	1	1	0.33	10
Cadusafos	0.1	0.1	0.033	
Chlorpirifos	0.1	0.1	0.033	
Diazinon	1	1	0.33	
Diclorvos + Trichlorfon	0.1	0.1	0.024	
Dimethoate	0.05	0.05	0.017	
Disulfoton	0.1	0.1	0.033	
Etil Parathion	0.1	0.1	0.033	
Entoprofos	0.1	0.1	0.033	

Fenchorphos	0.1	0.1	0.033
Phorate	0.1	0.1	0.033
Malathion L	0.1	0.1	0.033
Methamidophos	1	1	0.33
Methyl parathion	0.1	0.1	0.033
Mevinphos	0.5	0.5	0.17
Terbufos	0.1	0.1	0.033

En el Cuadro 7 se observa que en los resultados del análisis en Laboratorio de una muestra en agua los residuos detectados de agroquímicos organofosforados fueron menores al límite máximo permisible contemplado en el TULSMA, Libro VI- Anexo 1, Tabla 3, es decir, que la contaminación existente en este recurso natural es aceptable según los parámetros legales.

Cuadro 8 Residuos de agroquímicos piretroides en agua.

Agroquímicos detectados			Límite de detección (mg/L)	LMR,s (mg/L)
Compuesto	Cultivo # (1 mg/L)	Cultivo # 2 (mg/L)		
Cyhalotrin	0.00005	0.00005	0.000017	0.05
Cyfluthrin	0.00005	0.00005	0.000017	
Cypermethrin	0.00005	0.00005	0.000017	
Deltamethrin	0.00005	0.00005	0.000017	
Fenvalerate	0.0001	0.0001	0.000009	
Permethrin	0.00013	0.00013	0.000043	

En el Cuadro 8 se observa que los residuos detectados de agroquímicos piretroides que reportó los resultados del análisis en Laboratorio de una muestra en agua están menores al límite máximo permisible contemplado en el TULSMA, Libro VI- Anexo 1, Tabla 3, es decir, que la contaminación existente en este recurso natural es aceptable según los parámetros legales.

Cuadro 9 Residuos de agroquímicos carbamatos en agua.

Agroquímicos detectados			Límite de detección (mg/L)	LMR,s (mg/L)
Compuesto	Cultivo # (1 mg/L)	Cultivo # 2 (mg/L)		
Carbaryl	0.00005	0.00005	0.000017	NO DETERMINADO
Carbofuran	0.00005	0.00005	0.000017	
Methiocarb	0.00005	0.00005	0.000013	
Pirimicarb	0.0001	0.0001	0.000033	
Propoxur	0.0001	0.0001	0.000033	
Thiobencarb	0.0005	0.0005	0.00017	

En el Cuadro 9 se observan los niveles residuales de agroquímicos carbamatos encontrados a partir de los análisis de laboratorio, dichos niveles no se pueden comparar con los LMR,s puesto que en el TULSMA, Libro VI-Anexo 1, Tabla 3, no se encuentra determinado para este tipo de compuestos, no obstante, en comparación con los límites máximos permitidos dispuestos por la FAO la presencia residual de estos compuestos están por debajo de lo establecido ya que lo dispuesto por el organismos es 0,007mg/l, es decir, los niveles son aceptables según lo estipulado por la ley.

C.2. Comparación del nivel residual de agroquímicos encontrados en una muestra de suelo agrícola con la Normativa Ambiental vigente.

Luego de examinar los resultados del análisis de laboratorio, se determinó la presencia residual de distintos compuestos (Ver informe de laboratorio en Anexos), si bien es cierto algunos residuos están bajo o en el límite máximo permitido, también se identificó que los índices residuales de algunos compuestos superaron el límite máximo permitido contemplado en la Normativa Ambiental, dicha identificación se puede observar en el Cuadro 10, donde aquellos residuos que superaron el LMR,s se los identifica de color rojo, los que están en el rango del LMR,s están identificados con el color azul, y por

último se identifican de color verde a aquellos compuestos que están por debajo del rango del LMR,s contemplado en la Normativa Ambiental.

Cuadro 10 Identificación de índices residuales en los cultivos 1 y 2 frente al cumplimiento con los LMR,s estipulados en libro VI, Anexo 2, Tabla 3 del TULSMA

Compuestos	Cultivo # 1 (mg/kg)	Cultivo # 2 (mg/kg)	Límite de detección (mg/kg)	LMR,s (mg/kg)
a- BHC	0.07	0.07	0.03	0.01
a-Chlordane	0.1	0.1	0.03	0.1
Alachlor	0.04	0.04	0.02	0.1
Aldrin	0.06	0.06	0.02	0.1
b-BHC	0.06	0.06	0.02	0.01
Butachlor	0.1	0.1	0.03	0.1
Chlorotalonil	0.04	0.04	0.02	0.1
Chlrotal-dimetyl	0.04	0.04	0.02	0.1
d-BHC	0.03	0.03	0.01	0.01
Dieldrin	0.2	0.2	0.07	0.1
Endosulfan I	0.05	0.05	0.02	0.1
Endosulfan II	0.2	0.2	0.07	0.1
Endosulfan sulfate	0.04	0.04	0.02	0.1
Endrin	0.06	0.06	0.02	0.01
Endrin aldehyde	0.07	0.07	0.03	0.01
g-BHC	0.1	0.1	0.04	0.01
g-chlordane	0.06	0.06	0.02	0.1
Heptachlor	0.05	0.05	0.02	0.01
Heptachlor epoxide	0.04	0.04	0.02	0.01
Metalochlor	0.007	0.007	0.003	0.1
Methoxychlor	0.03	0.03	0.01	0.1
Oxyfluorfen	0.04	0.04	0.02	0.1
pp -DDD	0.06	0.06	0.02	0.1
pp -DDE	0.04	0.04	0.02	0.1
pp DDT	0.1	0.1	0.03	0.1
Quintozene	0.05	0.05	0.02	0.1
Carbofuran	0.1	0.1	0.05	0.01

C.3. Comparación del nivel residual de agroquímicos encontrados en la muestra del fruto de Tomate con la normativa ambiental vigente.

Cuadro 11 Identificación de los índices residuales en los cultivos 1 y 2 frente al cumplimiento con los LMR,s en los frutos de Tomate

Compuestos	Residuos detectados		LMR,s en Ecuador	LMR,s Internacionales
	Cultivo # 1	Cultivo # 2		
ORGANOCLORADOS				
a- BHC mg/kg	0.07	0.07	N.D. ⁴	0.02
Alachlor mg/kg	0.04	0.04	-	0.05
Aldrin mg/kg	0.06	0.06	N.D.	0.01
b-BHC mg/kg	0.06	0.06	N.D.	0.02
Chlrotal-dimetyl mg/kg	0.04	0.04	-	0.5
Chlorotalonil mg/kg	0.04	0.04	-	2
d-BHC mg/kg	0.03	0.03	N.D.	0.02
Dieldrin mg/kg	0.2	0.2	N.D.	0.01
Endosulfan I mg/kg	0.58	0.58	N.D.	0.5
Endosulfan II mg/kg	0.2	0.2	N.D.	0.5
Endosulfan sulfate mg/kg	0.04	0.04	N.D.	0.5
Endrin mg/kg	0.06	0.06	N.D.	0.01
Endrin aldehyde mg/kg	0.07	0.07	N.D.	0.01
g-BHC mg/kg	0.1	0.1	N.D.	0.02
g-chlordane mg/kg	0.06	0.06	N.D.	0.01
Heptachlor mg/kg	0.05	0.05	N.D.	0.01
Heptachlor epoxide mg/kg	0.04	0.04	N.D.	0.01
Methoxychlor mg/kg	0.007	0.007	-	0.1
Metolachlor	0.03	0.03	-	0.05
Oxyfluorfen mg/kg	0.04	0.04	-	0.05
pp -DDE mg/kg	0.06	0.06	-	-
pp -DDT mg/kg	0.04	0.04	-	1
Quintozene mg/kg	0.05	0.05	-	0.05
ORGANOFOSFORADOS				
Cadusafos	0.1	0.1	-	0.01
Chlorpirifos	0.07	0.07	-	0.2
Diazinon	0.06	0.06	-	0.01
Diclorvos + Trichlorfon mg/kg	0.09	0.09	-	0.02

⁴ No detectables, puesto que ciertos compuestos son prohibidos en Ecuador.

Dimethoate mg/kg	0.2	0.2	-	0.02
Disulfoton mg/kg	0.06	0.06	-	0.02
Enthoprofos mg/kg	0.03	0.03	-	0.02
Fenchlorphos mg/kg	0.04	0.04	-	0.1
Malathion mg/kg	0.03	0.03	-	0.02
Methyl parathion mg/kg	0.1	0.1	N.D.	-
Mevinphos mg/kg	0.05	0.05	-	0.01
Parathion mg/kg	0.04	0.04	N.D.	0.1
Phorate mg/kg	0.05	0.05	-	0.1
Terbufos mg/kg	0.06	0.06	-	0.05
Acephate mg/kg	0.38	0.06	-	0.02
a-Chlordane mg/kg	0.1	0.1	N.D.	0.02
Butachlor mg/kg	0.06	0.06	-	0.05
Methamidophos mg/kg	0.23	0.1	N.D.	0.01
pp DDD mg/kg	0.1	0.1	-	-
Thiabendazole mg/kg	0.08	0.19	-	0.1
PIRETROIDES				
Cyfluthrin mg/kg	0.06	0.06	-	0.05
Cyhalotrin mg/kg	0.03	0.03	-	0.1
Cypermethrin mg/kg	0.07	0.07	0.2	0.5
Deltamethrin mg/kg	0.04	0.04	-	2
Fenvalerate mg/kg	0.04	0.04	-	0.05
Permethrin mg/kg	0.08	0.08	-	0.05
CARBAMATOS				
Carbaryl	0.05	0.05	-	0.5
Carbofuran mg/kg	0.1	0.1	N.D.	0.02
Methiocarb mg/kg	0.08	0.08	-	0.1
Pirimicarb mg/kg	0.05	0.05	-	0.05
Propoxur mg/kg	0.1	0.1	N.D.	0.1
Thiobencarb mg/kg	0.06	0.06	-	0.1

En el Cuadro 11 se observan los límites máximos permisibles contemplados en las leyes ecuatorianas, los mismos que fueron comparados con los resultados de los análisis de laboratorio, cabe destacar que en varios de los residuos detectados fueron de compuestos que están prohibidos en Ecuador, y en otros tanto no se determinan el LMR,s, cabe recalcar que en esta zona la descarga de pesticida/ cultivo es alta, ya que supera las 35 aplicaciones por ciclo.

D. Plan de Gestión para el correcto manejo de envases vacíos de agroquímicos.

INTRODUCCIÓN.

Los Residuos Peligrosos generados en los diversos procesos productivos, y los daños causados al ambiente y a la salud humana como resultado de su inadecuado manejo y disposición, son temas preocupantes, no solo por los riesgos que genera este tipo de situaciones, sino también por el desconocimiento de la normativa existente por parte de los generadores y de la población en general, situación que conllevan a prácticas inadecuadas por lo que es de prioridad se realicen acciones que propendan al manejo integral de este tipo de residuos (Salazar & Torres, 2009, pág. 3).

En el año 1991 la Federación Global para la Protección de Cultivos (GCPF) a través de su filial latinoamericana LACPA (Latin American Crop Protection Association) y de sus Cámaras asociadas en cada país comenzaron a promocionar proyectos de uso seguro de productos fitosanitarios. Esto dio lugar al desarrollo de Planes Pilotos Nacionales sobre el “Uso seguro de productos fitosanitarios y disposición final de envases vacíos”. Los primeros países en encarar proyectos de este tipo fueron: Argentina, Guatemala, Kenya y Tailandia (REPAMAR, 2002, pág. 5).

Por otra parte, la industria de los productos para la protección de los cultivos se ha adherido al compromiso voluntario de cumplir con el Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de agroquímicos, emitido por la FAO, y a los lineamientos de programas como la custodia de productos y la responsabilidad integral. Por ello LACPA, en el marco mencionado en el párrafo anterior, lleva adelante programas de manejo y eliminación de envases (REPAMAR, 2002, pág. 5).

Para la formulación de este plan de gestión, fue pertinente realizar un diagnóstico de la generación de residuos peligrosos en las áreas de estudios, teniendo en cuenta los usos del suelo que se dan en la actualidad en esta vereda, y la demanda de agroquímicos, determinando tipo y cantidades utilizadas.

ASPECTOS AMBIENTALES DERIVADOS.

Entre los aspectos ambientales afectados por la mala disposición de envases vacíos como resultado de la aplicación de agroquímicos en cultivos tenemos:

- Alteración de las características del Suelo
- Alteración de las características del Agua
- Alteración paisajística

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS.

Responsabilidad Plan de Manejo de Residuos.

Si bien es cierto, en la implementación de agroquímicos para los cultivos se presentan diferentes actores en distinto tipo de niveles; cada uno de ellos tiene la total responsabilidad del correcto manejo de estos productos peligrosos, siendo desde su punto de partida desde la casa comercial de agroquímicos, continuando con el aplicador que viene a ser el agricultor y culminando con el gestor ambiental encargado de la disposición final de los residuos o desechos.

Nivel de responsabilidad de los agentes que deben participar en los planes de gestión ya sea el presente plan o uno externo, tenemos (Vera, 2013, págs. 115 - 116).

ACTORES CON NIVELES DE RESPONSABILIDAD

- **Organismo Estatales (AGROCALIDAD – MAE – GAD)**

Asignar los recursos para el Diseño, Implementación y Operación del PLAN para dar cumplimiento al objetivo del Programa de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines del Cantón Rocafuerte.

Diseñar estrategias para facilitar la recolección de envases mediante la instalación y operación de Centros de Acopios Primarios y Temporales.

Realizar actividades de información, capacitación, difusión, promoción y recolección de los envases vacíos de agroquímicos.

Realizar trámites de registros de Centros de Acopio Temporales y de Generadores de envases.

- **Casas comercializadoras y Distribuidores de Agroquímicos.**

La red de distribuidores deberá adherirse al Plan o generar uno propio conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y promover el PLAN, el Buen Uso y Manejo de Agroquímicos y la técnica del triple lavado.

Participar económicamente en la instalación y operación de los Centros de Acopio Primarios y/o Temporales. Donar a los agricultores bolsas de plástico transparente, recibir estas bolsas con los envases triplemente lavados, secos y perforados para llevarlos posteriormente a los Centros de Acopio Temporales.

- **Agricultores.**

Adherirse al Plan de Manejo y Recolección de Envases Vacíos de agroquímicos, realizar el triple lavado de los envases vacíos, proceso

fundamental que se debe cumplir para poder participar en el PLAN, llevar los envases y tapas por separado, limpios, secos y perforados en bolsas de plástico transparente, directamente al Centro de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos, Temporal o a su distribuidor donde lo adquirió.

- **Empresas de control de plagas.**

Unirse al Plan de Manejo y Recolección de Envases Vacíos, realizar el triple lavado de los envases vacíos, proceso fundamental que se debe cumplir para poder participar en el PLAN, llevar los envases y tapas por separado, limpios y secos y perforados en bolsas de plástico transparente, directamente al Centro de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos, Centro de Acopio Temporal o a su distribuidor donde lo adquirió.

- **Coordinador del Plan de Gestión.**

Como coordinador del Plan de Gestión se propone a un técnico especializado en el área ambiental y manejo de desechos peligrosos, el cual debe trabajar de manera en que represente a la autoridad siendo ésta el GAD de Rocafuerte.

- **Responsabilidades del Coordinador.**

La figura responsable de la coordinación del Plan de Gestión de desechos sólidos peligrosos productos de la actividad agrícola, tiene como encargo cumplir y hacer cumplir las normativas ambientales vigentes que rigen el País, así mismo aplica con el presente Plan de Manejo, tomando parte como figura comunicativa entre los actores que intervienen en este campo.

- **Encargado de Capacitación.**

El técnico especializado encargado de la coordinación del presente Plan de Gestión, tiene como función adicional la preparación y/o capacitación de los agricultores que pertenezcan a los diferentes grupos o asociaciones del cantón

Rocafuerte, enseñando y reforzando el conocimiento sobre el correcto manejo y disposición final de los materiales agroquímicos empleados.

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN PUNTO DE GENERACIÓN.

- **Aplicación del triple lavado**

Después de su uso, en los envases vacíos de productos fitosanitarios quedan remanentes de los productos y es necesario eliminarlos de una manera correcta y segura para evitar riesgos al hombre, animales domésticos y ambiente.

El triple lavado consiste en enjuagar tres veces el envase vacío. Esto significa Economía por el aprovechamiento total del producto. Seguridad en el manipuleo y disposición posterior de los envases y Ambiente, protegido por eliminación de factores de riesgo.

- **Contenedores**

Para el acopio y transporte de los envases y empaques de residuos sólidos peligrosos, se asignarán costales de fibra, pues presentan resistencia a los golpes, durabilidad en cuanto a condiciones de manipulación y transporte a los cuales serán sometidos (Salazar & Torres, 2009, pág. 56).

Es importante resaltar que los residuos allí dispuestos, estarán sometidos a un proceso llamado triple lavado con el fin de eliminar cualquier residuo peligroso para la salud y el ambiente, posteriormente estos residuos serán perforados para que no puedan ser utilizados en otro tipo de actividad y posteriormente ser depositados en los contenedores asignados (Salazar & Torres, 2009, pág. 56).

- **Etiquetado**

Después de asignar el recipiente o contenedor donde serán depositados los residuos peligrosos, se procederá a la etiquetada pues es de vital importancia ya que en esta se encuentra información relacionada en cuanto a la identificación del residuo, datos del generador, código de identificación del residuo y la naturaleza de los riesgos que representa el mismo (Salazar & Torres, 2009, pág. 56).

Teniendo en cuenta que las etiquetas utilizadas deben contener diferentes rótulos dependiendo de su clase y su división, en este caso deben utilizárselas los que se muestran a continuación, ya que dentro de los agroquímicos utilizados encontramos categorías toxicológicas de Ia, Ib, II, III, IV (Salazar & Torres, 2009, pág. 56).

- **Transporte**

Para el transporte de los residuos peligrosos previamente recogidos y etiquetados, se procederá al traslado de estos por medio de un camión colector, el cual pasará por los cultivos de los agricultores pertenecientes a agrupaciones y/o asociaciones para posteriormente llegar al lugar de almacenamiento designado por los coordinadores.

Esta operación se realizará en cada uno de los cultivos registrados o pertenecientes a grupos o asociaciones agrícolas.

Las frecuencias y horarios de recolección pueden variar de acuerdo a los posibles factores dependientes eh independientes

- **Almacenamiento**

Es importante plantear una correcta área donde se vaya a almacenar estos residuos desechos peligrosos, para esto el coordinador del Plan de Gestión pondrá a disposición el área más adecuada cumplir con esta actividad.

El tiempo de retención de los desechos peligrosos dentro del área de almacenamiento comprende entre 60 a 90 días, de acuerdo a la capacidad que el almacén pueda receptor dentro de este plazo.

El sitio en cual se almacenarán los residuos sólidos peligrosos estará construido con todas las normas que exigen las guías ambientales de tal forma que los residuos no tengan contacto alguno con agua, animales y otros que se puedan ver afectados por las sustancias que allí se manejaran. La operación del sitio se llevará a cabo por personal capacitado y dotado con los equipos necesarios como: guantes, careta, delantal, botas, overol y gafas, para realizar las labores que se requieran tales como envasado, rotulado y etiquetado que son necesarias para el transporte y disposición final (Salazar & Torres, 2009, págs. 58-59).

Salazar y Torres (2009, pág. 59) mencionan las características y condiciones que deben prevalecer en el área de almacenamiento:

- Local exclusivo para almacenamiento de agroquímicos.
- Contar con áreas de trabajo destinadas para manipular los envases rotos y efectuar la recuperación en caso de roturas accidentales.
- Áreas separadas de oficinas y aislados de viviendas, zonas de recreación y descanso. Centros educativos, recreacionales y comerciales, y lugares destinados al procesamiento y venta de productos de consumo humano.
- Asegurarse que los empaques y los envases tengan los cierres y las tapas bien ajustadas y las etiquetas o rótulos completos, intactos y perfectamente legibles en castellano.

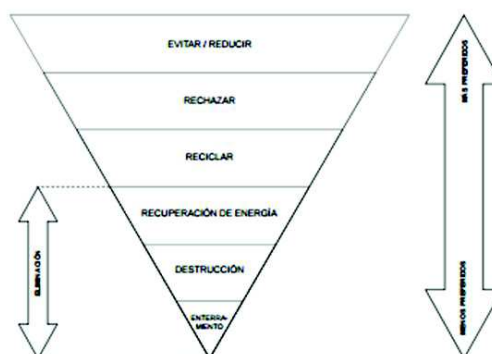
- Colocar cualquier sistema que evite contacto directo con el piso.
- Almacenar los envases para líquidos, con cierres hacia arriba.
- Colocar los envases técnicamente de acuerdo a la forma, tamaño y resistencia de estos.
- Hacer las operaciones de aseo con materiales húmedos y absorbentes.
- Almacenar solamente agroquímicos que estén registrados oficialmente o tengan permiso de experimentación.

DISPOSICIÓN FINAL Y TRATAMIENTOS.

La FAO (2008, pág. 11) menciona que la jerarquía del manejo de desechos establece un orden de prioridades para la selección de la opción más favorable de manejo de desechos. Las opciones más preferidas son aquellas que o no tienen impacto o tienen un impacto mínimamente negativo sobre el medioambiente, mientras que las menos preferidas tienen un impacto negativo significativo.

Muchos países consagran esta jerarquía en su legislación medioambiental. Esta jerarquía ha sido utilizada en esta directriz en la selección de soluciones recomendadas para envases. La jerarquía está presentada en la Figura aquí abajo (FAO, 2008, pág. 11):

Figura 1 Jerarquía del manejo de desechos



Fuente: (FAO, 2008, pág. 11)

Para la disposición final y tratamientos respectivos a los desechos de agroquímicos, se propone las siguientes actividades, de acuerdo a los beneficios y factores de aplicabilidad de la zona contemplada en esta investigación:

- **Reciclado** (REPAMAR, 2002, págs. 9-10)

Antes de comenzar es necesario realizar una clasificación de materiales ya que la industria trabaja con una diversidad de materiales como ser el PEAD, PEBD, PET, COEX (denominación comercial de un tipo de plástico en capas laminadas de polipropileno) y el polietileno. Estos dos últimos son los más problemáticos. El primero por estar compuesto por diversos productos y contener adhesivos entre las capas de plástico y el segundo por tener un punto de fusión muy diferente a los demás plásticos.

Después de la selección de los materiales los envases son triturados y posteriormente limpiados para eliminar restos de etiquetas, tapas y suciedad en general. Las aguas de lavado (de los envases) deben tratarse preventivamente antes de ser eliminadas.

Últimamente se ha desarrollado el reciclado grueso, proceso que emplea plástico triturado de diferentes calidades, incluyendo el COEX, el cual es mezclado y luego calentado para moldear piezas gruesas como tablas, postes de alambrado, fondos para camiones refrigerantes, tarimas industriales para almacenamiento, caños de drenaje, caños para riego y perfiles para la construcción.

Esta forma de reciclado tiene la ventaja que el material triturado no requiere ser lavado para su uso, ni es necesario retirar etiquetas e incluso restos de tapas de aluminio. Este sistema ya está en uso en los EE.UU., México, Argentina y Brasil. Además, en Argentina y México se realizaron ensayos para

eliminar el plástico triturado en mezcla con asfalto para la pavimentación de caminos y carreteras.

- **Reutilización térmica o energética** (REPAMAR, 2002, pág. 10)

El material plástico contiene casi la misma cantidad de poder energético que los combustibles tradicionales de todo tipo de horno, tanto en la industria cementera como de hornos especiales para la producción energética. Este uso como combustible alternativo se viene ensayando desde hace más de 10 años y se ha comprobado que como estos hornos trabajan a temperaturas muy por encima de los 1.000 grados C. (pueden llegar a los 2.000 grados C.) la combustión es perfecta y no se producen emanaciones tóxicas (dioxinas o furanos).

Además, como el proceso de incineración en hornos cementeros no deja residuos sólidos sería un método perfecto de eliminación ya que se aprovecha toda la energía y no deja ningún residuo. Sin embargo, la obligatoriedad por parte de la autoridad ambiental de realizar análisis periódicos de las emanaciones para el control de dioxinas y furanos hacen muy onerosa esta forma de eliminación.

Esta situación es mucho más crítica en hornos para la producción de energía. Como característica interesante para el reciclaje se destaca que el poder calorífico neto del material plástico es de 45 MJ / kg (Mega Joule por kilo) y el valor de sustitución es de 1:1, con respecto al combustible tradicional.

- **Vertederos especialmente proyectados (vertederos revestidos)**
(Vera, 2013, págs. 111-112)

En general, un vertedero no es una opción aceptable, ya que los tóxicos pueden migrar y contaminar agua superficial y subterránea; además, existe el riesgo de que sean desenterrados. No es conveniente que estén situados en

zonas con capas freáticas altas o con precipitaciones abundantes y deberá estar bajo el control del gobierno o su delegado ambiental, al que se deberá solicitar autorización antes de verter el producto.

Si no tienen un fondo revestido y una gruesa capa de arcilla no son adecuadas para eliminar sustancias tóxicas, incluidos los envases agroquímicos. En ciertas circunstancias, los vertederos provistos de un revestimiento apropiado pueden utilizarse para eliminar cenizas y escoria de incinerados, formulaciones en polvo solidificadas con un bajo contenido de ingrediente activo y suelo contaminado.

Las cenizas y la escoria resultante de la incineración a altas temperaturas se transforman en principio inertes. Sin embargo, por cualquier duda estas deben eliminarse en un vertedero revestido.

Enterrar los residuos o hacer un almacenamiento permanente de los envases son ejemplos de “secuestro”. Los envases todavía existen, pero se impide que su peligrosidad impacte en la salud pública o el medioambiente. El enterramiento puede utilizar poco espacio en el terreno, pero la tierra queda inutilizada para la agricultura (FAO, 2008, pág. 11).

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y/O PROTECCIÓN

- **Personal**

Es de vital importancia cuidar del bienestar del personal que labora y/o maniobra con agroquímicos y sus derivados, para esto es preponderante establecer normas de seguridad y responsabilidad laboral.

Mientras esté trabajando con los agroquímicos no coma, no beba, no fume. Antes de fumar o comer, lávese enérgicamente las manos y la cara con agua y jabón. Lávese las manos también antes de usar el excusado. Para manipular

y trasladar agroquímicos dentro del almacén es preciso ponerse algún tipo de ropa protectora (FAO, s.f., pág. 27).

- **Seguridad**

FAO presenta en su documento, los principales implementos de protección y seguridad, de acuerdo a las partes expuestas a posibles accidentes (s.f., págs. 27-28):

- **Protección general del cuerpo**

Los indumentos que se utilicen deben ser de mangas largas, y cubrir la parte inferior del cuerpo y las piernas. También se debe usar calzado (botas o zapatos) y algo para cubrirse la cabeza. Muchos tipos de ropa que se usan normalmente en los países tropicales y subtropicales proporcionan de todos modos una buena protección general del cuerpo, pero la ropa de trabajo debe estar en buen estado de conservación y no tener rasgaduras o partes gastadas por las que los agroquímicos puedan entrar y contaminar la piel.

La ropa de trabajo, incluido el calzado, se debe lavar con agua y jabón u otro detergente después de cada día en que se haya utilizado, y separadamente de otras ropas.

- **Protección de las manos**

Cuando se vierten o transfieren agroquímicos de un recipiente a otro es necesario ponerse guantes de materiales resistentes a los productos químicos. Estos deben adaptarse cómodamente a las manos, y ser suficientemente flexibles como para que quien los usa pueda asir firmemente los recipientes de agroquímicos. Además, deben ser tan largos como para cubrir por lo menos la muñeca.

Los guantes de caucho nitrilo o de neopreno brindan una buena protección contra una vasta gama de productos agroquímicos, especialmente los que se disuelven o suspenden en agua, gránulos o polvos. Los guantes de caucho natural no ofrecen una protección suficiente contra productos como los concentrados emulsionables y los agroquímicos de volumen muy bajo.

Antes de quitarse los guantes, es necesario enjuagarlos por fuera con agua; además, los guantes se deben lavar por dentro y por fuera y dejar secar después de cada día de uso. Es necesario examinarlos regularmente para detectar eventuales señales de desgaste o rasgaduras, especialmente entre los dedos.

- **Calzado**

Las botas de goma altas hasta la pantorrilla brindan protección contra una vasta gama de productos agroquímicos diluidos. El calzado de cuero no es adecuado, porque absorbe algunos productos agroquímicos y no se puede descontaminar. Los pantalones deben llevarse fuera de las botas, para impedir que entren en ellas eventuales pérdidas o salpicaduras.

- **Protección de los ojos**

Se utilizarán anteojos de protección o máscaras faciales para proteger los ojos de las salpicaduras, y cuando se transfieren productos en polvo. En los climas húmedos y cálidos las máscaras faciales resultan más frescas; además éstas no se empañan con tanta facilidad como los anteojos. Aunque la protección que brindan las gafas de seguridad es insuficiente, usarlas es mejor que no tener protección alguna. Las máscaras y gafas se han de lavar después del uso para eliminar toda contaminación. También se debe disponer de los elementos necesarios para lavarse los ojos.

- **Protección contra la inhalación**

Se debe contar con una reserva suficiente de mascarillas livianas desechables, que protegen la boca y la nariz cuando se manipulan productos en polvo. Estas mascarillas deben desecharse después de ser usadas. También debe haber en el almacén máscaras de vapor o respiradores que cubren la mitad de la cara, con cartuchos de vapores orgánicos.

- **Mandiles de protección**

Los delantales son una prenda protectora adicional de gran utilidad para las operaciones de carga, la manipulación de preparados concentrados y la limpieza de los recipientes antes de su eliminación. Los delantales o mandiles de PVC, caucho nitrilo o neopreno, o bien los delantales desechables realizados en materiales de polietileno, proporcionan una protección adicional adecuada para este tipo de operaciones. El delantal debe cubrir la parte delantera del cuerpo, desde el cuello hasta las rodillas.

Al igual que el resto de los equipos de protección, los delantales se deben lavar después del uso e inspeccionar regularmente para cerciorarse de que no estén dañados.

Si el almacén no dispone de prendas de protección, la autoridad nacional responsable del suministro o la distribución de agroquímicos debe garantizar que se le proporcionen. Se debe pedir a los donantes y a los proveedores de agroquímicos que faciliten estos indumentos.

SEÑALÉTICAS

La implementación de señalética es fundamental dentro de una instalación laboral, más aún si las actividades desarrolladas dentro de estas, son de un manejo cuidadoso, así como lo es el manejo de agroquímicos y sus desechos. La señalización aporta en el desarrollo de las actividades dentro de un establecimiento un eficaz y seguro desenvolvimiento:

- **Señales de información.**

Son las que se utilizan para guiar a la población y proporcionar recomendaciones que debe observar.

Figura 2 Señales de información.



Dirección de una ruta de evacuación en el sentido requerido



Ubicación del lugar donde se dan los primeros auxilios



Presencia del personal de vigilancia

- **Señales informativas de emergencia.**

Son las que se utilizan para guiar a la población sobre la localización de equipos, e instalaciones para su uso en una emergencia.

Figura 3 Señales informativas de emergencia.



Ducha de emergencia



Ubicación de un extintor



Ubicación de un teléfono de

- **Señales de precaución.**

Son las que tienen por objeto advertir a la población de la existencia y naturaleza de un riesgo.

Figura 4 Señales de precaución.



Riesgo de Contaminación



Precaución, Materiales Inflamables o Combustibles.

- **Señales prohibitivas y restrictivas.**

Son las que tienen por objeto prohibir y limitar una acción susceptible de provocar un riesgo.

Figura 5 Señales prohibitivas y restrictivas.



Prohibido fumar



Prohibido generar llama abierta



Prohibido el paso

- **Señales de obligación.**

Son las que se utilizan para imponer la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar en donde se encuentra la señal y en el momento de visualizarla.

Figura 6 Señales de obligación.



- **Letrero de reglas de entrada.**

El letrero deberá ser de lona reforzada con perforaciones en las esquinas para poder sujetarlo.

Se coloca en la parte derecha del Centro de Acopio Temporal, sobre la malla y a una altura mínima del suelo de un metro de donde cualquier persona pueda leerlo sin problemas.

Las medidas de letrero serán de 1,80 metros de largo x 0,90 metros de ancho

➤ **CARTILLA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS.**

**PLAN DE MANEJO Y RECOLECCIÓN DE ENVASES VACÍOS DE PLAGUICIDAS
RECEPCIÓN DE ENVASES VACÍOS.**

Nº de cartilla _____

Nombre de recolector _____

Nombre de quién entrega _____

Ubicación

Fecha _____

TIPO DE ENVASE	CANTIDAD DE ENVASES	PESO UNITARIO (gr.)	TOTAL (kg.)
		TOTAL:	

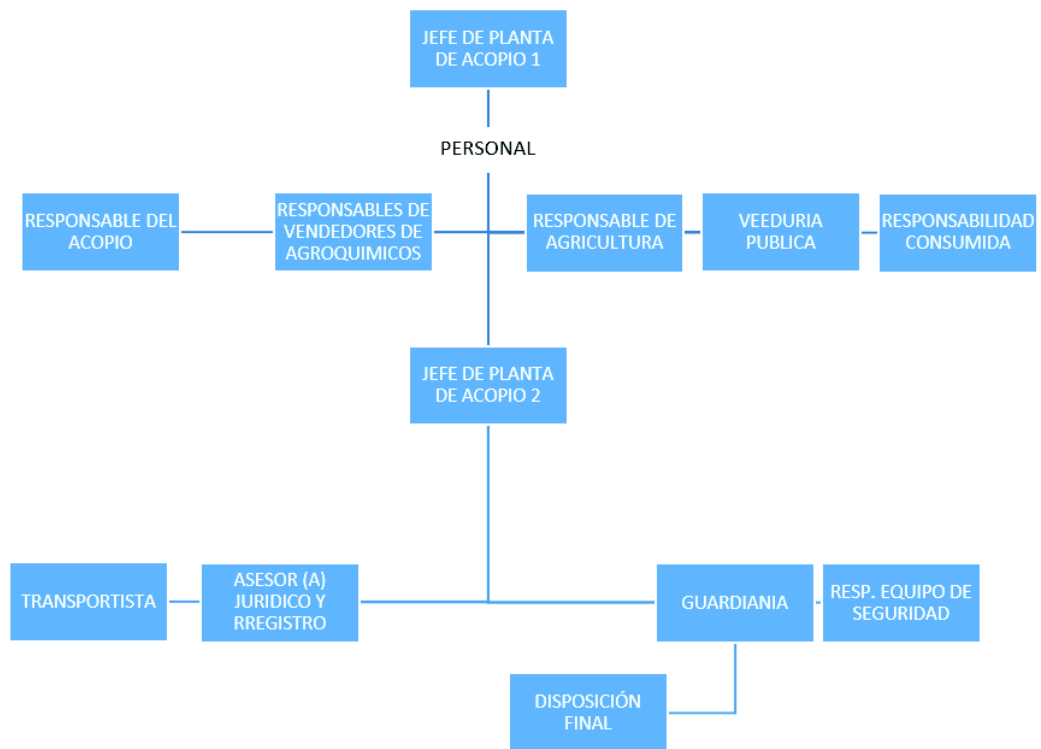
Firma de quien entrega

Nombre y firma de quién recibe

ORGÁNICO FUNCIONAL

Comprometer a los compradores de agroquímicos con incentivos para lograr un desarrollo óptimo de las actividades en el plan de gestión, así mismo a las casas comerciales con premios de reconocimiento ambiental.

Organigrama de la Empresa



V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos se obtiene las siguientes discusiones.

En la muestra de agua en ambos cultivos se identificaron 26 compuestos organoclorados, 16 organofosforados, 6 piretrinas y 6 carbamatos. Resultados obtenidos en base a los análisis químicos residuales, muestras que los resultados estadísticos por medio de la prueba T de student apuntó un impacto no Significativo de estos compuestos agroquímicos al recurso hídrico.

Sin embargo, esto no es un tema el cual se deba analizar a la ligera, ya que estos compuestos agroquímicos en su mayoría son persistentes en el ambiente, siendo compuestos recalcitrantes, que al encontrarse dentro de un sistema vital para la vida probablemente se atribuirá una tendencia a la bioacumulación y/o biomagnificación de estos compuestos dentro de los órganos de muchos seres vivos, incluyendo el hombre, impactando en este último con enfermedades catastróficas como lo es el cáncer, Hepatitis tóxica, daño al sistema nervioso entre otras, según lo reporta Contant & Fadem (2008).

En el suelo se identificaron 26 compuestos organoclorados, 16 organofosforados, 6 piretrinas y 6 carbamatos presentes en los dos cultivos estudiados, pero al igual según la prueba T de Student resulta no significativa en cuanto al impacto de estos compuestos al ambiente en ambas tecnologías de producción.

Cabe mencionar que estos compuestos de plaguicidas son compuestos perdurables en el ambiente, y que no son fácilmente degradados por los factores ambientales, lo que conlleva a la permanencia de estos compuestos tóxicos dentro de este recurso, que así mismo estos compuestos pueden ser

biodigeridos por organismos animales como vegetales produciéndose en estos una bioacumulación y/o biomagnificación dentro de sus tejidos

Para la cualificación de los plaguicidas encontrados dentro del fruto del tomate analizado en los dos cultivos, se detectaron 23 compuestos organoclorados, 20 organofosforados, 6 piretrinas y 6 carbamatos. Posteriormente se procedió a analizar de modo estadístico la significancia del impacto de estos compuestos por medio de la prueba T de student, de la cual como resultado presenta un impacto no significativo en comparación en las dos tecnologías de producción de tomate.

Hay que tomar en cuenta, que el tomate es un producto que el hombre ingiere directamente en muchas ocasiones como producto fresco, es decir, sin una cocción previa, por lo cual está propenso a la ingesta de insectos encontrados en estos, teniendo un consumo directo de los compuestos tóxicos bioacumulados en el tomate.

Existen entidades y mecanismos de control que intentan regular el uso y abuso de plaguicidas y su aplicación en la agricultura, usando recursos de control como lo son las tablas de LMR (Límites Máximos Residuales), los cuales están establecidos en textos legislativos con aplicación dentro de Ecuador como los anexos del libro VI del TULSMA (agua y suelo) y en el Codex Alimentarius de la FAO (2016).

Sin embargo, estos textos estipulados como herramienta de control al carecer de un usuario o entidad reguladora que las haga cumplir en cada posible foco de contaminación existente, resultan ser de poca efectividad en la aplicación, ya que como se representa en este documento, no estamos cerca de un uso saludable de estos agroquímicos para el ambiente ni el consumidor.

En cuanto a la incidencia de plaguicidas organoclorados en las tres variables (Agua, Suelo y Fruto) del cultivo #1 y cultivo#2, se encontraron 26 compuestos

entre las matrices suelo y agua, sin embargo, en la muestra fruto se lograron identificar 23 compuestos, siendo los compuestos ausentes en esta matriz a-Chlordane, Butachlor y pp -DDD. Se atribuye la presencia de estos compuestos en los sustratos de suelo y agua al tipo de aplicación que estos requieren como se menciona en las fichas técnicas de estos productos, su aplicación es directa al suelo, viéndose dispersa por factores ambientales atribuyendo la presencia de estos en agua, no obstante, el fruto del cultivo al estar suspendido en el aire no tiene contacto directo con estos productos.

Para la incidencia del grupo de plaguicidas piretroides del cultivo #1 y cultivo #2, se determinó la incidencia de los 6 compuestos en los tres sustratos. Así mismo la incidencia de carbamatos en el cultivo #1 y cultivo #2, resultó la misma, encontrándose los 6 compuestos en los tres sustratos.

En consecuencia, a lo anterior se denota las residualidades de plaguicidas aplicados en el cultivo de tomate, siendo los mismos agroquímicos utilizados entre cultivos de la misma zona, probablemente se deba a una influencia directa por el control de plagas propensas a atacar este tipo de cultivo.

Tal y como muestra Agromática (2012) en su sitio web, menciona las 12 plagas y enfermedades que afectan este cultivo, siendo: araña roja, heliothis, mosca blanca, minador, polilla del tomate, trips, mildiu, oidio, podredumbre gris, cladosporiosis, antracnosis y el virus del mosaico del tomate.

El Acephate, Methamidophos y Thiabendazole son los compuestos que mayor persisten entre los cultivos estudiados, encontrándose estos en el fruto del tomate con valores de residuos más altos y por encima del nivel permitido. Siendo el Acephate el compuesto con mayor incidencia, no obstante, es el menos tóxico entre estos.

Según el Codex Alimentarius generado por la FAO (2016), la presencia de Thiabendazole en alimentos debe ser nula, ya que este es un compuesto Muy

Tóxico para el organismo, normalmente usado como un fungicida, este compuesto puede llegar a ser un gran problema para el ambiente principalmente si es liberado en algún acuífero.

Sin embargo, el Thiabendazole resultó ser uno de los agroquímicos con mayor remanencia dentro del fruto, lo que pone en duda el criterio de regularización de estos productos dentro del país. Además, otro producto de cuidado es el Methamidopho, un insecticida sistémico de acción por contacto e irónicamente por ingesta, de categoría Altamente Peligroso, el cual está presente en el fruto del tomate.

El uso intensivo de plaguicidas en las actividades agrícolas ocasiona alteraciones al medio ambiente, provocando daños a los diferentes ecosistemas, en especial al acuático, al cual llegan por emisiones accidentales, fumigación o por escorrentía superficial. La contaminación de las fuentes de agua superficiales o subterráneas por plaguicidas constituye un problema grave por la importancia del agua en todas las actividades humanas y para los procesos biológicos de los organismos. (...) La dinámica de los ríos por ser diferente a la de los lagos, justifica la necesidad e importancia de la realización de estudios dirigidos al comportamiento de los ríos. (Salvatierra, s.f.).

Tomando en cuenta que los niveles de plaguicidas encontrados en agua en los dos cultivos estudiados, resultan por debajo del límite, de acuerdo a la tabla 3 de LMR del TULSMA, Libro VI, Anexo 1. Sin embargo, existe la inconformidad al no existir datos que mencionen la presencia de carbamatos en este medio, se sugiere un desarrollo en las normativas ambientales ecuatorianas.

En cuanto a los análisis de suelo en ambos cultivos estudiados, se detectaron 13 compuestos por debajo de LMR, 3 compuestos al límite del máximo residual

permitido y 11 compuestos que sobrepasan los LMR establecidos en Libro VI Anexo 2, tabla 3 del TULSMA.

Es decir, que el 40% de los compuestos de plaguicidas detectados en suelo están por encima de lo establecido en el texto regulador de esta materia, naciendo a partir de este documento las pruebas que revelan el uso y abuso de estas sustancias tóxicas, y que están presentes en el ambiente en cargas considerables.

Los análisis del sustrato fruto en ambos cultivos en comparación con la normativa ambiental vigente para los LMR en frutos de tomate (aplican normas internacionales), denota compuestos que sobrepasan los límites máximos residuales permisibles, así mismo se encuentran la presencia de compuestos que no se admite la más mínima presencia en los alimentos.

Vale recordar que el tema mencionado en este documento trata sobre compuestos químicos en su mayoría altamente tóxicos para la salud de los organismos que interactúan de diversas formas con estos, más aún cuando estos químicos peligrosos son parte de la composición de los alimentos como residuo, siendo este el caso de un producto vegetal que a nivel mundial es consumido por el ser humano cotidianamente, probablemente este sea el caso en otros cultivos de la zona, como también del país, ¿y porque no? de otros países. Esta es una realidad oculta a la vista de todos.

Más allá de que existan entidades reguladoras y herramientas de regulación, no se está logrando un verdadero control en el uso de los agroquímicos. En Oaxaca, por ejemplo, se reportan más de 25 aplicaciones de plaguicidas en el ciclo del cultivo del tomate y su aplicación indiscriminada origina problemas en el agroecosistema (Ruiz, Ruiz, Guzman, & Pérez, 2011).

En comparación a lo anterior, en la presente investigación se estima una aplicación de plaguicidas por cultivo de tomate de 35 veces por ciclo, es decir

1¼ cada día; 8,75 aplicaciones semanales, lo que parece una exageración, sin embargo, estas son prácticas que se realizan habitualmente, ignorando su verdadero potencial tóxico para la vida.

Este estudio concluye con un Plan de Gestión para la recolección y disposición final de envases vacíos de agroquímicos, el cual ayude a minimizar el impacto ambiental que estos generan, tratando así de mitigar de cierta forma otro foco de contaminación persistente en el ambiente perdurable a través del tiempo, por sus residuos peligrosos y de difícil descomposición del material, esperando que la información mencionada en este texto llegue a las entidades reguladoras pertinentes en el tema, como los son los Ministerios, GAD's municipales, casas comerciales y distribuidoras de agroquímicos, de la misma manera agricultores y finalmente el consumidor final, quienes en este último en mención pertenecemos todos.

VI. CONCLUSIONES

De los resultados y discusión se establecen las siguientes conclusiones.

1. El análisis en laboratorio de las muestras de agua de escorrentía, suelo agrícola y fruto de tomate, determinó la presencia residual de varios compuestos químicos de los grupos organoclorados, organofosforados, piretroides y carbamatos. Estadísticamente se compararon las variables de los cultivos, contrariamente a lo que se creía el resultado fue que el impacto no era significativo entre las dos tecnologías de producción puesto que los niveles de residuos detectados eran idénticos en las muestras de agua y suelo
2. En las muestras de fruto el nivel residual de los compuestos organofosforados varió en las dos tecnologías de producción, puesto que tres elementos de este grupo de agroquímicos se diferenciaban notablemente en los dos cultivos, sin embargo, estadísticamente se determinó que el impacto era no significativo.
3. Sin importar si el impacto es o no significativo es preocupante la presencia residual de muchos de estos elementos, puesto que algunos de éstos están prohibidos en el país por sus efectos nocivos, la detección de estos elementos deja en evidencia la falta de control de la autoridad competente, dando lugar a una eminente contaminación de los diferentes recursos naturales y el riesgo a la salud pública al consumir productos contaminados con agroquímicos altamente peligrosos.
4. Posterior a la revisión de los resultados de laboratorio en las muestras de agua de escorrentía, suelo agrícola y fruto de tomate, de dos parcelas se identificó que los compuestos detectados estuvieron presentes en cada uno de los sustratos, sin embargo, los elementos con mayor índice residual se presentaron en los análisis bromatológicos tanto en el cultivo del sitio Guabital como en el sitio de Las Maravillas,

los compuestos fueron del grupo de los organofosforados (Acefato, metamidofos, Thiabendazole), por lo que se concluye que los agricultores de las zonas emplean los mismo compuestos, pero en diferentes cantidades y modo de aplicación, sin embargo, la presencia de estos compuestos especialmente en los frutos sin duda alguna es preocupante ya que pone en riesgo la salud pública, al comercializar estos productos contaminados.

5. Al comparar los niveles residuales en agua de escorrentía, suelo agrícola y fruto de tomate con los Límites Máximos Permisibles contemplados en la Normativa Ambiental y en el Codex Alimentarius, se determinó que los valores encontrados en las muestras de agua tanto en el cultivo del Guabital como en el Cultivo Las Maravillas, son inferiores a lo estipulado en la normativa ambiental, sin embargo, los niveles residuales detectados en las muestras de suelo agrícola si difieren con los Límites de la normativa ambiental donde los valores que presentaron los compuestos: Hexaclorociclohexa (a- BHC, b-BHC, d-BHC, g-BHC), Dieldrin, Endosulfan II, Endrin, Endrin aldehyde, Heptachlor, Heptachlor epoxide y Carbofuran, fueron superiores a los contemplados en la normativa, cabe recalcar que en Ecuador está prohibida la aplicación de algunos de estos elementos.
6. En cuanto a la presencia de ciertos compuestos en las muestras bromatológicas es necesario exhortar a las autoridades competentes a un mayor control puesto que se detectó la presencia de agroquímicos prohibidos en el Ecuador, como es el caso del metamidofos, el cual registró un alto nivel residual en el cultivo de las dos parcelas, así como el acefato y el Thiabendazole, los cuales no tienen un LMR,s determinado en la normativa ambiental, por lo cual se compararon con los estándares internacionales, y se determinó que la presencia residual existente en los frutos está por encima de los niveles máximos permitidos, no obstante, la presencia residual de todos los elementos

detectados son altamente nocivos al Sistema Nervioso Central, estos ingresan fácilmente a la Cadena Alimentaria con daños irreversibles por la bioacumulación con graves repercusiones a especies acuáticas y terrestres comprometiendo la biodiversidad.

7. La mala gestión del uso de agroquímicos y sus envases vacíos, acarrea un importante impacto negativo hacia el hombre y el ambiente, siendo estos daños irreversibles en ciertos casos. El plan de gestión de agroquímicos y sus desechos, es un importante aporte hacia las buenas prácticas ambientales, ya que se pretende controlar la disposición final de estos desechos evitando así la contaminación permanente y por años consecutiva, de éstos la mayoría son materiales no degradables repercuten a lo largo del tiempo en puntos específicos dentro de un ambiente, y que a largo plazo estos se acumulan en otros cuerpos receptores en el ambiente, ya sea biótico o abiótico.

VII. RECOMENDACIONES

1. Fortalecer la capacidad de información y divulgación de los riesgos que implica la mala utilización de productos agroquímicos sintéticos mediante trípticos, programas de radio y televisión.
2. Dado que se encontraron niveles residuales de agroquímicos tanto en agua de escorrentía, suelo agrícola y fruto de tomate, se recomienda que se realicen otras investigaciones acerca de la contaminación de acuíferos, además se requiere que las autoridades competentes realicen controles exhaustivos y permanentes a los comercializadores de agroquímicos, ya que evidentemente están expidiendo productos prohibidos en el país.
3. Mejorar el marco jurídico y aplicación sobre los Agroquímicos, tanto en el área ambiental, agronómico y sanitario. Proponiendo una normativa y reglamentación única para la Gestión de Agroquímicos y sancione rigurosamente para su aplicación y complemento.
4. Ejecutar capacitaciones continuas a: productores, vendedores, campesinos, para el correcto uso de agroquímicos e incluyendo el adecuado manejo y disposición final para los envases vacíos, enfatizando los daños colaterales a la salud, agua, suelo y residuos en frutos.
5. Al llegar a la concienciación del manejo adecuado de envases vacíos de agroquímicos y se cuente con financiamiento adecuado se deberán aplicar métodos más eficaces para la disposición final, como es el uso de hornos de cemento para la incineración completa a temperaturas altas (1100 a 1400°C) con filtros especiales para la eliminación de humos tóxicos el reciclaje y otros tratamientos. La combustión incompleta genera contaminantes aún más peligrosas como dioxinas y furanos.

6. Implementar actividades básicas como el Triple Lavado, la recolección en los Centros de Acopio, transporte y la disposición final en vertederos controlados para evitar lixiviados.
7. El Plan de Manejo, deberá ser considerado como una Empresa sin fines de lucro, siendo un apoyo a las actividades agroproductivas, asistida por Instituciones del Estado que estén relacionadas.
8. La Gestión deberá estar lideradas por los GADs Cantonales y el proceso asistido por el MAGAP (AGROCALIDAD) – MINISTERIO DEL AMBIENTE – GAD, con responsabilidad compartida, incluyendo a agricultores y vendedores de pesticidas, e inclusive a representantes de Comunidades Campesinas como veedurías ciudadanas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Agrocalidad. 2015. *Instructivo para toma de muestra de aguas*. Instructivo.
- Agrocalidad. 2015. *Instructivo para toma de muestra de suelos*. Instructivo.
- Agrocalidad. 2015. *Instructivo para toma de muestras para análisis bromatológicos*. Instructivo.
- Agrómica. 2012. *Agrómica*. Obtenido de Plagas y Enfermedades del Tomate. Consultado: 3 de Febrero 2016. Disponible: <http://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-del-tomate/>
- Aparicio, V., De Gerónimo, E., Hernández, K., Pérez, D., Portocarrero, R., & Vidal, C. 2015. Los plaguicidas agregados al suelo y su destino en el ambiente. 74.
- Ardila, Z., & Ulloa, M. 2002. Mujeres y flores: flexibilización en marcha. El trabajo de las mujeres floricultoras en Colombia. *Rev. Cienc.*, 22, 205-211.
- Asociación de Municipalidades Ecuatorianas. (s.f.). *AME*. Consultado: 3 de febrero de 2016. Disponible: AME web site: <http://www.ame.gob.ec/>
- ATSDR (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades). 2003. *Reseña Toxicológica para los peritroides y las piretrinas*. Atlanta: Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades.
- Beltrán, E., & Jaramillo, J. 2007. *Valoración Económica Ambiental del recurso hídrico y diseño de una propuesta para pago por servicio hídrico en la microcuenca "Shucos" del cantón Loja*. LOJA: Universidad Nacional de Loja.
- Bethemont, J. 1980. *Geografía de la utilización de las aguas continentales*. Barcelona: Oikos-tau.

- Breilh, J. 2007. Nuevo modelo de acumulación y agroindustria: las implicaciones ecológicas y epidemiológicas de la floricultura en Ecuador. *Ciencia y Salud Colectiva*, 12, 91-104.
- Cardoza, F. 1996. Determinación de residuos de plaguicidas en el suelo, agua y productos de la E.A.P. 47.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2002. *La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Contant, J., & Fadem, P. 2008. Los plaguicidas son veneno. En J. Contant, & P. Fadem, *Guía comunitaria para la salud ambiental* (págs. 250-276). Berkeley, California.
- Córdoba, D. 1991. *Toxicología "Piretrinas y piretroides"*. Medellín,: ED.
- Dierksmeier, G., Hernández, R., Caridad, R., Llanes, M., Linares, A., & Cárdenas, Z. 2002. Movimiento de algunos plaguicidas en el suelo. *Fitosanidad*, Vol. 6 , 46-49.
- Duffner, A., Ingwersen, J., Hugenschmidt, C., & Streck, T. 2012. Pesticide transport pathways from slope litchi orchard to an adjacent tropical stream as identified by hydrograph separation. *Journal of Environmental Quality*, 1315-1323.
- EPA (Agencia para la Protección Ambiental). 2012. *Drinking Water Contaminants*. Consultado: 5 de Febrero de 2016. Disponible: <http://water.epa.gov/drink/contaminants/>
- EPA (Agencia para la Protección Ambiental). 2013. *National Recommended Water Quality Criteria*. Consultado: 5 de Febreo de 2016. Disponible: <http://water.epa.gov/scitech/swguidance/standards/criteria/current/index.cfm#cmc>

- Falkenmark, M. 1989. *Comparative Hydrology: An Ecological Approach to Land and Water Resources, Volumen 99*. California: Unesco.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 1997. *Lucha Contra la Contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos. (Estudio FAO Riego y Drenaje - 55)*. Burlington: Departamento de Desarrollo Sostenible. Consultado: 28 de Septiembre 2016. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/w2598s/w2598s03.htm>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2003. *Utilización y ordenación sostenible de los recursos de agua dulce*. Consultado: 3 de Noviembre 2016. Obtenido de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y7581s/y7581s06.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2008. Código internacional de conducta sobre la distribución y utilización de plaguicidas: Directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas. 50.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016. *FAO: Codex Alimentarius*. Consultado: 3 de Noviembre 2016. Obtenido de Residuos de plaguicidas en los alimentos y piensos: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/pesticides/es/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (s.f.). Manual sobre el almacenamiento y control de existencias de plaguicidas. En FAO, *Colección FAO: Eliminación de plaguicidas* (Vol. 3, pág. 35). Chatam, Reino Unido.
- Gil, M., Aschkar, G., Pozzo, M., Pellejero, G., & Abrameto, M. 2005. Evaluación de residuos de plaguicidas en aguas del río Negro en sitios estratégicos para la captación de agua potable. *Revista Pilquen VII*, 1 - 9.

- González, C., Robledo, M., Medina, I., Velázquez, J., Girón, M., Quintanilla, B., . . . Rojas, A. 2012. Patrón de uso y venta de plaguicidas en Nayarit, México. *Rev. Int. Contam. Ambie*, 26, 221-228.
- Hayes, W. 1975. *Toxicology of pesticides*. USA: The Williams and Wilkins Company.
- Heinisch, C. 2013. Soberanía alimentaria: un análisis del concepto. (P. L. F. Hidalgo, Ed.) 11 - 35.
- Henao, H., & Corey, O. 1991. *Plaguicidas inhibidores de las colinesterasas*. México: ECO OPS.
- Hernández, A., & Hansen, A. 2011. Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de Mexico y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos. . *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27, 115-127.
- II Asamblea Mundial de la Salud de los Pueblos Global Health Watch . 2005. Informe alternativo sobre la salud en América Latina. *II Asamblea Mundial de la Salud de los Pueblos Global Health Watch*. Quito - Ecuador: Centro de Estudios y Asesoría en Salud.
- Junta de Andalucía. 2005. *Principales Plaguicidas que afectan al Hombre y otros Seres Vivos*. España: Junta de Andalucía.
- Labser. (s.f.). *Laboratorio de Servicios Autorizados*. Obtenido de www.LABSER.com
- Larsson, P., Järnmark, C., & Södergren, A. 1992. PCBs and chlorinated pesticides in the atmosphere and aquatic organisms of Ross Island, Antarctica Original Research Article. *Marine Pollution Bulletin*, Volume 25, 281-287.
- Mejía, J., & Jerez, J. 2006. *Guía para toma de muestras de residuos de plaguicidas aguas, sedimento y suelo*. Temuco: INIA Boletín N° 154.

- Molina, Y., Flores, M., Balza, A., Benítez, P., & Miranda, L. 2012. *Niveles de plaguicidas en aguas superficiales de una región agrícola del estado de Mérida, Venezuela entre 2008 y 2010*. Mérida: Universidad de Los Andes.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 1992. *Consecuencias Sanitarias del Empleo de Plaguicidas en la Agricultura*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2011. *Guidelines for drinking-water quality. 4a ed.* Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2013. *World Health Organization*. Consultado: 7 de Febrero de 2016. Obtenido de http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/pesticides/en/index.html
- ONU Organización de las Naciones Unidas. 2005. *Decenio Internacional para la acción "El Agua fuente de vida" 2005-2015*. Consultado: 28 de Agosto 2016. Obtenido de http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/pdf/03_2010_reader_water_quality_spa.pdf
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2009. *Herramientas de capacitación para el manejo responsable de plaguicidas y sus envases 2da edición*. Buenos Aires: Organización Panamericana de la Salud.
- Peluso, F., Grosman, F., & González, J. 2009. Riesgo sanitario por pesticidas organoclorados en aguas de una laguna pampera argentina. *Toxicología*, 43, 233-240.
- Perez, A. 2015. Manejo de Agroquímicos. (M. G. Jorge, & V. P. Jessyn, Entrevistadores)

- Pérez, R., & Aguilar, A. 2012. *Agricultura y Contaminación del Agua*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1997. *Diagnóstico Regional sobre Actividades Realizadas en tierra que afectan los Ambientes Marino, Costero y Dulceacuícolas Asociados al Pacífico Sudeste Borrador de Informe – Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras*. Lima: Naciones Unidas.
- Ramírez, J., & Lacasaña, M. 2001. Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición. *Universidad Pompeu Fabra*.
- Reboratti, C. 2010. Un mar de soja: la nueva agricultura en argentina y sus consecuencias. *Geog.*, 45, 63-76.
- Reinoso, J. 2015. Diagnóstico del uso de plaguicidas en el cultivo de tomate riñón en el Cantón Paute. *MASKANA*, 6(2), 147-154.
- REPAMAR. 2002. Manejo Ambiental de Envases Residuales. 66.
- Roberts, D., & Aaron, C. 2007. Management of Acute Organophosphorus Pesticide Poisoning. *British Medical Journal.*, 334: 629-634.
- Romero, M. 2001. *Informe del Ecuador, Recursos Forestales y Cambio del uso de la tierra*. Consultado: 3 de Noviembre 2016. Obtenido de www.rlc.fao.org
- Ruiz, R., Ruiz, J., Guzman, S., & Pérez, E. 2011. MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS DEL CULTIVO DE TOMATE EN CINTALAPA, CHIAPAS, MEXICO. *Rev. Int. Contam. Ambie.*, 129-137.
- Salazar, J., & Torres, A. 2009. Plan de manejo integral de residuos o desechos peligrosos generados por la utilización de agroquímicos en la vereda el manzano del Municipio de Pereira. *UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA*, 83.

- Salvatierra, T. (s.f.). PRESENCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ORGANOCOLORADOS Y CARBAMATOS EN EL RIO OCHOMOGO Y EFECTOS SOBRE LA COMUNIDAD MACROZOOBENTICA .
- Segrelles, J. 2011. El problema de los cultivos transgénicos en América Latina: una “nueva” revolución verde. *Entorno Geográfico*, 3, 93-120.
- Senagua. 2010. *Secretaría Nacional del Agua*. Consultado: 11 de Noviembre 2016. Obtenido de <http://www.agua.gob.ec/>
- SESA (Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuria). 2004. *Estadísticas del SESA*. Quito: Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuria.
- Standler, T., Buteler, M., & Weaver, D. 2010. Nanoinsecticidas: Nuevas perspectivas para el control de plagas. *Soc. Entom.*, 69, 149-156.
- Tillería, Y. 2010. Impactos de la floricultura en la salud y el ambiente. En: *¿Estado Constitucional de Derechos? Informe sobre derechos humanos Ecuador 2009*. (1era), 285-290.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2013. *Sistema de Bibliotecas y Biblioteca central "Pedro Zulen"*. Consultado: 3 de Noviembre 2016. Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/salud/milla_c_o/generalidades.pdf
- Van Damme. 2001. *Document introductif de la réunion "L' enseignement supérieur á l ére de la mondialisation"*. Consultado: 3 de Noviembre 2016. Obtenido de <http://www.unesco.org/education/sdstudying-abroad>
- Vera, H. 2013. Contaminaciones por agroquímicos sintéticos al suelo, agua de escorrentía, subterránea y fruto. Gestión para envases vacíos y legislación ecuatoriana conexas, valle de Rocafuerte 2013. *ULEAM*, 187.

IX. ANEXOS



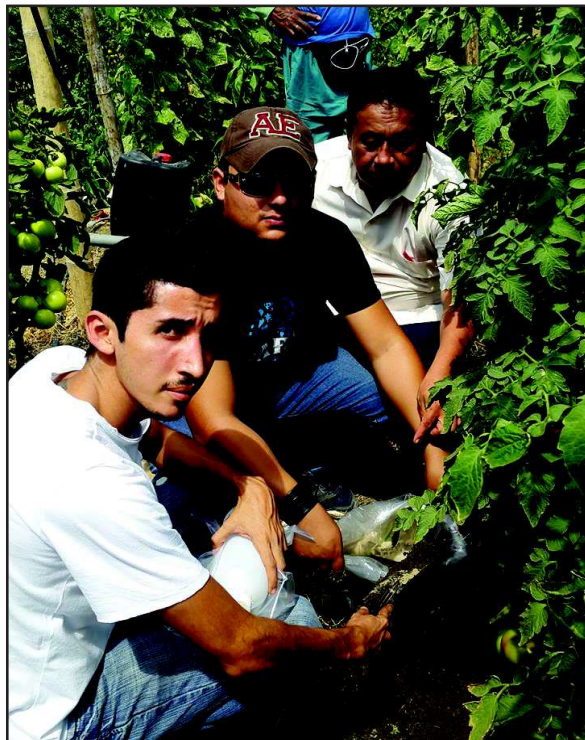
Anexo 1 Recepción de cooler para transporte más recipientes contenedores de muestras para agua por escorrentía, suelo y fruto, suministrado por Laboratorio Certificado Gruentec.



Anexo 2 Toma de muestra de manera sistemática para agua de escorrentía.



Anexo 3 Almacenado y rotulado de muestra de agua por escorrentía.



Anexo 4 Toma de muestras de suelo, junto con el Tutor de Tesis



Anexo 5 Homogenización y envasado de muestras de suelo.



Anexo 6 Almacenado y rotulado de muestras de fruto de tomate.



REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
 "La Época" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
 Telf: 008839514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 10-oct-16

Número reporte Gruentec: 1609483-AG001

Rotulación Muestra:	Jessyn Vera Sector Las Maravillas	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-AG001			
Pesticidas Organoclorados:				
a-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
a-Clordano mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Alaclor mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Aldrin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
b-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Butaclor mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Chlorotalonil mg/L *	<0.00005	0.000009	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Clortal-dimetil mg/L *	<0.00005	0.00001	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
d-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dieldrin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfán I mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfán II mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfán Sulfato mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin Aldehído mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
g-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
g-Clordano mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptacloro mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptacloro-Epóxido mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metolaclor mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metoxicloro mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Oxifluorfen mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp-DDE mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp-DDD mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp-DDT mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Quintoceno mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pesticidas Organofosforados:				
Acefato mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cadusafos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Clorpirifos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diazinón mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diclorvos+Triclorfon mg/L *	<0.0001	0.000024	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dimetato mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Disulfoton mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Etil Paratión mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Anexo 7 Resultados de laboratorio. Muestra de Agua. Sector Las Maravillas. Laboratorio Certificado Gruentec. 1 de 6 pag.



REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
 "La Epoca" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
 Tel: 0996030514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 10-oct-16

Número reporte Gruentec: 1609483-AG001

Rotulación Muestra:	Jessyn Vera Sector Las Maravillas	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adecuado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-AG001			
Pesticidas Organofosforados:				
Etoprofos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Fenclorfos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Forato mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Malatión mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metamidofos mg/L *	<0.001	0.00033	0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metil Paratión mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Mevinfos mg/L ^(1,2)	<0.0005	0.000167	0.0005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Terbufos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pesticidas Organonitrogenados:				
Ametrina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Atrazina mg/L ^(1,2)	<0.0002	0.000067	0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Benalaxil mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diurón+Liturón mg/L *	<0.0002	0.000067	0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Hexaconazol mg/L *	<0.00005	0.000015	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metilaxil mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metribuzina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Penconazole mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pendimetalina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Simazina mg/L ^(1,2)	<0.0002	0.000067	0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Terbutrina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Tabendazol mg/L *	<0.001	0.00033	0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Thiométón mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Triadimefón mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Triadimenol mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Trifluralin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Piretrinas:				
Cialotrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Ciflutrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cipermetrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Deltametrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Fenvalerato mg/L *	<0.0001	0.000009	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Permetrina mg/L *	<0.00013	0.000043	0.00013	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
 Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
 Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Anexo 8 Resultados de laboratorio. Muestra de Agua. Sector Las Maravillas. Laboratorio Certificado Gruentec. 2 de 6 pag.

REPORTE DE ANÁLISIS



Ciente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
"La Epoca" Av. 43 y Calle E - Vía a San Mateo
Tel: 0591030514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 10-oct-16

Número reporte Gruntec: 1609483-AG001

Rotulación Muestra:	Jessyn Vera Sector Las Maravillas	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruntec:	1609483-AG001			
Carbamatos:				
Carbamil mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Carbofuran mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Melocarb mg/L *	<0.00005	0.000013	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Pinmicarb mg/L ^(*)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Propoxur mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Tiobencarb mg/L ^(*)	<0.0005	0.000167	0.0005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27

Registros y Acreditaciones:

^(*) Acreditación No. CAE LE 20 05-006

^(*) Registro SA / MDMQ No. LEA-R-008

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

si El Límite de Detección se encuentra fuera del Alcance de Acreditación del SAE

INCERTIDUMBRE (U)

Pesticidas en Agua = 0.22

Cálculo: U = (U) UoC en donde: UoC=valor medido; U= incertidumbre.

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANALISIS



Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
"La Epoca" Av. 42 y CALI E - Vía a San Mateo
Tel: 0988533514

Atn: Sr. Jorge Moreira
Proyecto: Tesis Pre-Grado
Muestra Recibida: 28-sep-16
Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua
Análisis Completado: 10-oct-16
Número reporte Gruentec: 1609483-AG002

Rotulación Muestra:	Sector Guabital Victor Hugo	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Aceptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-AG002			
Pesticidas Organoclorados:				
a-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
a-Clordano mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Alaclor mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Aldrin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
b-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Butaclor mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Chlorotalonil mg/L *	<0.00005	0.000009	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Clorta-dimeti mg/L *	<0.00005	0.00001	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
d-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dieldrin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfán I mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfán II mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfán Sulfato mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin Aldehído mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
g-BHC mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
g-Clordano mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptacloro mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptacloro-Epóxido mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metolcloro mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metoxicloro mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Oxifluorfen mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp'-DDD mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp'-DDE mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp'-DDT mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Quintocena mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pesticidas Organofosforados:				
Acetato mg/L *	<0.001	0.00033	0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Carbasafo mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Clorpirifós mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diazinón mg/L ^(1,2)	<0.001	0.000333	0.001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diclorvos+Triclorfon mg/L *	<0.0001	0.000024	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dimetoato mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Disulfoton mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Etil Paratión mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Anexo 10 Resultados de laboratorio. Muestra de Agua. Sector El Guabital. Laboratorio Certificado Gruentec. 4 de 6 pag.



REPORTE DE ANÁLISIS

Clienre: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
"La Epoca" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
Tel: 0996835514

Atm: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 28-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 10-oct-16

Número reporte Gruntec: 1609483-AG002

Rotulación Muestra:	Sector Guabital Victor Hugo	Limite de Detección	Limite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruntec:	1609483-AG002			
Pesticidas Organofosforados:				
Etoprofos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Fenclorfos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Forato mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Malatión mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Metamidofos mg/L *	<0.001	0.00033	0.001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Metil Paratión mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Mevinfos mg/L ^(1,2)	<0.0005	0.000167	0.0005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Terbufos mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Pesticidas Organonitrogenados:				
Ametrina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Atrazina mg/L ^(1,2)	<0.0002	0.000067	0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Benalaxi mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Diurón+Lurón mg/L *	<0.0002	0.000067	0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Hexaconazol mg/L *	<0.00005	0.000015	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Metaxati mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Metribuzina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Penconazole mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Pendimetalina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Simazina mg/L ^(1,2)	<0.0002	0.000067	0.0002	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Terbutrina mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Triabendazol mg/L *	<0.001	0.00033	0.001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Tiometon mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Triadimefon mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Triadimenol mg/L ^(1,2)	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Trifluralin mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Piretrinas:				
Cialotrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Ciflutrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Cipermetrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Deltametrina mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Fenvalerato mg/L *	<0.0001	0.000009	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Permetrina mg/L *	<0.00013	0.000043	0.00013	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, informes y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.



REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
"La Especa" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
Telf: 0998035514
Atn: Sr. Jorge Moreira
Proyecto: Tesis Pre-Grado
Muestra Recibida: 29-sep-16
Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua
Análisis Completado: 10-oct-16
Número reporte Gruntec: 1609483-AG002

Rotulación Muestra:	Sector Guabital Victor Hugo	Limite de Detección	Limite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruntec:	1609483-AG002			
Carbamatos:				
Carbaryl mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Carbofuran mg/L *	<0.00005	0.000017	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Methocarb mg/L *	<0.00005	0.000013	0.00005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Primicarb mg/L ^(1,2)	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Propoxur mg/L *	<0.0001	0.000033	0.0001	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Tiobencarb mg/L ^(1,2)	<0.0005	0.000167	0.0005	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación N°: 045 LE 20 03-006

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ N°: LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE al Límite de Detección se encuentra fuera del Alcance de Acreditación del SAE

INCERTIDUMBRE (U):

Pesticidas en Agua = 0.22

Cálculo: $U = \frac{U_{rel}}{C}$ en donde: C=valor medido; U= Incertidumbre.

Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Anexo 12 Resultados de laboratorio. Muestra de Agua. Sector El Guabital. Laboratorio Certificado Gruntec. 6 de 6 pag.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
 "La Epoca", Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
 Telf: 0998835514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 28-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Suelo

Análisis Completado: 07-oct-16

Número reporte Gruentec: 1609483-S001

Rotulación Muestra:	Jessyn Vera Sector Las Maravillas	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-S001			
Pesticidas Organoclorados				
a-BHC mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
a-Chlordane mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Alachlor mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Aldrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
b-BHC mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Butachlor mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Chlorotalonil mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Chlorotal-dimetyl mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
d-BHC mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Dieldrin mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endosulfan I mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endosulfan II mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endosulfan sulfate mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endrin aldehído mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
g-BHC mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
g-chlordane mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Heptachlor mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Heptachlor epoxide mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Methoxychlor mg/kg *	<0.007	0.003	0.007	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Mtolachlor mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Oxyfluorfen mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
pp-DDE mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
pp-DDT mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
pp-DDD mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Quintozene mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provisto por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
 Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
 Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
 "La Epoca" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
 Tel: 069835514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Suelo

Análisis Completado: 07-oct-16

Número reporte Gruntec: 1609483-S001

Rotulación Muestra:	Jessyn Vera Sector Las Maravillas	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Ajustado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruntec:	1609483-S001			

Pesticidas Organofosforados:				
Acephata mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cadusafos mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Chlorpirifos mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diazinon mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diclorvos+Trichlorfon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dimethoate mg/kg *	<0.2	0.09	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Disulfoton mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Enthioprofos mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Fenclorophos mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Malathion mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Methamidophos mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Methi parathion mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Mevinphos mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Parathion mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Phorate mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Terbufos mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27

Pesticidas Organonitrogenado:				
Ametryn mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Atrazine mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Bentazaxil mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Diuron+Luron mg/kg *	<0.2	0.06	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Hexaconazole mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metolaxyl mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metricoluzin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Penconazole mg/kg *	<0.06	0.03	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pendimetanil mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Simazine mg/kg *	<0.09	0.03	0.09	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Terbutryn mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Thiabendazole mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Thiometon mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Tradimefon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Triadimenol mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Trifluralin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27


Ing. Isabel Estrella
 Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
 Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
 Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Anexo 14 Resultados de laboratorio. Muestra de Suelo. Sector Las Maravillas. Laboratorio Certificado Gruntec. 2 de 6 pag.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCÍA JORGE ANDRÉS
"La Epoca" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
Tel: 0998335114

Attn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 28-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Suelo

Análisis Completado: 07-oct-16

Número reporte Gruentec: 1609483-S001

Rotulación Muestra:	Jessyn Vera Sector Las Maravillas	Limite de Detección	Limite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-S001			
Carbamatos *				
Carbaryl mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Carbofuran mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methiocarb mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Prinicarb mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Propoxur mg/kg *	<0.1	0.06	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thioencarb mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Piretrinas *				
Cyfluthrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Cyhalothrin mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Cypermethrin mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Deltamethrin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Permethrin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Permethrin mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAB LE 20 05-000

⁽²⁾ Registro SA / MDMQ N5 / (E-4-R-005)

Los análisis marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

INCERTIDUMBRE (U):

Plantas en Suelo = 0.50

Cálculo: C * U; U(x) en donde: C=valor medido; U=incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Entre análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
 "La Epoca" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
 Telf: 0998835514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Suelo

Análisis Completado: 07-oct-16

Número reporte Grüntec: 1609483-S002

Rotulación Muestra:	Jorge Moreira Sector Guabital	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Grüntec:	1609483-S002			
Pesticidas Organoclorados:				
a-BHC mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
a-Chlordane mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Alachlor mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Aldrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
b-BHC mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Butachlor mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Chlorotalonil mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Chloral-dimetyl mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
d-BHC mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Dieldrin mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfan I mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfan II mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endosulfan sulfate mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Endrin aldehído mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
g-BHC mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
g-Chlordane mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptachlor mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Heptachlor epoxide mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Methoxychlor mg/kg *	<0.007	0.003	0.007	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Metolachlor mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Oxyfluorfen mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp'-DDE mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp'-DDT mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
pp' DDD mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Quintozene mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Anexo 16 Resultados de laboratorio. Muestra de Suelo. Sector El Guabital. Laboratorio Certificado Grüntec. 4 de 6 pag.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
"La Epoca" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
Tel: 0998835614

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 28-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Suelo

Análisis Completado: 07-oct-16

Número reporte Gruntec: 1609483-S002

Rotulación Muestra:	Jorge Moreira Sector Guabital	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adecuado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruntec:	1609483-S002			

Pesticidas Organofosforados:				
Acephate mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Cadusafos mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Chlorpirifos mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Diazinon mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Diclorvos+Trichlorfon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Dimethoate mg/kg *	<0.2	0.09	0.2	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Disulfoton mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Enthoprosfos mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Fenclorophos mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Malathion mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methamidophos mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methid parathion mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Mevinphos mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Parathion mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Phorate mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Terbufos mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27

Pesticidas Organonitrogenados:				
Ametryn mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Atrazine mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Benalaxyl mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Diuron+Lureon mg/kg *	<0.2	0.06	0.2	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Hexaconazole mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Metaxyl mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Metribuzin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Penconazole mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Pendametaniil mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Simazine mg/kg *	<0.09	0.03	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Terbutryn mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiabendazole mg/kg *	<0.1	0.03	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiometon mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Triadimefon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Triadimenol mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Trifluralin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
Nota 2: La toma de muestras fue realizado directamente por el cliente.
Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliete: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES

"La Epoca" Av. 42 y Calle E - Via a San Mateo
Tel: 0998505014

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Suelo

Análisis Completado: 07-oct-16

Número reporte Gruentec: 1609483-S002

Rotulación Muestra:	Jorge Moreira Sector Guabital	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-S002			
Carbamatos:				
Carbaryl mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Carbofuran mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Methiocarb mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Pirimicarb mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Propoxur mg/kg *	<0.1	0.06	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Thiobencarb mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Piretrinas:				
Cyfluthrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cyhalothrin mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Cypermethrin mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Deltamethrin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Fenvalerate mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27
Permethrin mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AG/S/VEG-27

Registros y Acreditaciones:

¹⁾ Acreditación No. OAE LE 20-05-008

²⁾ Registro SA / MDIAO No. LEAR-201

Los análisis marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

INCERTIDUMBRE (U):

Resultados en Suelo = 0.50

Cálculo: C +/- UxU; en donde: C=valor medido; U=incertidumbre.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Página 6 de 6

REPORTE DE ANALISIS

Ciente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
 "La Esposa" Av. 42 y Calle 6 - Vía a San Nicasio
 Tel: 0098826514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Vegetales

Análisis Completado: 10-oct-16

Número reporte Grúntec: 1609483-VEG001

Rotulación Muestra:	Sector Las Maravillas Cultivo N° 2	Limite de Detección	Limite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Grúntec:	1609483-VEG001			
Pesticidas Organoclorados:				
a-BHC mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Aischlor mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Aldrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
b-BHC mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Chlorotal-dimetyl mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Chlorotaloni mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
d-BHC mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Dieldrin mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endosulfan I mg/kg *	<0.068	0.02	0.058	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endosulfan II mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Endosulfan sulfate mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Erdrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Erdrin aldehido mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
g-BHC mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
g-chlordane mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Heptachlor mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Heptachlor epoxide mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Methoxychlor mg/kg *	<0.007	0.003	0.007	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Melolachlor mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Oxyfluorfen mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
pp -ODE mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
pp -ODT mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Quintozene mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Pesticidas Organofosforados:				
Carbasafos mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Chlorpirifos mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Diazinon mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Dicicrvas+Trichlorfon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Dimethoate mg/kg *	<0.2	0.09	0.2	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Disulfoton mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Entroprofos mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Fenclorophos mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Malathion mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Methil parathion mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Mevinphos mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Parathion mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Phorate mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Terbufos mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
Acephate mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27
g-chlordane mg/kg *	<0.1	0.033	0.1	EPA 8270 D / MM-AG/SVEG-27


Ingrid Estrella
 Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
 Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
 Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
 La Esposa - Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
 Telf: 0998830514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-snp-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Vegetales

Análisis Completado: 10-oct-16

Numero reporte Gruentec: 1609483-VEG001

Rotulación Muestra:	Sector Las Maravillas Cultivo N° 2	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Aceptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestra:	28-snp-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-VEG001			
Pesticidas Organofosforados:				
Butachlor mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methamidophos mg/kg *	0.1	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
pp-DDD mg/kg *	<0.1	0.033	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiabendazole mg/kg *	0.19	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Pesticidas Organonitrogenados:				
Ametrin mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Atrazine mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Benalaxyl mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Diuron+Lixion mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Hexaconazole mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Metaxyl mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Metrifluzin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Periconazole mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Pendimetalin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Simazine mg/kg *	<0.09	0.03	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Terbutryn mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiameton mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Triadimafon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Tradimencol mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Trifluralin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Piretrinas:				
Cyfluthrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Cyhalothrin mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Cypermethrin mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Deltamethrin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Fenvalerate mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Permethrin mg/kg *	<0.06	0.03	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Carbamatos:				
Carbaryl mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Carbofuran mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methiocarb mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Prinmiconb mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Propoxur mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiobencarb mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27

Los análisis marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U)

Cálculo: $C \pm (U \times 2)$ en donde: C=valor medido, U=incertidumbre

Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, cálculos y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
"La Epoca" Av. 42 y Calle E - Vía a San Mateo
Tel: 0998835514

Atn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Vegetales

Análisis Completado: 10-oct-16

Número reporte Gruentec: 1609483-VEG002

Rotulación Muestra:	Sector Guabital Victor Hugo	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-VEG002			
Pesticidas Organoclorados:				
a-BHC mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Alachlor mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Aldrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
b-BHC mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Chlorotal-dimetyl mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Chlorotalnil mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
d-BHC mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Dieldrin mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Endosulfan I mg/kg *	<0.058	0.02	0.058	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Endosulfan II mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Endosulfan sulfate mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Endrin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Endrin aldehído mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
g-BHC mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
g-chlordane mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Heptachlor mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Heptachlor epoxide mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methoxychlor mg/kg *	<0.007	0.003	0.007	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Metolachlor mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Oxyfluorfen mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
pp'-DDE mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
pp'-DDT mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Quintozene mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Pesticidas Organofosforados:				
Cadusafos mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Chlorpirifos mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Diazinon mg/kg *	<0.08	0.02	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Diclorvos+Trichlorfon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Dimethoate mg/kg *	<0.2	0.09	0.2	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Disulfoton mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Enprofosos mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Fenclorfos mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Malathion mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methil parathion mg/kg *	<0.1	0.04	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Mevinfos mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Parathion mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Phorate mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Terbufos mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Acephate mg/kg *	0.38	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
a-chlordane mg/kg *	<0.1	0.033	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27

Isabel Estrella
Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1. Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.
Nota 2. La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.
Nota 3. El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

Anexo 21 Resultados de laboratorio. Muestra de Vegetal. Sector El Guabital. Laboratorio Certificado Gruentec. 3 de 4 pag.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: MOREIRA GARCIA JORGE ANDRES
"La Esposa" Av. 42 y Calle E - Vía a San Marcos
Telf: 096833514

Attn: Sr. Jorge Moreira

Proyecto: Tesis Pre-Grado

Muestra Recibida: 29-sep-16

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Vegetales

Análisis Completado: 10 oct-16

Número reporte Gruentec: 1609483-VEG002

Rotulación Muestra:	Sector Guabital Victor Hugo	Limite de Detección	Limite de Cuantificación	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-sep-16			
No. Reporte Gruentec:	1609483-VEG002			
Pesticidas Organofosforados:				
Bulachlor mg/kg *	<0.05	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methamidophos mg/kg *	0.23	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
pp ODD mg/kg *	<0.1	0.033	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiabendazole mg/kg *	0.08	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Pesticidas Organonitrogenados:				
Ametrin mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Atrazine mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Benflaxyl mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Diuron+Luron mg/kg *	<0.2	0.07	0.2	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Hexaconazole mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Metolaxyl mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Metribuzin mg/kg *	<0.06	0.02	0.06	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Periconazole mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Pendimetalin mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Simazine mg/kg *	<0.09	0.03	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Terbutryn mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiometon mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Triadimefon mg/kg *	<0.09	0.04	0.09	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Triadimenol mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Trifluralin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Piretrinas:				
Cyfluthrin mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Cyhalothrin mg/kg *	<0.03	0.01	0.03	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Cypermethrin mg/kg *	<0.07	0.03	0.07	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Deltamethrin mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Fenvalerate mg/kg *	<0.04	0.02	0.04	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Permethrin mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Carbamatos:				
Carbaryl mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Carbofuran mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Methidathion mg/kg *	<0.08	0.03	0.08	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Pyrimicarb mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Propoxur mg/kg *	<0.1	0.05	0.1	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27
Thiobencarb mg/kg *	<0.05	0.02	0.05	EPA 8270 D / MM-AGS/VEG-27

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U)

Cálculo: U = $\sqrt{U_1^2 + U_2^2}$ en donde U es el factor de medida, U₁ es la incertidumbre



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos ensayos, resultados y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada directamente por el cliente.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.