

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES
ÁREA INTEGRADA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem. It features a central shield with various heraldic symbols, including a cross, a lion, and a figure. The shield is surrounded by a circular border containing the Latin text "CAROLINA ACADEMIA CONSPICUA" at the top and "CAETERIS DISCIPLINIS INTER" at the bottom.

DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS NO REGISTRADOS PARA
GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE
CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A., DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS
EN ASOCIACIÓN DEL GREMIO QUÍMICO AGRÍCOLA "AGREQUIMA"

JOSE ESTUARDO CAN LICO
CARNET: 199910015

GUATEMALA, MAYO 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN:
DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS NO REGISTRADOS PARA
GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE
CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A., DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS
EN ASOCIACIÓN DEL GREMIO QUÍMICO AGRÍCOLA “AGREQUIMA”

POR

JOSÉ ESTUARDO CAN LICO
CARNET: 199910015

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR EN FUNCIONES

M. A. Pablo Ernesto Oliva Soto

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL PRIMERO	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL SEGUNDO	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL TERCERO	M. A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL CUARTO	Br. Carmen Aracely García Pirique
VOCAL QUINTO	P. Agr. Mynor Fernando Almengor Orenos
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria

GUATEMALA, MAYO DE 2022

Guatemala, mayo de 2022

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado: **Determinación de la existencia de agroquímicos no registrados para Guatemala, estudio de caso: centro de acopio de envases vacíos de Chimaltenango, Guatemala, C.A., diagnóstico y servicios realizados en Asociación del Gremio Químico Agrícola “AGREQUIMA”**; como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'José Estuardo Can Lico', written over a grid of horizontal and vertical lines.

José Estuardo Can Lico
CARNET: 199910015

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS	Dador de sabiduría y entendimiento, por darme la oportunidad de compartir este momento con familia y amigos que han sido parte de mi vida.
MIS PADRES	José Manuel Can y Juana Enriqueta Lico, por el amor, ejemplo y sacrificios que realizaron, para impulsarme y poder llegar a este momento.
MIS HERMANAS	Lesvia Marleny y Gladys Aracely, por su apoyo en los momentos difíciles.
MI TÍO	Lázaro Lico, por el apoyo que siempre me ha brindado.
A MI FAMILIA	En general, por ser parte especial de cada etapa de mi vida.
A MI NOVIA	Yeimy Paola Tagual, por todo su apoyo en esta etapa de mi vida.
A MIS AMIGOS	Obdulio Pocón, Sergio Zamora, Edson Xiloj, Jorge Argueta, Rudy Galindo, Juan Manuel Corea, Héctor Carrillo, Azucena Juárez, Carolina Camposeco, Deissy Chaman y demás amigos, por su valiosa amistad, consejos y apoyo

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

Dios

Mi familia

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

Mi patria Guatemala

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por iluminarme y dar sabiduría para poder seguir adelante y llegar a este momento.

A MIS PADRES

Por todo el sacrificio que tuvieron que pasar, para impulsarme y seguir estudiando una carrera universitaria. Que este logro sea la satisfacción de sus esfuerzos y sacrificios.

ING. LUIS GUZMAN

Por todo su apoyo en lo que fueran mis inicios de vida laboral y valiosa amistad.

ING. RICHARD ROTTER

Por brindarme apoyo al inicio de la carrera, permitiéndome realizar mis prácticas como técnico agrícola.

AGREQUIMA

Por la confianza brindada al darme la oportunidad de adquirir conocimientos en las distintas actividades que realizan en pro de la agricultura y darme la oportunidad de realizar mi EPS en tan distinguida Asociación.

DR. ADALBERTO RODRÍGUEZ

Docente supervisor, por el apoyo brindado en el proceso de ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado.

DR. ARIEL ORTIZ (QEPD)

Docente asesor, por todo el apoyo brindado en la elaboración de la investigación y su asesoría para su realización.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINA
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE CUADROS	ix
RESUMEN	x
CAPÍTULO I	
DIAGNÓSTICO DEL CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS UBICADO EN LOS APOSENTOS CHIMALTENANGO	1
1.1. Presentación	2
1.2. Marco referencial	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Metodología	3
1.4.1. Entrevista con el personal que labora en el centro de acopio y reconocimiento del área de trabajo	3
1.4.2. Observación del proceso operativo dentro del centro de acopio	4
1.4.3. Identificación de las principales actividades dentro del centro	4
1.5. Resultados	4
1.5.1. Actividades que se realizan en el centro de acopio de envases vacíos del programa Campo Limpio ubicado en Los Aposentos Chimaltenango	4
A. Recepción de los envases	5
B. Clasificación de los envases	5
C. Embalado de envases	6
D. Transporte de envases	6
1.5.2. Problemas que necesitan atención inmediata	6
1.6. Conclusiones	7
1.7. Recomendaciones	8

CONTENIDO	PÁGINA
1.8. Bibliografía	9
CAPÍTULO II	
DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS NO REGISTRADOS PARA GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.	10
2.1. Introducción.....	11
2.2. Marco teórico.....	12
2.2.1. Marco conceptual	12
A. Plaguicida.....	12
B. Contrabando.....	12
C. Plaguicida falsificado	13
D. Plaguicida adulterado	13
E. Plaguicida de contrabando	13
F. Etiquetado	14
G. Libro de inscripciones	14
H. Registro	14
I. Registro sanitario.....	14
J. Pasos para la compra de plaguicidas auténticos	15
K. Agrequima.....	16
2.2.2. Marco referencial.....	17
A. Agrequima y el manejo de envases plásticos	17
a. Centros de acopio	17
b. Mini centros de recolección	17
B. Centro de acopio Los Aposentos Chimaltenango	18
C. Proceso interno de recepción de envases en el centro de acopio	19
2.3. Objetivos	21
2.3.1. Objetivo general	21
2.3.2. Objetivos específicos.....	21
2.4. Hipótesis	21
2.5. Metodología.....	22

CONTENIDO	PÁGINA
2.5.1. Fase de campo.....	22
A. Separación de envases sospechosos.....	22
2.5.2. Fase de gabinete.....	26
2.6. Resultados y discusión.....	27
2.6.1. Agroquímicos sin número de registro observado durante los monitoreos	27
A. Procedencia de envases monitoreados en el centro de acopio	27
B. Cantidad de agroquímicos sospechosos encontrados por muestreo	28
C. Distribución de productos agroquímicos con número de registro y sin número de registro guatemalteco observados	29
D. Características de los números de registro sospechosos encontrados.....	30
E. Distribución de agroquímicos sin registro encontrados.....	32
a. Agroquímicos de contrabando.....	32
b. Agroquímicos sin número de registro	32
2.6.2. Procedencia y acción biológica de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados	34
A. Procedencia de los productos agroquímicos sospechosos encontrados	34
B. Acción biológica de los agroquímicos sospechosos encontrados.....	36
2.6.3. Agroquímicos encontrados con más frecuencia	38
A. Distribución de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados con mayor frecuencia, de acuerdo a su acción biológica	41
B. Distribución de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados con mayor frecuencia, de acuerdo al país de origen	42
2.6.4. Tamaño de presentación en la que se encontraron los agroquímicos sospechosos	44
2.6.5. Tipo de material plástico de los envases sospechosos encontrados	46
2.6.6. Grupos químicos encontrados durante los monitoreos	48
2.7. Conclusiones.....	51
2.8. Recomendaciones.....	52
2.9. Bibliografía	53
2.10. Anexos	55

CONTENIDO**PÁGINA**

2.10.1. Hoja de revisión de envases de plaguicidas	55
2.10.2. Lista de agroquímicos sospechosos encontrados	56
2.10.3. Boleta de recepción de envases del programa campo limpio de AGREQUIMA....	61
2.10.4. Imágenes de envases varios observados durante los monitoreos	62
2.10.5. Lista de agroquímicos poco frecuentes encontrados durante los monitoreos	63
CAPÍTULO III	
INFORME FINAL SOBRE SERVICIOS REALIZADOS EN ASOCIACIÓN DEL GREMIO QUÍMICO AGRÍCOLA “AGREQUIMA” GUATEMALA C.A.	65
3.1. Presentación	66
3.2. Servicio número 1. Elaboración de Camas Biológicas o Biodep, en áreas de cultivo de piña (Ananas comusus) pertenecientes a la Cooperativa Integral Agrícola Jocotillo, R.L. “CIAJ, R.L.” a ser evaluadas bajo el programa localg.a.p. Guatemala.....	68
3.2.1. Objetivos	68
A. Objetivo general	68
B. Objetivos específicos.....	68
3.2.2. Metodología.....	68
3.2.3. Recursos	69
3.2.4. Resultados	73
3.2.5. Evaluación de resultados.....	74
3.2.6. Conclusiones	74
3.3. Servicio número 2. Capacitación de productores miembros de la Cooperativa CIAJ, R.L. en la interpretación de etiquetas y panfletos de agroquímicos y el llenado de hojas de registro, sugeridos por el programa localg.a.p. Guatemala ...	76
3.3.1. Objetivos	76
A. Objetivo general	76
B. Objetivos específicos.....	76
3.3.2. Metodología.....	76
3.3.3. Recursos	77
3.3.4. Resultados	79

CONTENIDO	PÁGINA
3.3.5. Evaluación de resultados.....	82
3.3.6. Conclusiones.....	82
3.4. Servicio número 3. Implementación de vivero forestal en el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.....	83
3.4.1. Objetivos	83
A. Objetivo general	83
B. Objetivo específico	83
3.4.2. Metodología.....	83
3.4.3. Recursos	84
3.4.4. Resultados	86
3.4.5. Evaluación de resultados.....	86
3.4.6. Conclusiones.....	87
3.5. Servicio número 4. Apoyo y coordinación en el manejo de desechos plásticos acumulados, en el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango	88
3.5.1. Objetivos	88
A. Objetivo general	88
B. Objetivos específicos.....	88
3.5.2. Metodología.....	88
3.5.3. Recursos	89
3.5.4. Resultados	92
3.5.5. Evaluación de resultados.....	93
3.5.6. Conclusiones.....	93
3.6 Bibliografía	94
3.7. Anexos	95
3.7.1. Cómo construir una Biodep	95
3.7.2. Formato de registro de semillas y siembras.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1. Ubicación de centro de acopio Chimaltenango.....	19
Figura 2. Etiqueta sin número de registro visible en el momento del monitoreo.	24
Figura 3. Etiqueta con la leyenda EP (en proceso).....	24
Figura 4. Etiqueta con el número de registro adherido.	25
Figura 5. Etiqueta con número de registro de otro país.	25
Figura 6. Distribución del total de agroquímicos observados en los monitoreos.	30
Figura 7. Distribución porcentual de los números de registro encontrados.....	32
Figura 8. Distribución en porcentaje de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados.	33
Figura 9. Distribución porcentual de los agroquímicos sospechosos encontrados por país de origen.	35
Figura 10. Distribución porcentual de agroquímicos encontrados por su acción biológica.	38
Figura 11. Número de veces que se encontraron los agroquímicos más frecuentes, durante los monitoreos.	40
Figura 12. Distribución porcentual por su acción biológica, de los agroquímicos más frecuentes encontrados.	41
Figura 13. Distribución porcentual por país de origen de los agroquímicos encontrados con mayor frecuencia.....	43
Figura 14. Presentaciones de abono foliar 20-20-0 encontradas durante los monitoreos.	44
Figura 15. Presentación de un galón de Súper Boro encontrada en los monitoreos.....	45
Figura 16. Envase de presentación de 250 ml del agroquímico Root Max y Amino 200 CE.	45
Figura 17. Distribución del tipo de material plástico, encontrado en los envases sospechosos.	46
Figura 18. Ejemplo de envases de plástico PET.	47
Figura 19. Ejemplo de envases de alta densidad (HD).	48

CONTENIDO**PÁGINA**

Figura 20. Envase del producto Metamidós 600, marca encontrada dentro de los monitoreos.	50
Figura 21A. Boleta de recepción de envases del programa campo limpio de AGREQUIMA.	61
Figura 22A. Envase de la marca AGROBAT fertilizante foliar.	62
Figura 23A. Ejemplo de productos que se encontraron con número de registro mexicano y que también se encuentra con número de registro guatemalteco.	62
Figura 24. Visita de parcelas de piña, para ubicar puntos de establecimiento de cama biológica.	69
Figura 25. Limpieza de área para instalación de cama biológica en campos de cultivo de piña.	70
Figura 26. Excavación de un agujero de 0.6 m de profundidad por 1.0 m de ancho y 1.0 m de largo para elaboración de cama biológica.	70
Figura 27. Picado de caña de maíz, para elaboración de sustrato para cama biológica.	71
Figura 28. Elaboración de cama biológica, con sustrato elaborado a base de caña de maíz, broza y tierra negra.	71
Figura 29. Proceso de llenado de agujero, con sustrato que contiene caña de maíz, broza suelo.	72
Figura 30. Tres productores de piña miembros de cooperativa CIAJ R.L., que implementaron camas biológicas, sus áreas de cultivo.	72
Figura 31. Productores de piña miembros de la cooperativa CIAJ, en capacitación de lectura de etiquetas y panfletos de agroquímicos.	78
Figura 32. Productores de piña intercambiando impresiones, sobre capacitación de etiquetas de agroquímicos.	78
Figura 33. Productores de piña, realizando en llenado de registros, del uso de productos agroquímicos en su área de cultivo.	79
Figura 34. Llenado y siembra de bandejas con semilla de pino, plantas de pino en proceso de germinación.	84

CONTENIDO**PÁGINA**

Figura 35. Llenado de bolsas para almácigo, usadas para el trasplante de plántulas de pino.	85
Figura 36. Plantas de pino Oocarpa en bandejas antes del trasplante y en bolsas de polietileno después del trasplante.	85
Figura 37. Plantas de pino recién trasplantado y algunas plantas ya desarrolladas. ..	86
Figura 38. En esta imagen se muestra el estado del material acumulado en el centro de acopio.	90
Figura 39. Se muestra la forma en que se empacaron los materiales, en estructuras conocidas como Jumbos.	90
Figura 40. Transporte de materiales, ordenamiento y limpieza del área despejada.	91
Figura 41. Avances de limpieza en el área de materiales acumulados.....	91
Figura 42. Área ordenada y despejada, después de los trabajos de limpieza realizados.....	92
Figura 43A. Forma de construir una Biodep.	95

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1. Peso de envases recibidos por lugar de origen.	27
Cuadro 2. Cantidad de agroquímicos sospechosos encontrados por monitoreo.	28
Cuadro 3. Características de los números de registro encontrados durante los monitoreos.	31
Cuadro 4. Cantidad de agroquímicos encontrados por país de origen.	35
Cuadro 5. Cantidad de productos agroquímicos sospechosos encontrados por acción biológica.	37
Cuadro 6. Lista de agroquímicos sospechosos encontrados con mayor frecuencia.	39
Cuadro 7. Distribución de agroquímicos más frecuentes por su acción biológica.	42
Cuadro 8. Lista de países con agroquímicos más frecuentes encontrados.	42
Cuadro 9. Ingredientes activos de las marcas sospechosas encontradas.	48
Cuadro 10A. Formato de hoja de revisión de envases.	55
Cuadro 11A. Lista de agroquímicos sospechosos de contrabando.	56
Cuadro 12A. Lista de agroquímicos sin número de registro visible, en el momento del monitoreo.	59
Cuadro 13A. Lista de agroquímicos poco frecuentes encontrados durante los monitoreos.	63
Cuadro 14A. Formato de registro de semillas y siembras.	96

**DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS NO REGISTRADOS
PARA GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES
VACÍOS DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A., DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS
REALIZADOS EN ASOCIACIÓN DEL GREMIO QUÍMICO AGRÍCOLA “AGREQUIMA”**

RESUMEN

El presente documento de graduación, consolida la labor realizada en el Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía (EPSA) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el período de septiembre 2016 a mayo 2017 en la Asociación del Gremio Químico Agrícola -Agrequima- y el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición cultivos, ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.

La información se presenta en tres secciones: diagnóstico, investigación y prestación de servicios.

El diagnóstico: se dirigió al centro de acopio de envases vacíos, logrando establecer el proceso operativo del mismo en cuatro actividades principales: recepción, clasificación, embalado y transporte de los envases, para finalmente garantizar la gestión final segura de los materiales a través de dos destinos, reciclado e incineración.

Así mismo se llegó a establecer que el problema que necesita ser atendido de forma inmediata es la incineración de material acumulado en las instalaciones del centro de acopio, que por su condición actual no es sujeto de poder ser reciclado.

Investigación: Determinación de la existencia de agroquímicos no registrados para Guatemala, estudio de caso: centro de acopio de envases vacíos de Chimaltenango, Guatemala C.A., se llevó a cabo tomando como referencia los materiales que ingresaban a dicho centro, logrando la identificación de 131 agroquímicos presentes en el mercado

guatemalteco que carecen de registro respectivo, los cuales aparecen listados por nombre y caracterizados por acción biológica y frecuencia de aparición.

Servicios: se orientaron a dos grupos objetivo: a) grupo de productores de Piña (Ananas comosus) pertenecientes a la Cooperativa Integral Agrícola Jocotillo R.L. ubicada en el Jocotillo Villa Canales Guatemala y b) Centro de acopio de Agrequisa de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.

Los servicios prestados se enfocaron en la capacitación sobre el uso responsable de productos para la protección y nutrición de cultivos y la promoción de buenas prácticas para la mitigación de impactos ambientales vinculados al uso de este tipo de insumos.

En total se realizaron 4 tipos de servicios, los cuales se presentan a detalle al final del documento.

CAPÍTULO I
DIAGNÓSTICO DEL CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE PRODUCTOS
PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS UBICADO EN LOS APOSENTOS
CHIMALTENANGO

1.1. Presentación

AGREQUIMA es la asociación del gremio químico agrícola, que reúne dentro de sus socios un poco más de 30 empresas, entre las que se encuentran: importadores y formuladores de productos agroquímicos o productos para la protección de cultivos. Ha tenido como misión desde sus inicios en el año de 1991, promover la unificación del gremio para el desarrollo integral de la agricultura. Y cuenta con dos programas que han sido su herramienta para lograrlo: Cuidagro y CampoLimpio.

El propósito del presente trabajo fue conocer y generar información sobre las actividades que se realizan dentro del centro de acopio de envases vacíos ubicado en Los Aposentos Chimaltenango y las problemáticas y necesidades que pudieran tener dentro de sus operaciones.

1.2. Marco referencial

La Asociación del Gremio Químico Agrícola AGREQUIMA, es una institución cuya finalidad es trabajar por una tierra productiva y sostenible. Y conscientes de la importancia del cuidado del medio ambiente ha implementado el programa CampoLimpio que en un inicio se llamó Limpiemos Nuestros Campos, el cual se ocupa de la recuperación, acopio y gestión adecuada de los desechos plásticos agrícolas post consumo, de los productos para la protección y nutrición de cultivos. Para poder ser recibidos, estos envases deben de pasar por la técnica del triple lavado, que consiste en lavar y enjuagar 3 veces el envase en su interior colectando los enjuagues en la bomba de asperjar (Agrequima, 2016).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diagnosticar la situación del centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección de cultivos, ubicado en Los Aposentos Chimaltenango, en función de los procedimientos operativos internos.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Sistematizar las actividades que se lleban a cavo en el proceso de colecta y almacenamiento en el centro de acopio..
2. Detectar posibles problemas y necesidades que necesiten atención inmediata.

1.4. Metodología

Para la realización del diagnóstico, se emplearon las técnicas de la entrevista y la observación, mediante un proceso participativo y/o de interacción con el personal que labora en el centro de acopio de Los Aposentos Chimaltenango.

El proceso del diagnóstico se llevó a cabo mediante los siguientes pasos.

1.4.1. Entrevista con del personal que labora en el centro de acopio y reconocimiento del área de trabajo

El recurso humano que labora dentro del centro de acopio, está conformado por dos personas, el encargado del centro de acopio y su asistente, quien en coordinación llevan a

cabo las actividades operativas desde la recepción de material hasta su egreso del centro de acopio con destino a una gestión final segura.

Mediante las entrevistas se logró conocer cada una de las actividades y atribuciones que tienen tanto el encargado como su asistente dentro del centro, para después realizar un recorrido por el área de trabajo y establecer las condiciones bajo las cuales llevan a cabo las actividades operativas.

1.4.2. Observación del proceso operativo dentro del centro de acopio

Al analizar la forma de operar del programa y los actuales clientes a los que brinda sus servicios, se logró establecer una serie de actividades, las cuales se presentan en la siguiente sección.

1.4.3. Identificación de las principales actividades dentro del centro

De acuerdo a la información recopilada, se logró establecer el procedimiento operativo dentro del centro, el cual consiste en 4 actividades básicas, que se describen en la sección de resultados.

1.5. Resultados

1.5.1. Actividades que se realizan en el centro de acopio de envases vacíos del programa Campo Limpio ubicado en Los Aposentos Chimaltenango

Las actividades que se realizan dentro del centro de acopio en cuanto al manejo de los envases, se pueden dividir en cuatro: recepción, clasificación, embalado y transporte; cada

una de las actividades anteriores son importantes para darle una gestión final segura a los envases vacíos de plaguicidas recibidos en el centro.

A. Recepción de los envases

En esta actividad se destaca que los productores agrícolas, siendo conscientes de la importancia del cuidado del ambiente y del riesgo que representan los envases vacíos de productos para la protección de cultivos, se acercan de manera voluntaria al centro de acopio de envases, para entregarlos y asegurar su manejo adecuado.

Al ser recibidos los envases, son revisados para verificar si cuentan con el respectivo triple lavado, de no ser así, se le regresan al productor dándole las recomendaciones respectivas. Si cuentan con el triple lavado, son pesados frente a los productores, para después poder elaborar y entregarle una boleta de recepción, guardando una copia para los controles internos.

B. Clasificación de los envases

Una vez que los envases se encuentran dentro del centro de acopio, se procede a la separación de ellos agrupándolos de acuerdo al material del que están hechos (plástico, material flexible, metal y cartón), haciendo una separación del plástico en dos grupos: plástico de alta densidad que es reciclable y plástico PET cuyo destino es la incineración junto con los materiales flexibles y el cartón.

C. Embalado de envases

Con los envases ya clasificados, el personal del centro de acopio procede a compactar los envases y materiales varios para reducir su volumen y poder ser enviados al reciclaje o a la destrucción por la vía de incineración.

D. Transporte de envases

El transporte se lleva a cabo mediante el uso de vehículos acondicionados para tal fin (camiones de transporte) del programa CampoLimpio y en ocasiones mediante vehículos de transporte de la empresa recicladora.

En los centros de acopio para cada salida de material de envases vacíos de plaguicidas, se emite un envío de materiales, donde se especifica la cantidad en kilogramos y el destino del mismo, ya sea para su reciclado o incineración.

1.5.2. Problemas que necesitan atención inmediata

Mediante el proceso de diagnóstico del centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección de cultivos de Los Aposentos Chimaltenango, se llegó a establecer que existe una alta acumulación de materiales que, por su condición física, no es sujeto de reciclado y que debido a ello permanece dentro del centro de acopio, lo cual causa contaminación ambiental, visual y del aire, debido a los olores que se generan.

Este volumen de material acumulado está conformado por plástico PET compactado y embolsado, materiales flexibles (bolsa plástica, metalizadas, bolsas de fertilizante, otros), latas metálicas y cartón.

1.6. Conclusiones

1. Las actividades que se realizan dentro del centro de acopio para el manejo adecuado de los envases vacíos de los productos para la protección de cultivos son: la recepción, clasificación, embalado y transporte.
2. La gestión final de los materiales recibidos en el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección de cultivos de Los Aposentos Chimaltenango, se garantiza a través de dos destinos:
 - a) **Reciclado de envases vacíos con triple lavado.** Para generar material reciclado denominado madera plástica, que se destina para la elaboración de contenedores de envases vacíos, denominados minicentros de recolección.
 - b) **Incineración de materiales que no son sujetos de reciclado.** Todos aquellos materiales que, por su condición física, falta de triple lavado, o material de origen, no permitan su adecuado reciclaje, destinados a su destrucción por la vía de la incineración.
3. El problema que necesita ser atendido de forma inmediata, es la gestión final segura del material acumulado en las instalaciones del centro de acopio, que por su condición actual no es sujeto de poder ser reciclado, mejorando así el ornato del centro de acopio.

1.7. Recomendaciones

1. Agilizar los procesos de transporte de los materiales acumulados en el centro de acopio hacia la empresa recicladora para su destrucción vía incineración, con lo cual se estaría evitando los problemas de contaminación ambiental, visual y del aire, mejorando el ornato del centro de acopio.
2. Realizar de forma más frecuente la gestión de materiales que necesiten ser incinerados, para evitar la acumulación de estos dentro del centro de acopio.

1.8. Bibliografía

1. AGREQUIMA, Guatemala. (2016). ¿Qué es Agrequima?.
<https://agrequima.com.gt/site/que-es-agrequima>



CAPÍTULO II

**DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS NO REGISTRADOS
PARA GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES
VACÍOS DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

CHAPTER II

**DETERMINATION OF THE UNREGISTERED AGROCHEMICALS EXISTENCE IN
GUATEMALA, CASES STUDY: CHIMALTENANGO'S EMPTY AGROCHEMICAL
CONTAINERS COLLECTION CENTER, GUATEMALA, C.A.**

2.1. Introducción

Los agroquímicos son herramientas importantes para el desarrollo de la agricultura guatemalteca. Estos facilitan la fitoprotección y garantizan la productividad de los mismos. La utilización de este tipo de productos se ha vuelto necesaria de tal manera que su demanda es alta. Aspectos como el bajo poder adquisitivo de la mayoría de los agricultores, y el fácil acceso a algunos productos agroquímicos ilegales, son factores de riesgo para la salud de los agricultores y la inocuidad de los alimentos tratados con ellos. Un agroquímico registrado por el MAGA brinda seguridad para el uso de los agricultores, mientras que un agroquímico sin registro es un riesgo tanto para la salud de los agricultores como de los consumidores.

Al mercado guatemalteco ingresan de países extranjeros agroquímicos que no cuentan con los registros necesarios para poder ser comercializados, existe también una cantidad desconocida de agroquímicos que se producen dentro del país y que se comercializan sin el respectivo registro del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA). Los registros del MAGA son parte del proceso para que un producto pueda ser utilizado de manera segura y legalmente comercializado dentro del país. Por estas razones es importante conocer y/o identificar a los agroquímicos sin registro que se pueden encontrar en el mercado nacional, caracterizándolas por medio del nombre comercial, acción biológica y procedencia.

Entre los aportes del presente documento se encuentra una lista de 131 productos agroquímicos dentro del mercado nacional, los cuales carecen de registro, dentro de los que sobresalen los fertilizantes foliares que ocupan más del 50 % de los agroquímicos encontrados. Además, una lista de 19 agroquímicos frecuentes encontrados en 3 o más ocasiones en los monitoreos realizados.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Marco conceptual

A. Plaguicida

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “un pesticida o plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias, de carácter orgánico o inorgánico, que está destinada a combatir insectos, ácaros, roedores, y otras especies indeseables de plantas y animales que son perjudiciales para el hombre o que interfieren en cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales también aquellos que pueden administrarse a los animales para combatir insectos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.

También se incluyen dentro de estas, todas aquellas sustancias como reguladores de crecimiento, productos pre y post cosecha, los utilizados para el control del deterioro de la fruta durante el almacenamiento y transporte (Enciclopedia Culturalia, 2013).”

B. Contrabando

“Es una acción que pretende evitar el control de la autoridad durante las operaciones de importación y exportación y que provoca como resultado, un perjuicio económico para la hacienda pública o pone en riesgo al país, por evadir, entre otros, los controles sanitarios” (Stein & Rayo, 2016).

C. Plaguicida falsificado

Son aquellos que cuentan con una parte, nada o cualquier otro ingrediente activo distinto al indicado en la etiqueta, y que se mueve en el mercado bajo condiciones distintas de precio, del que regularmente se maneja en el mismo (Dupont, 2011).

D. Plaguicida adulterado

Son aquellos que presentan una cantidad de ingrediente activo diferente, a la declarada en la etiqueta y fuera de los límites de tolerancia, y si alguno de sus componentes ha sido sustituido parcial o totalmente y si posee ingredientes no declarados (Cerezo Arévalo, De León Prera, & Gehlert Mata, 1990).

E. Plaguicida de contrabando

Son productos procedentes de otros países, que se comercializan de forma ilegal, ya que no se realizan las pruebas de rigor para el país, por lo que no cuentan con los registros necesarios para ser comercializados. Este tipo de productos circula dentro del mercado con etiquetas que no cuentan con las normativas del país y en algunos casos se encuentran escritas en otros idiomas. Es importante tomar en cuenta que algunas etiquetas, cuentan con el número de registro del país de procedencia, que es únicamente válido para ese país. Estos productos pueden ser nocivos, al contar con ingredientes activos que pueden dañar el cultivo y la salud de los aplicadores, y de las personas que consumen los productos agrícolas tratados con ellos (Dupont, 2011).

F. Etiquetado

Es la inscripción o leyenda que se imprime, adhiere o graba en un envase de plaguicida; es la presentación comercial de un plaguicida (Coguanor, 1988).

G. Libro de inscripciones

Es un libro legalmente constituido por el MAGA, en donde se anota la solicitud del registro o la renovación del registro de un plaguicida (Cerezo Arévalo, De León Prera, & Gehlert Mata, 1990).

H. Registro

Procedimiento en el que, de forma legal, un plaguicida es autorizado por la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, para su venta y uso de acuerdo al reglamento sobre registro, comercialización, uso y control de plaguicidas agrícolas y sustancias afines (Cerezo Arévalo, De León Prera, & Gehlert Mata, 1990).

I. Registro sanitario

Es un código que se encuentra constituido por números y en algunas ocasiones por letras, y se encuentra colocado en la etiqueta de los productos identificándolos. Este código autoriza a una entidad o empresa, a importar, fabricar, envasar y comercializar en este caso un plaguicida. Y es la garantía de que el producto cumple con los requerimientos mínimos de buenas prácticas de manufactura y es seguro para el consumidor.

La entidad responsable de los códigos de registro, es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), específicamente el Departamento de Registro de

Insumos Agrícolas, encargado del registro, regulación, fabricación, formulación, importación, comercialización y control de insumos agrícolas (MAGA, 2015).

El registro sanitario posee tres funciones:

1. Al que lo comercializa: garantiza la comercialización lícita del producto.
2. Al que compra: le garantiza: la procedencia del producto, la calidad del producto, la funcionalidad y efectividad del producto.
3. Al que autoriza: un fácil control y vigilancia de los productos de consumo humano, y facilita la identificación de los productos falsificados, ilícitos o de contrabando en un país (MAGA, 2015).

J. Pasos para la compra de plaguicidas auténticos

En Guatemala, es común encontrar mercados o plazas donde se lleva a cabo la economía informal, en estos, se suele encontrar oferta de productos agroquímicos milagrosos a bajos precios y de mala o poca calidad, los cuales representan altos riesgos en su uso, con las respectivas consecuencias para la salud humana, los cultivos y el medio ambiente. A continuación, se presenta una serie de pasos y/o recomendaciones que permiten identificar características de los productos agroquímicos auténticos y garantizar así la adquisición segura de estos. Los pasos son los siguientes:

1. Comprar productos a minoristas o distribuidores autorizados.
2. Solicitar factura detallada del producto que se compra, es decir que especifique el nombre del producto como la cantidad.

3. Tener un parámetro de precios para el producto que se va a comprar, para poder comprar en el rango correcto, ya que un precio muy bajo podría ser indicativo de que sea un producto de contrabando.
4. Comprar productos con etiquetas completas, y sin ninguna alteración, con el idioma de la localidad y las normativas de etiquetado vigentes.
5. En algunos casos la casa comercial del producto, tiene sistemas de identificación de la legitimidad de su producto. Por lo que es importante conocerlos. (Dupont, 2011)

K. Agrequima

Es la Asociación del Gremio Químico Agrícola de Guatemala, cuya finalidad es “Trabajar por una tierra productiva y sostenible. Promoviendo la unificación del gremio para el desarrollo integral de la agricultura, por medio de programas de comunicación, educación, recolección, reciclado de envases, y el soporte regulatorio y comercial”.

Su VISIÓN: por una agricultura sana, productiva y sostenible. Y su MISIÓN: ser el referente de la industria de la protección y nutrición de cultivos que promueve una agricultura innovadora, sostenible y responsable con el medio ambiente, contribuyendo a mejorar el nivel de vida del guatemalteco (Agrequima, 2016).

En el año de 1990, inicia con la finalidad de unificar el gremio dedicado a la fabricación, importación, distribución y comercialización de productos agroquímicos y fertilizante, la defensa de sus intereses, así como la capacitación y educación con su programa: manejo seguro de plaguicidas. En 1998 inicia un programa que consiste en recuperar todo el envase plástico vacío de los productos para la protección de cultivos que antes se quedaban tirados en el campo. Dicho programa se denominó “Limpiemos Nuestros Campos”. En el año 2009 este programa cambia de nombre a “Campo Limpio” con la

finalidad de unificar el nombre de este programa a nivel de Latinoamérica para todas las asociaciones miembros de Crop Life Latín América.

Actualmente las oficinas de Agrequima se encuentran ubicadas en la 3 ave. 12- 38 zona 10. Edificio Paseo Plaza, Oficina 804 (Agrequima, 2016).

2.2.2. Marco referencial

A. Agrequima y el manejo de envases plásticos

El programa conocido como “Campo Limpio”, consiste en la recolección de envases plásticos de uso agrícola. Y se conforma de la siguiente manera:

a. Centros de acopio

Que se encargan de la captación de todo lo recolectado en sus mini centros de recolección. Estos centros de acopio están ubicados en los siguientes lugares:

1. Teculután, Zacapa, en el km 125 de la carretera al Atlántico.
2. Masagua, Escuintla, en el km 72 de la carretera antigua al Puerto San José.
3. Los Aposentos Chimaltenango, ubicado en la carretera que conduce de Chimaltenango a Parramos.

b. Mini centros de recolección

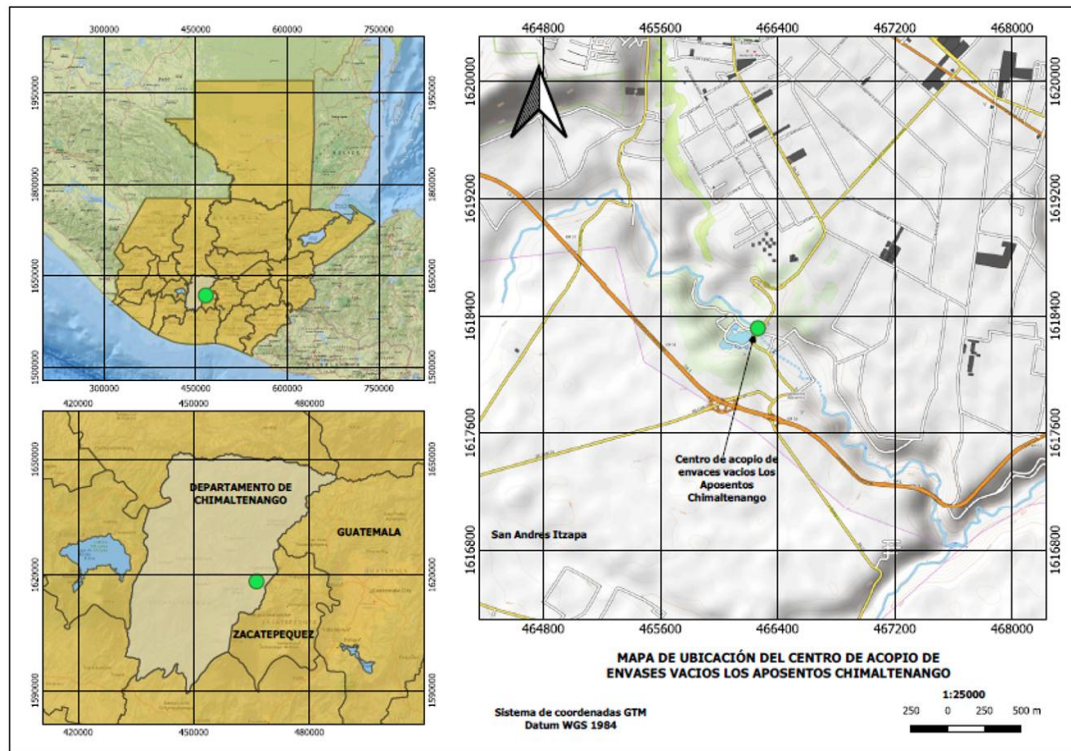
Dentro de la estructura de campo limpio se encuentran 350 mini centros de recolección distribuidos en áreas agrícolas de Guatemala. Recolectando todo el envase posible derivado de la producción agrícola. Además de la colaboración de empresas grandes que

llevan a los centros de acopio los envases vacíos producto del manejo de los cultivos (Agreguima, 2016).

B. Centro de acopio Los Aposentos Chimaltenango

Los centros de acopio son lugares en donde se reciben los envases recolectados en las áreas agrícolas de Guatemala. El centro de acopio de Los Aposentos Chimaltenango, fue el lugar donde se realizó la investigación y se encuentra sobre la carretera que conduce de Chimaltenango a Parramos sobre el km 57, antes de llegar al balneario Los Aposentos.

A este centro de acopio ingresan en un promedio de dos a tres veces por mes envases que provienen de los departamentos de: Huehuetenango, El Quiché, Quetzaltenango, San Marcos, Sacatepéquez y Chimaltenango como también del departamento de Guatemala. La figura 1 muestra la ubicación del centro de acopio, sobre la carretera que conduce de la cabecera departamental de Chimaltenango al municipio de Parramos, en las siguientes coordenadas: latitud 14.635422 y longitud -90.813016.



Fuente: mapas temáticos IGN/MAGA 2002.

Figura 1. Ubicación de centro de acopio Chimaltenango.

C. Proceso interno de recepción de envases en el centro de acopio

En el centro de acopio se realizan varias actividades con los envases que ingresan como lo son:

1. Al ingresar envases provenientes de los mini centros de recolección: llenado de la boleta de ingreso de los envases en la que se incluye la procedencia y el peso del material ingresado.
2. Revisión de los envases para verificar que se encuentren con la técnica aplicada del triple lavado y se encuentren inutilizados.

3. Se clasifican entre envases de alta y baja densidad.
4. Una vez clasificados se compactan en maletas o pacas de 100 lb a 120 lb de peso.

Luego este plástico se transforma en materiales reciclados y en los últimos años, en estructuras tipo madera para la construcción de los mini centros de recolección.

“En el año 2015 se recolectó 345 T de desecho plástico agrícola, esto corresponde a una recuperación del 65 % del empaque de producto vendido” (Agrequima, 2016).

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Determinar la existencia de agroquímicos sin número de registro en el mercado guatemalteco, tomando como referencia los envases vacíos que ingresan al centro de acopio de envases vacíos de agroquímicos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango, para contribuir en el proceso de control por medio de su identificación y posterior monitoreo.

2.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar los agroquímicos que no están registrados y se encuentren en los monitoreos de envases dentro de centro de acopio de envases vacíos de Agrequima.
2. Agrupar por procedencia y acción biológica los agroquímicos sin registro encontrados en los monitoreos de envases del centro de acopio de envases vacíos de Agrequima.
3. Clasificar los agroquímicos sin registro, de acuerdo con la frecuencia de su presencia en los monitoreos de envases dentro del centro de acopio de envases vacíos.

2.4. Hipótesis

Existe una cantidad desconocida de agroquímicos sin registro que se encuentran en el mercado guatemalteco, y estos se pueden enumerar monitoreando los envases vacíos que provienen de los mini centros de recolección de Agrequima instalados en varios puntos agrícolas de Guatemala, que ingresan a los centros de acopio de envases de Agrequima.

2.5. Metodología

Durante los meses de septiembre del año 2016 hasta mayo del 2017, se realizaron en el centro de acopio de envases vacíos de agroquímicos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango, 15 monitoreos de envases vacíos de agroquímicos procedentes de los departamentos de: Chimaltenango, Huehuetenango, Quetzaltenango, El Quiché Totoncapán, San Marcos, Chimaltenango y Sacatepéquez, con el fin de establecer la existencia de agroquímicos presentes en el mercado nacional sin su respectivo número de registro.

La metodología utilizada se dividió en dos partes: la fase de campo que consistió en la recepción de envases y la clasificación de estos en el centro de acopio, como también, la toma de fotografías para generar un archivo visual. Y la fase de gabinete, que consistió en tabulación de los datos encontrados durante los monitoreos. A continuación, se detalla la forma en que cada parte de la metodología fue llevada a cabo.

2.5.1. Fase de campo

Una vez recibidos los envases vacíos de agroquímicos, de acuerdo al procedimiento interno de recepción de envases del centro de acopio de Agrequima Los Aposentos Chimaltenango, se procedió al monitoreo de los mismos realizando una inspección al 100 % de los envases recibidos de cada entrega, siendo los siguientes pasos:

A. Separación de envases sospechosos

Inicialmente se procedió a realizar una primera clasificación de los envases en función a su aspecto o apariencia física, características del etiquetado y el número de registro del país. Como resultado se obtuvieron 2 grupos, permitiendo clasificarlos como productos con número de registro y sin número de registro.

Algunas características que se tomaron en cuenta para esta actividad son:

- a. Etiquetas con el formato y diseño diferente al establecido por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.
- b. Etiquetas sin el número de registro visible en el momento de la revisión.
- c. Etiquetas con las siguientes inscripciones: registro en trámite o registro en proceso.
- d. Etiquetas con aparente número de registro adherido o que no pertenezca a la etiqueta original.
- e. Calidad del material y diseño de los envases que contienen a los agroquímicos.
- f. Logos del fabricante grabados en relieve en los envases plásticos de los agroquímicos.

- **Clasificación de envases sin número de registro**

Basados en la separación previa de los envases sospechosos e identificados los envases sin número de registro, se procedió a clasificarlos en función de las siguientes características:

Grupo A: por acción biológica, los cuales posteriormente se lograron relacionar con procedencia u origen.

Grupo B: por su recurrencia o presencia entre los 15 monitoreos realizados, clasificándolos como frecuentes, aquellos agroquímicos encontrados en 3 o más de los monitoreos y poco frecuentes aquellos agroquímicos encontrados en 1 o 2 de los 15 monitoreos realizados. Esto se realizó llenando un formato que solicitaba la siguiente información: tipo de plaguicida o agroquímico, empresa, nombre comercial, grupo químico, etiqueta, número de registro MAGA y otros como se muestra en el cuadro 10A.

Las figuras 2, 3, 4, y 5, muestran etiquetas de envases que se consideraron sospechosos durante la investigación.



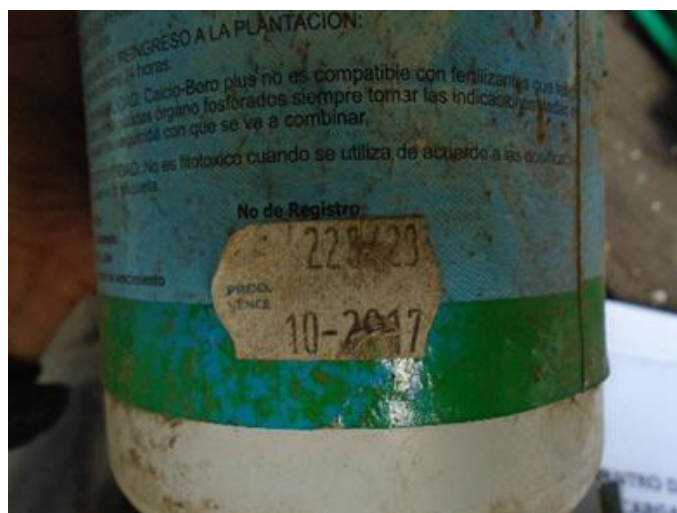
Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 2. Etiqueta sin número de registro visible en el momento del monitoreo.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 3. Etiqueta con la leyenda EP (en proceso).



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 4. Etiqueta con el número de registro adherido.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 5. Etiqueta con número de registro de otro país.

2.5.2. Fase de gabinete

- **Paso 1. Recopilación de datos**

Con la información generada en cada monitoreo, se logró la identificación de los productos agroquímicos sospechosos, dentro de los que se encontraron; agroquímicos procedentes del extranjero, sin número de registro guatemalteco, agroquímicos producidos en Guatemala sin número de registro visible en el momento de la inspección y agroquímicos que no indican su procedencia y también carecían de número de registro.

- **Paso 2. Tabulación de datos**

Se elaboró una lista de los agroquímicos sin número de registro encontrados, por su acción biológica y procedencia encontrados durante la investigación.

Como parte de la metodología, se tuvo la intención de verificar la lista, comparándola con la lista de agroquímicos con registro que posee en MAGA, se presentó la solicitud y debido al poco apoyo no pudo concretarse.

2.6. Resultados y discusión

Como resultado de los diferentes monitoreos, se obtuvieron los siguientes datos:

2.6.1. Agroquímicos sin número de registro observado durante los monitoreos

A. Procedencia de envases monitoreados en el centro de acopio

El cuadro 1 muestra el peso de envases vacíos, que fue revisado durante el proceso de investigación, detalla las fechas, el lugar de procedencia de los envases y el peso total en libras revisado de 6,872 lb.

Cuadro 1. Peso de envases recibidos por lugar de origen.

No.	Boleta	Fecha de recepción	Procedencia de los envases	Peso monitoreado en libras (lb)
1	B 886	14/09/2016	Chimaltenango	280
2	B 1090	23/09/2016	Huehuetenango	302
3	B 1100	30/09/2016	Huehuetenango y Quetzaltenango	690
4	B 1132	14/10/2016	San Marcos y Quetzaltenango	950
5	B 1143	21/10/2016	Quetzaltenango	645
6	B 1281	28/10/2017	Huehuetenango, Quetzaltenango y El Quiché	350
7	B 1559	27/01/2017	Huehuetenango	550
8	B 1570	03/02/2017	Quetzaltenango	710
9	B 1582	10/02/2017	Quetzaltenango y Totonicapán	335
10	B 1591	17/02/2017	San Marcos	230
11	B 1607	24/02/2017	Huehuetenango y El Quiché	130
12	B 1736	24/03/2017	Sacatepéquez	275

Continuación cuadro 1.

13	B 1742	30/03/2017	Huehuetenango	50
14	B 1773	07/04/2017	Chimaltenango y Quetzaltenango	580
15	B 1910	21/04/2017	Quetzaltenango y San Marcos	795
Peso total revisado de envases				6,872

B. Cantidad de agroquímicos sospechosos encontrados por muestreo

En cada muestreo se encontró una cantidad diferente de agroquímicos sospechosos, como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Cantidad de agroquímicos sospechosos encontrados por monitoreo.

No.	Fecha de recepción	Procedencia de los envases	Agroquímicos sospechosos
1	14/09/2016	Chimaltenango	7
2	23/09/2016	Huehuetenango	6
3	30/09/2016	Huehuetenango y Quetzaltenango	20
4	14/10/2016	San Marcos y Quetzaltenango	15
5	21/10/2016	Quetzaltenango	6
6	28/10/2017	Huehuetenango, Quetzaltenango y El Quiché	16
7	27/01/2017	Huehuetenango	24
8	03/02/2017	Quetzaltenango	30
9	10/02/2017	Quetzaltenango y Totonicapán	23
10	17/02/2017	San Marcos	11
11	24/02/2017	Huehuetenango y El Quiché	12
12	24/03/2017	Sacatepéquez	3
13	30/03/2017	Huehuetenango	16
14	07/04/2017	Chimaltenango y Quetzaltenango	9

Continuación cuadro 2.

15	24/04/2017	Quetzaltenango y San Marcos	20
----	------------	-----------------------------	----

Se puede observar en el cuadro 2 que en los monitoreos realizados, los departamentos que presentan mayor cantidad de productos agroquímicos sospechosos son: Huehuetenango, San Marcos y Quetzaltenango, posiblemente por encontrarse próximos a la frontera con México. Debemos de tomar en cuenta que el 37 % de las marcas sospechas encontradas tenían número de registro mexicano.

C. Distribución de productos agroquímicos con número de registro y sin número de registro guatemalteco observados

Se elaboró una lista de los productos agroquímicos con número de registro observados durante los monitoreos, el total de productos encontrados fue de 482. Distribuida en la mayoría de acciones biológicas existentes. Por lo que el total de marcas encontradas sumando las que no tienen número de registro, da un total de 613 productos observados.

Al realizar una relación entre los productos que poseían número de registro y los que no lo tenían, se obtiene el siguiente dato: 21 % del total, pertenece a productos sin número de registro, y el 79 % son productos con número de registro, como que se muestra en la figura 6.

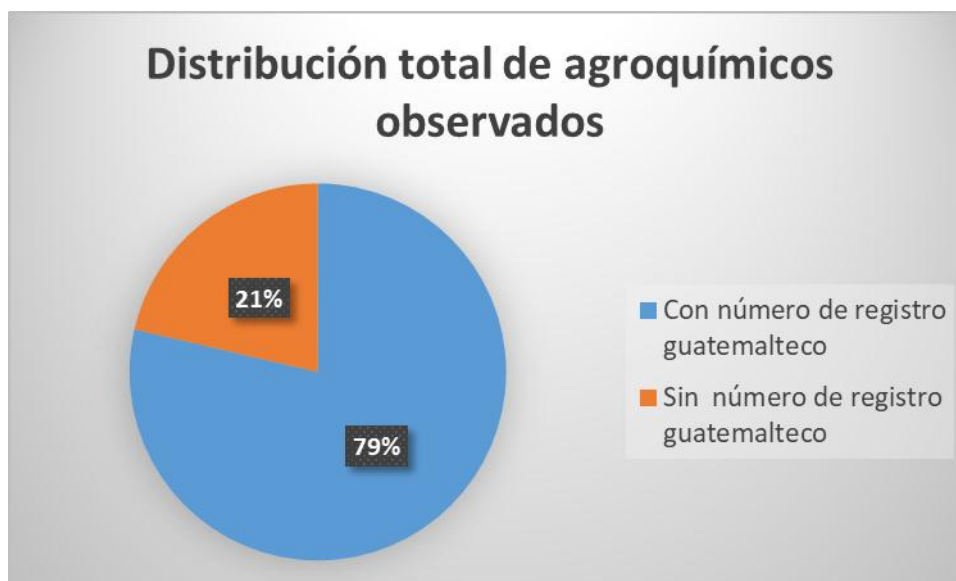


Figura 6. Distribución del total de agroquímicos observados en los monitoreos.

La figura 6 hace un resumen del total de agroquímicos encontrados durante los monitoreos, para esta investigación un 21 % de los productos agroquímicos observados son sospechosos, ya que en las diferentes observaciones realizadas se encontraban sin el número de registro del MAGA o aparecían con números de registro extranjeros, características que los catalogaron en ese grupo. La proporción de productos agroquímicos sospechosos, puede dar una idea general de importancia económica que puede tener la introducción al país, de ese tipo de productos.

D. Características de los números de registro sospechosos encontrados

En lo que se refiere a los números de registro sospechoso encontrados en los monitoreos, poseían las siguientes características: número de registro no presente en el envase, en el momento de la revisión, envases con número de registro mexicano, envases con el número de registro adherido e igual para 5 marcas o productos agroquímicos completamente diferentes y envases con la leyenda en trámite o en proceso.

El cuadro 3 muestra la cantidad de cada característica encontrada y la figura 6 muestra la distribución porcentual.

Cuadro 3. Características de los números de registro encontrados durante los monitoreos.

Descripción	Cantidad encontrada
Número no visible	72
Número de registro mexicano	48
Número adherido	5
Número en trámite	4
Número en proceso	2

La figura 7 muestra la distribución porcentual de los números de registro encontrados. Se aprecia que el 55 % de los productos agroquímicos no contaban con el número de registro visible en el momento del monitoreo. Esto es más de la mitad de los productos encontrados y pueden ser nocivos para la salud del agricultor.

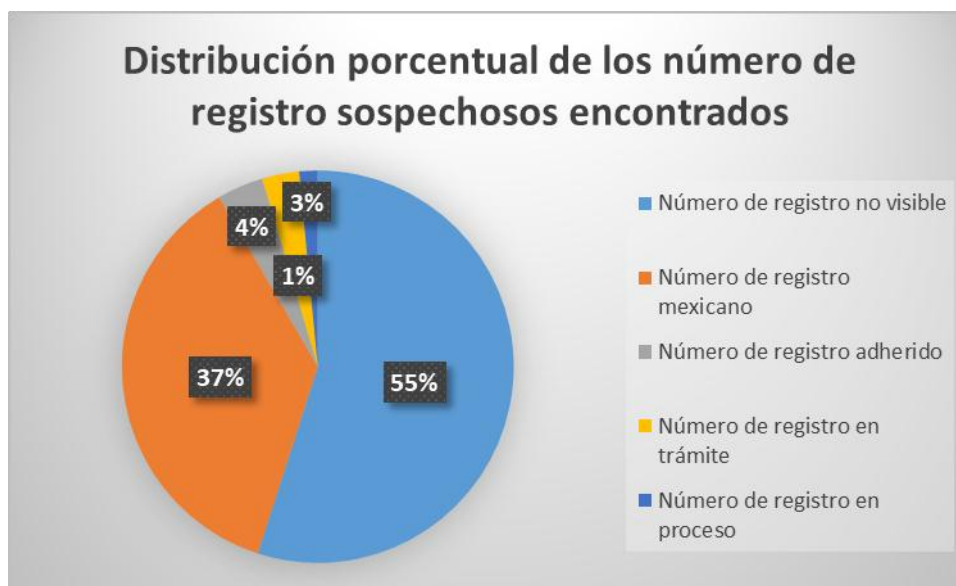


Figura 7. Distribución porcentual de los números de registro encontrados.

E. Distribución de agroquímicos sin registro encontrados

Para fines de la investigación se clasificaron los agroquímicos encontrados en dos grupos:

a. Agroquímicos de contrabando

Los que tenían procedencia extranjera y que no contaban con número de registro para el país de Guatemala. Aunque en algunos casos, si contaban con el número de registro del país de origen.

b. Agroquímicos sin número de registro

Todos aquellos que tenían procedencia guatemalteca y que, en el momento de los monitoreos, no presentaban en forma visible en la etiqueta el número de registro para

Guatemala. En este grupo también están incluidos aquellos que no mostraban en la etiqueta, el país de procedencia y tampoco el número de registro para Guatemala.

Tomando en cuenta lo anterior, se encontraron un total de 131 marcas sospechosas de las que el 44 % de los agroquímicos son de contrabando y el 56 % son agroquímicos que no contaban con el número de registro en el momento del monitoreo. La figura 8 muestra la distribución de lo encontrado.

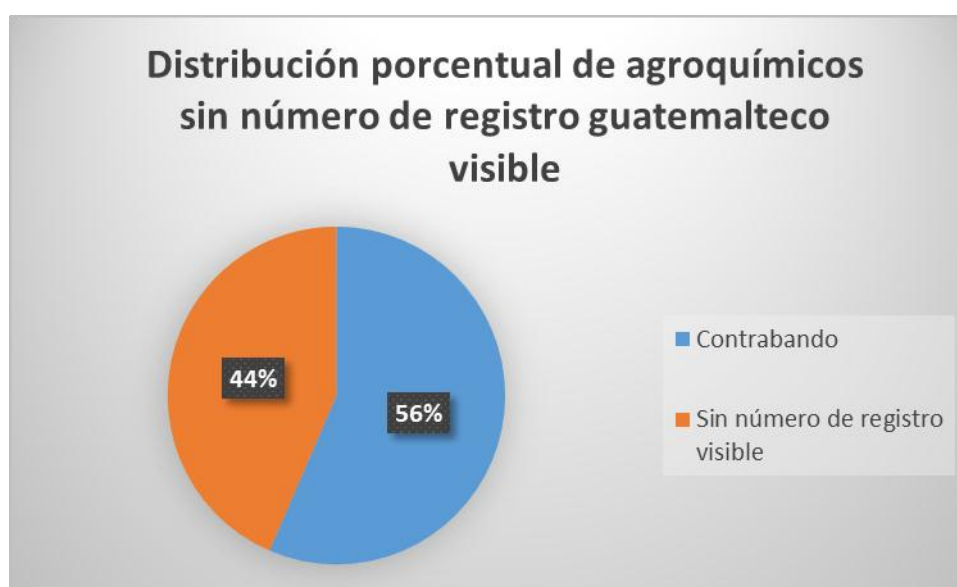


Figura 8. Distribución en porcentaje de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados.

La figura 8 indica que el 56 % de los productos agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados, es de contrabando, estos productos tienen varios países de origen. Una observación puntual, es que muchos de los productos de origen mexicano encontrados con su respectivo número de registro mexicano, también se encuentran en Guatemala con número de registro guatemalteco.

El 44 % restante pertenece a productos que fueron encontrados sin número de registro y con varias leyendas entre las que se encuentran: EP (En proceso), ET (En trámite), o con etiquetas adheridas, lo que se tomó como sospechoso.

2.6.2. Procedencia y acción biológica de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados

A. Procedencia de los productos agroquímicos sospechosos encontrados

Se realizó una agrupación de los productos agroquímicos sospechosos encontrados por país de origen. La procedencia de los agroquímicos sospechosos fue variable, con las siguientes características:

- a. 58 productos agroquímicos que equivalen al 44 % del total, son mexicanos, de estos, 48 tenían número de registro de México y 10 no lo poseían.
- b. 29 productos agroquímicos que equivalen al 22 % del total, no indican en la etiqueta el país de origen.
- c. 28 productos agroquímicos que equivalen 21 % del total, son de origen guatemalteco.
- d. 16 productos agroquímicos que equivalen al 13 % del total, provienen de los siguientes países: Estados Unidos, Honduras, Alemania e Italia.

Un resumen de lo anterior se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4. Cantidad de agroquímicos encontrados por país de origen.

País	Cantidad encontrada
México	58
Guatemala	28
Estados Unidos	10
Honduras	4
Alemania	1
Italia	1
No se Ve	29
Total	131

La figura 9 muestra la distribución en forma porcentual de los agroquímicos sospechosos encontrados.

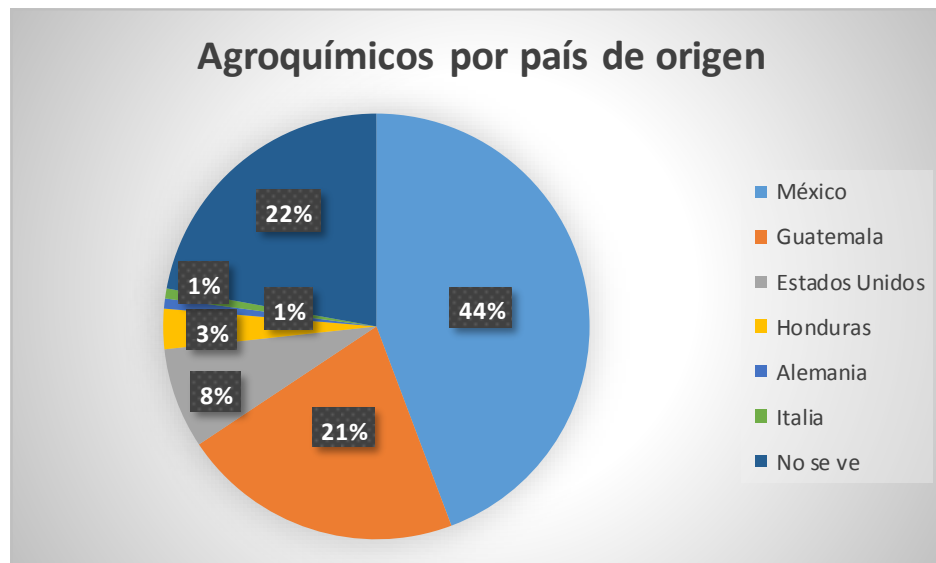


Figura 9. Distribución porcentual de los agroquímicos sospechosos encontrados por país de origen.

El cuadro 4 y la figura 9, muestran la distribución de los agroquímicos sospechosos encontrados por país de origen. Se observa un porcentaje alto del 44 % de los agroquímicos que son de procedencia mexicana, siendo México el país que para esta investigación aporta el mayor número de productos agroquímicos sospechosos encontrados, posiblemente debido a las cercanías de los departamentos guatemaltecos con el país vecino México.

Otro grupo de importancia son los agroquímicos en cuya etiqueta no se indica el país de origen ya que conforman el 22 % del total de productos sospechosos encontrados. También es importante notar que del total de productos sospechosos el 21 % son de origen guatemalteco. Son estos tres grupos, los de mayor importancia debido a la cantidad de productos encontrados en la investigación.

B. Acción biológica de los agroquímicos sospechosos encontrados

Los porcentajes más altos son ocupados por los siguientes grupos: 52 % para fertilizantes foliares, 13 % son insecticidas y 11 % para productos agroquímicos varios que incluyen: surfactantes, dispersantes y otros. El 22 % restante, se distribuye entre las siguientes acciones biológicas: herbicidas, fungicidas, adherentes, bio estimuladores, nematocidas, acaricidas y bactericidas.

También se encontraron envases con etiquetas que no describen la acción biológica del producto agroquímico y representan el 2 % del total encontrado. El cuadro 5 muestra la cantidad de productos agroquímicos encontrados por acción biológica.

Cuadro 5. Cantidad de productos agroquímicos sospechosos encontrados por acción biológica.

Acción biológica	Cantidad
Fertilizantes foliares	68
Insecticidas	13
Herbicidas	9
Fungicidas	9
Adherentes	7
Bio estimuladores	5
Nematicidas	3
Acaricidas	2
Bactericidas	2
No se ve	2
Otros	11
Total	131

El cuadro 5 muestra la cantidad de productos agroquímicos encontrados que fue de 131, agrupados por su acción biológica.

La figura 10 muestra la distribución en porcentaje de los agroquímicos encontrados, agrupándolos por su acción biológica.

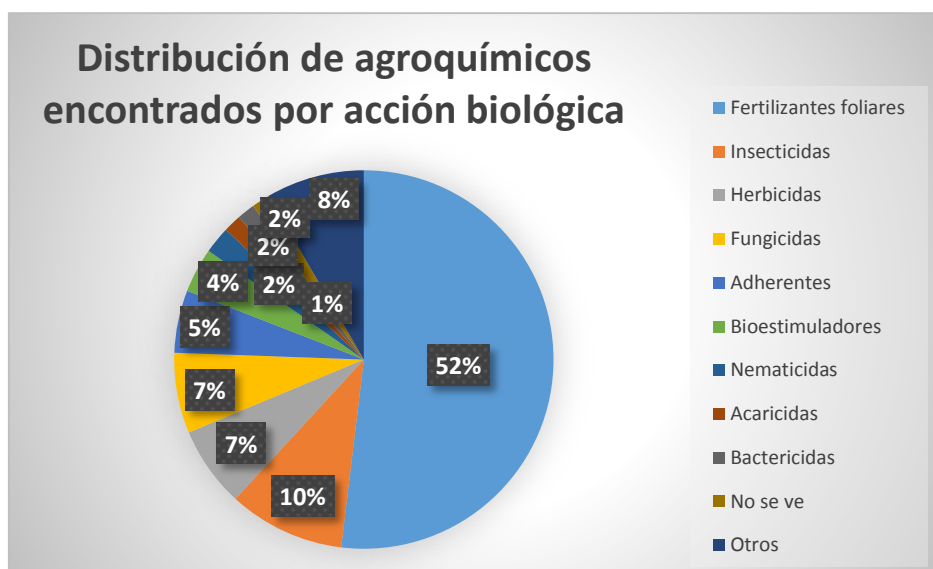


Figura 10. Distribución porcentual de agroquímicos encontrados por su acción biológica.

De manera general entre los productos de contrabando y sin número de registro encontrados, se observa en la figura 10 que un 52 % de agroquímicos sospechosos encontrados, son fertilizantes foliares dentro de los que sobresalen dos productos guatemaltecos: Agrobat, cuya base es el humus de murciélago y el abono 20-20-0, que se encuentran dentro de los más frecuentes.

2.6.3. Agroquímicos encontrados con más frecuencia

Se elaboró una lista de los agroquímicos que se encontraron con mayor frecuencia. Un total de 19 agroquímicos son los más frecuentes. Estos se distribuyen por su acción biológica, de la siguiente manera: 16 fertilizantes foliares, 1 insecticida, 1 regulador de crecimiento y 1 adherente. El fertilizante foliar Agrobat encabeza la lista de los más frecuentes encontrados, ya que se encontró en 7 de los 15 monitorteos realizados, en envases recolectados de distintas procedencias.

Se presenta en el cuadro 6 la lista de agroquímicos, ordenada de forma descendente de mayor número de veces encontrado a menor número de veces encontrado en los monitoreos.

Cuadro 6. Lista de agroquímicos sospechosos encontrados con mayor frecuencia.

No.	Nombre comercial	Acción biológica	País de origen
1	Spander SL	Adherente	No se ve
2	Agrobat	Fertilizante foliar	Guatemala
3	Calcio Boro Plus	Fertilizante foliar	Estados Unidos
4	Meister Plus	Fertilizante foliar	No se ve
5	Omega Plus	Fertilizante foliar	No se ve
6	Raes Plus	Fertilizante foliar	Estados Unidos
7	Ultra K	Fertilizante foliar	Estados Unidos
8	Amino Force A	Fertilizante foliar	No se ve
9	Ekofol	Fertilizante foliar	Alemania
10	Abono 20-20-0	Fertilizante foliar	Guatemala
11	Agrosuelo	Fertilizante foliar	México
12	Solfer	Fertilizante foliar	Estados Unidos
13	Bayfolan	Fertilizante foliar	México
14	Megafof	Fertilizante foliar	Italia
15	Potenzil	Fertilizante foliar	No se ve
16	Potenzeb 80W	Fertilizante foliar	No se ve
17	Rizomax	Fertilizante foliar	No se ve
18	Furadan 350 L	Insecticida	México
19	Biozyme TF	Regulador de crecimiento	México

La figura 11 muestra el número de ocasiones en las que se encontraron los productos más frecuentes durante los 15 monitores realizados.



Figura 11. Número de veces que se encontraron los agroquímicos más frecuentes, durante los monitoreos.

En la figura 11 se observa que un producto agroquímico guatemalteco de nombre Agrobat (figura 22A), fue el más frecuente encontrado en los monitoreos, siendo observado en 7 de los 15 realizados. Este producto llama la atención debido a que su ingrediente activo es guano de murciélago, no cuenta con su respectivo número de registro y es de alta demanda en el mercado.

Otro grupo de importancia en la lista lo conforman: Biozyme TF, Bayfolan y Agrosuelo, productos que se encuentran en el mercado guatemalteco con número de registro y etiqueta respectiva para Guatemala. Y durante los monitoreos aparecen en repetidas ocasiones con número de registro y etiqueta mexicana, incluyéndolos dentro del grupo de agroquímicos de contrabando.

A. Distribución de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados con mayor frecuencia, de acuerdo a su acción biológica

Entre los agroquímicos de mayor frecuencia encontrados, los fertilizantes foliares son los ocupan la mayor parte, como se muestra en la figura 12.

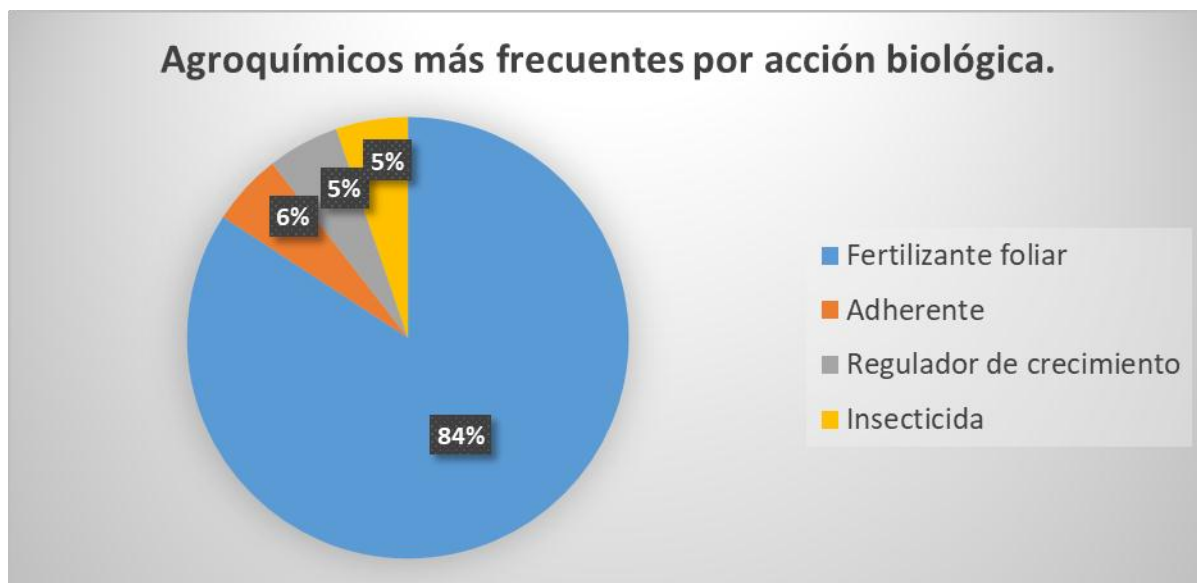


Figura 12. Distribución porcentual por su acción biológica, de los agroquímicos más frecuentes encontrados.

La figura 12 muestra que los productos agroquímicos con mayor frecuencia encontrados y podría decirse de mayor demanda, son los fertilizantes foliares que representan el 84 % del total de productos sospechosos más frecuentes. El 16 % restante lo conforman un insecticida Furadan 350L de origen mexicano, un regulador de crecimiento y un adherente. El cuadro 7 muestra las cantidades encontradas por acción biológica de los agroquímicos más frecuentes.

Cuadro 7. Distribución de agroquímicos más frecuentes por su acción biológica.

Acción biológica	Cantidad encontrada
Fertilizante foliar	16
Adherente	1
Regulador de crecimiento	1
Insecticida	1

B. Distribución de los agroquímicos sin número de registro guatemalteco encontrados con mayor frecuencia, de acuerdo al país de origen

Los agroquímicos sospechosos más frecuentes encontrados, tienen las siguientes procedencias: el 37 % no tenía escrita en la etiqueta el país de origen, un 21 % pertenece a México, otro 21 % a Estados Unidos, un 11 % a Guatemala y el 10 % restante a Italia y Alemania. El cuadro 8 muestra la lista de los países con agroquímicos más frecuentes y la cantidad de estos, encontrados.

Cuadro 8. Lista de países con agroquímicos más frecuentes encontrados.

País	Cantidad
No se ve	7
México	4
Estados Unidos	4
Guatemala	2
Alemania	1
Italia	1

De forma gráfica, la distribución porcentual de los agroquímicos más frecuentes encontrados de acuerdo al país de origen se muestra en la figura 13.

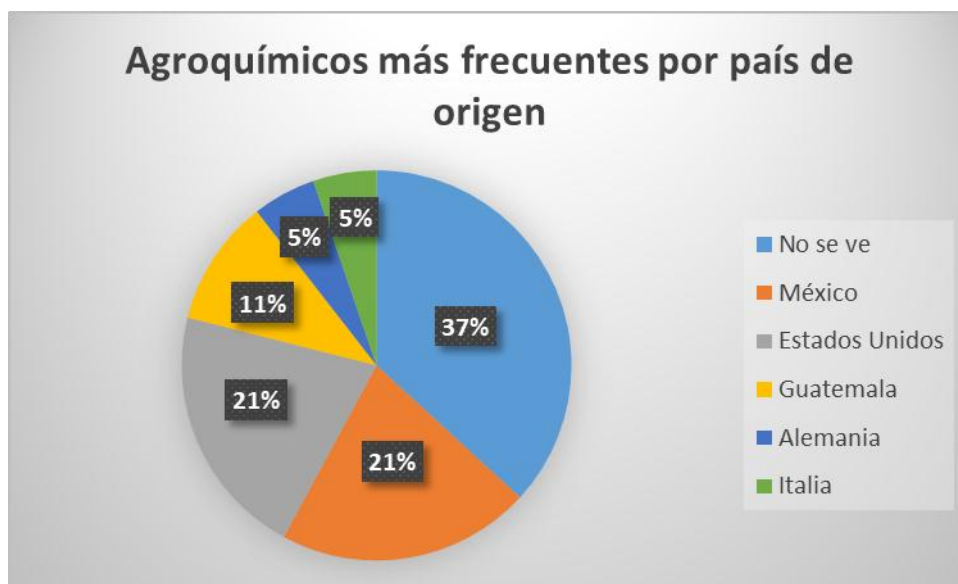


Figura 13. Distribución porcentual por país de origen de los agroquímicos encontrados con mayor frecuencia.

En la figura 13 se observa que, para los agroquímicos encontrados con más frecuencia, los productos en cuya etiqueta no indica el país de origen tienen un porcentaje alto 37 % del total, seguido por agroquímicos de origen mexicano con un 21 %.

2.6.4. Tamaño de presentación en la que se encontraron los agroquímicos sospechosos

En la mayoría de los casos, la presentación en la que se encontraron las marcas sospechosas fue de 1 l, a excepción de marcas como el abono 20-20-0 que encontró en presentaciones de litro y galón, el Súper Boro que se encontró solamente en presentaciones de galón y el Root Max, Arrivo 200 CE, Beleaf, LI 700 que se encontraron en presentaciones de envases de 250 ml o menores.

Las figuras 14, 15 y 16 muestran algunas las fotografías de las marcas mencionadas.



Figura 14. Presentaciones de abono foliar 20-20-0 encontradas durante los monitoreos.



Figura 15. Presentación de un galón de Súper Boro encontrada en los monitoreos.



Figura 16. Envase de presentación de 250 ml del agroquímico Root Max y Amino 200 CE.

Entre las presentaciones para la venta de agroquímicos se encuentran de 1 gal, 1 l y de 250 ml, para el caso de las marcas sospechosas, en su mayoría fueron presentaciones de 1 l las que se encontraron. Es posible que la causa se deba a dos situaciones: su bajo costo, y las concentraciones a utilizar a la hora de la aplicación.

2.6.5. Tipo de material plástico de los envases sospechosos encontrados

En lo que se refiere al tipo de material de los envases encontrados, se pueden dividir dos grupos: plástico de alta densidad (HD) y plástico de baja densidad PET (Tereftalato de Polietileno), 38 productos de los encontrados poseen envases de PET y 93 poseen envases de alta densidad. En la figura 17 se observa la distribución del tipo de material plástico.



Figura 17. Distribución del tipo de material plástico, encontrado en los envases sospechosos.

En la figura 17 se observa que el 29 % de las marcas sospechosas encontradas utiliza envase PET y el 71 % utiliza envase de alta densidad. Es importante tomar en cuenta que el plástico PET es un material que no se puede reciclar para el caso de los envases de agroquímicos. Por lo que se puede decir que además del riesgo de ser marcas sin número de registro también introducen material contaminante al ambiente.

Las figuras 18 y 19 muestran ejemplos de los dos tipos de plástico encontrados en los envases sospechosos. Los envases de plástico PET, presentan un brillo fuerte en su superficie y son muy quebradizos a diferencia de los envases de alta densidad, que son sin brillo o mate y muy sólidos.



Figura 18. Ejemplo de envases de plástico PET.



Figura 19. Ejemplo de envases de alta densidad (HD).

2.6.6. Grupos químicos encontrados durante los monitoreos

Los grupos químicos a los que pertenecen los productos encontrados durante los monitoreos fueron 18, y se presentan en el cuadro 9.

Cuadro 9. Ingredientes activos de las marcas sospechosas encontradas.

Cantidad	Grupo químico	Ingredientes activos
68	Fertilizantes foliares	Elementos mayores N, P y K menores, otros
24	Sustancias varias	Sustancias varias
6	No se ve	No especifica ingrediente activo
5	Hormonas	Hormonas (Gibelerinas y otros)
5	Fenoxi	2,4 D
3	Fosfónico	Glifosato

Continuación cuadro 9.

4	Organofosforados	Metamidofos y Malation
1	Triazinas	Metribuzin
4	Carbamatos	Oxamil y Propamocarb y Carbofuran
2	Piretroides	Cipermetrina
2	Alquifenoles	Nonilfenol
1	Organoclorados	Endosulfán
1	Azoles	Epoxiconazol
1	Fenoxipirazoles	Femproximato
1	Piridinocarboxamidas	Flonicamid
1	Triazoles	Flutriafol
1	Hidróxido cúprico	Hidróxido cúprico
1	Ésteres de ácido carboxílico	Acequinocyl

En el cuadro 9 se observan los distintos grupos químicos encontrados en los monitoreos, para el caso de los fertilizantes, se agrupan entre fertilizantes que tengan elementos mayores, menores y otros. En el caso de sustancias varias se incluyen: aminoácidos, ácidos, y sustancias afines como: adherentes, surfactantes y otros. También se encontraron seis productos que no indicaban su ingrediente activo.

Dentro de los grupos importantes encontrados está el grupo de los Organofosforados, dentro del que se encuentra el ingrediente activo Metamidofos prohibido dentro del territorio guatemalteco. La figura 20 muestra el producto encontrado Metamidofos 600 de origen mexicano.

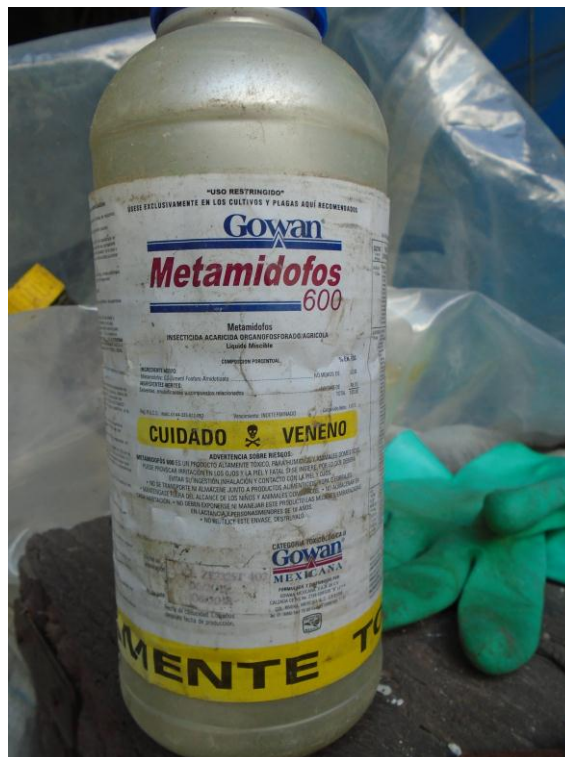


Figura 20. Envase del producto Metamidofos 600, marca encontrada dentro de los monitoreos.

2.7. Conclusiones

1. De acuerdo a los monitoreos realizados, se llegó a la identificación de 131 agroquímicos presentes en el mercado guatemalteco que carecen de registro respectivo, y aparecen listados en los cuadros 11A y 12A.
2. Los agroquímicos sin registro identificados durante los monitoreos pertenecen a las acciones biológicas siguientes: fertilizantes foliares, insecticidas, herbicidas, fungicidas, adherentes, Bio estimulantes, nematicidas, acaricidas, bactericidas. Con las siguientes procedencias: México, Estados Unidos, Honduras, Alemania, Italia, Guatemala, y dentro del grupo de los guatemaltecos, se incluyen aquellos que no indicaban procedencia
3. De acuerdo a su frecuencia de aparición en los monitoreos de envases vacíos de agroquímicos dentro del centro de acopio de Agrequima de Los Aposentos Chimaltenango, los agroquímicos sin registro se clasificaron de la siguiente manera:
Frecuentes, encontrados en 3 o más monitoreos. 19 agroquímicos: Agrobat, Biozyme TF, Calcio Boro Plus, Mesiter Plus, Omega Plus, Raes Plus, Ultra K, Amino Force A, Ekofol, Furadan 350L, Abono 20-20-00, Agrosuelo, Solfer, Bayfolan, Megafol, Potenzil, Potenzeb 80W, Rizomax, Spander SL. **Poco frecuentes, encontrados en 1 o 2 monitoreos.** 112 agroquímicos identificados por su nombre comercial y aparecen listados en el cuadro 13A.

2.8. Recomendaciones

1. Comunicar los resultados del estudio al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación – MAGA – para que se tomen las medidas necesarias para reducir el comercio y uso ilegal de agroquímicos en el país.
2. Que Agrequima amplíe la investigación incluyendo variables como la cantidad de envases de cada uno de los agroquímicos monitoreados, tanto con y sin registro, para poder estimar proporciones en el mercado.
3. Investigar los precios de los productos identificados sin registro y con registro, para estimar también, el valor económico que representan.
4. Aumentar el número de monitoreos dentro del centro de acopio de envases vacíos de Los Aposentos Chimaltenango, para controlar la frecuencia del aparecimiento de nuevos agroquímicos sospechosos.

2.9. Bibliografía

1. Agrequima. (2016a). Centros de acopio, mini centros de recolección. Obtenido de Agrequima: <http://agrequima.com.gt/site/ubicacion-centros-de-acopio/>
2. _____. (2016b). Historia. Obtenido de Agrequima: <http://agrequima.com.gt/site/historia/>
3. _____. (2016c). Que es Agrequima? Obtenido de Agrequima: <http://agrequima.com.gt/site/que-es-agrequima/>
4. _____. (2016d). Qué es un campo limpio? Obtenido de Agrequima: <http://agrequima.com.gt/site/que-es-campo-limpio/>
5. Cerezo Arévalo, M. V., De León Prera, C., & Gehlert Mata, C. (1990). REglamento sobre registro, comercialización, uso y control de plaguicidas agrícolas uy sustancias afines; Acuerdo Gubernativo 377-90. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Allimentación: <http://portal2.maga.gob.gt/normativas/Normativas/Download/484>
6. Coguanor. (1988). Plaguicidas, etiquetado para los produxtos de uso doméstico e industrial. Obtenido de Comisión de Normas y Regulaciones: <http://agrequima.com.gt/site/wp-content/uploads/2017/01/4-NGO44063.pdf>
7. Dupont. (2011). Falcificaciñon y contrabando de plaguicidas. Obtenido de Dupont: <http://www.dupont.mx/productos-y-servicios/proteccion-de-cultivos/proteccion-de-vegetales/articulos/falsificacion-y-contrabando-de-plaguicidas.html>
8. Enciclopedia Culturalia. (2013). Plaguicida – su definición y conceptos . Obtenido de Enciclopedia Culturalia: <https://edukavital.blogspot.com/2013/04/plaguicida.html>

9. MAGA. (2015). Departamento de Registro de Insumos Agrícolas. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación: http://visar.maga.gob.gt/?page_id=687
10. Morillas, A. (2016). Muestreo en poblaciones finitas. Obtenido de Web Personal Morillas: <http://webpersonal.uma.es/~morillas/muestreo.pdf>
11. REGFAR. (2015). Registro Sanitario. Obtenido de Regulaciones Farmacéuticas: <http://regfar.com/registro-sanitario/>
12. Stein, E., & Rayo, M. (2016). Contrabando y defraudación aduanera en Centro América. Obtenido de Asies: <http://54.208.222.19/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=1192>

Yc. B. *Rolando Barrios*

TESIS Y DOCUMENTOS DE GRADUACIÓN
FAUSAC
REVISIÓN

2.10. Anexos

2.10.1. Hoja de revisión de envases de plaguicidas

Cuadro 10A. Formato de hoja de revisión de envases.

HOJA DE REVISIÓN DE ENVASES DE PLAGUICIDAS

CENTRO DE ACOPIO: _____

FECHA: ____/____/____

ENCARGADO: _____

No.	Presentación <i>(litro, kilo, otros)</i>	Tipo material <i>(ead, pet,bl,bp)**</i>	Tipo de plaguicida <i>(insecticida, fungicida, otros)</i>	Empresa	Nombre comercial	Grupo químico	Etiqueta		Número de registro		
							<i>original</i>	<i>alterada</i>	<i>impresa</i>	<i>alterado</i>	<i>adherido</i>
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

FIRMA

ENCARGADO: _____ Vo. SUPERVISOR: _____

2.10.2. Lista de agroquímicos sospechosos encontrados

Cuadro 11A. Lista de agroquímicos sospechosos de contrabando.

No.	Empresa	Nombre comercial	Uso recomendado	País de origen
1	Hanover / Sweet Chemicals S. A.	Ekofol	Fertilizante foliar	Alemania
2	FQ. Chemical International	Calcio Boro Plus	Fertilizante foliar	Estados Unidos
3	Braker Chemical	Hormex	Fertilizante foliar	Estados Unidos
4	Coagrisa	Agronut Plus	Fertilizante foliar	Estados Unidos
5	Coagrisa	Potasio Plus	Fertilizante foliar	Estados Unidos
6	FQ. Chemical International	Maxifert Exell	Fertilizante foliar	Estados Unidos
7	Fharmer Chemical	Raes Plus	Fertilizante foliar	Estados Unidos
8	Swing Road Greens Boro	Solfer	Fertilizante foliar	Estados Unidos
9	FQ. Chemical International	Ultra K	Fertilizante foliar	Estados Unidos
10	Global Organics	Go Green	Agregado de algas	Estados Unidos
11	Innova Chemical	Carga Plus 40	Fertilizante foliar	Estados Unidos
12	Agro Insumos y Fertilizantes	Surfac	Adherente	Honduras
13	Agro Productos de C. A.	Agro Flow	Fertilizante foliar	Honduras
14	Chemec	Fuminat	Nematicida	Honduras
15	Agro Productos de Centro A	Top Size	Fertilizante foliar	Honduras
16	Valagro	Megafof	Fertilizante foliar	Italia
17	Acadium SeaPlants	Acadium	Fertilizante foliar	México
18	Bayer	Consento	Fungicida	México
19	Promotora Técnica	Gamma	Insecticida	México
20	Quimia	Creci Plant	Fertilizante foliar	México
21	Agricultura Nacional	Fito Amina 40	Herbicida	México
22	Agricultura Nacional	La Fam	Herbicida	México
23	Agrinova	Sucre Active	Fertilizante foliar	México
24	Agristar	LI 700	Surfactante	México
25	Agro Tridente	Malation 1000	Insecticida	México
26	Agroquímica Tridente	Amina 4 Diablo	Herbicida	México
27	Agrosanidad	Microsul	Fungicida	México
28	Arysta Life Science	Avolant	Acaricida	México
29	Arysta Life Science	Biozyme TF	Regulador de crecimiento	México
30	Arysta Life Science	Kanemite 15 SC	Acaricida	México
31	Arysta Life Science	Monitor 600	Insecticida	México

Continuación cuadro 11A.

32	Arysta Life Science	Poliquel Multi	Fertilizante foliar	México
33	Basf	Opus	Fungicida	México
34	Bayer	Bayfolan	Fertilizante foliar	México
35	Bayer	Sencor 480 sc	Herbicida	México
36	Cosmocel	Maxi Grow Excel	Bioestimulador	México
37	Dow Agrosciences	Esteron 47 M	Herbicida	México
38	Dow Agrosciences	Pastar D	Herbicida	México
39	Dow Agrosciences	Tordon 101	Herbicida	México
40	Dupont	Vydate L	Insecticida	México
41	Fax S. A.	Rondo Cuper	Herbicida	México
42	FMC	Arrivo 200 CE	Insecticida	México
43	FMC	Beleaf	Insecticida	México
44	FMC	Controller F 500	Fungicida	México
45	FMC	Furadan 350 L	Insecticida	México
46	FMC	Kaizen 600	Insecticida	México
47	Galoagro	Arriba Cyper	Insecticida	México
48	Gapol	Gapol Plus	Fertilizante foliar	México
49	GBM	Lapiquel	Fertilizante foliar	México
50	GBM	Lapitron	Fertilizante foliar	México
51	GBM	Poliquel Ca	Fertilizante foliar	México
52	GBM	Xtractus	Regulador de PH	México
53	Gospodine	Dine Cab Calcio Boro	Fertilizante foliar	México
54	Gospodine	Dinezinc Zin	Fertilizante foliar	México
55	Gospodine	Dinezuf	Fertilizante foliar	México
56	Gowan	Metamidofos 600	Insecticida	México
57	Grupo Ibarquim	Grow Frut k	Fertilizante foliar	México
58	Grupo Ibarquim	Grow Frut Café	Fertilizante foliar	México
59	PBS	Hydcu	Fungicida	México
60	Phyto Nutriment	Anti Stress	Aminoácidos	México
61	Polaquimia S. A.	Endopol	Insecticida	México
62	Polaquimia S. A.	Helper	Coadyuvante	México
63	Polaquimia S. A.	Herbipol	Herbicida	México
64	Potenz Química	Agrinutrientes Ca y Boro	Fertilizante foliar	México
65	Potenz Química	Ferticress	Fertilizante foliar	México
66	Potenz Química	Vital K	Fertilizante foliar	México

Continuación cuadro 11A.

67	Quimia	Agrosuelo	Fertilizante foliar	México
68	Quimia	Quel Full	Fertilizante foliar	México
69	Quimia	Surfacid	Adherente	México
70	Química Sagal	Dap Plus	Dispersante	México
71	Química Sagal	Raiz Plant 500	Fertilizante foliar	México
72	SinQuímica	Funqui	Fungicida	México
73	SinQuímica	Nemaquim	Nematicida	México
74	West Fix	Furan 350	Insecticida	México

Fuente: elaboración propia, 2017.

Cuadro 12A. Lista de agroquímicos sin número de registro visible, en el momento del monitoreo.

No.	Empresa	Nombre comercial	Uso recomendado	País de origen
75	No se Ve	Abono 20-20-20	Fertilizante foliar	Guatemala
76	Agricola el Sol	BST Ochenta	Insecticida	Guatemala
77	Agrobat	Agrobat	Fertilizante foliar	Guatemala
78	Agrosam	Utz Agofol Plus	Fertilizante foliar	Guatemala
79	Agrosol	Calcio Plus	Fertilizante foliar	Guatemala
80	Agrosol	N-3	Nematicida	Guatemala
81	Bionagro	Halon Plus	Fertilizante foliar	Guatemala
82	Dequisa	ADH Optimus	Adherente	Guatemala
83	Fayerr Innova	Engorda Mas	Fertilizante foliar	Guatemala
84	Formoquimic	Super Boro	Fertilizante foliar	Guatemala
85	Innova Chemical	MIL RAIZ	Fertilizante foliar	Guatemala
86	Lucalza	Agrospray 95 EC	Coadyuvante	Guatemala
87	No se Ve	Abono Foliar 20 20 0	Fertilizante foliar	Guatemala
88	No se Ve	Bacilus Suctilis	Fungicida	Guatemala
89	No se Ve	Súper Boro	Fertilizante foliar	Guatemala
90	Nutri Desarrollo del Occidente	Nutri Organic	Fertilizante foliar	Guatemala
91	NUTRISOL	Nutri Sol Amino	Fertilizante foliar	Guatemala
92	Nutrivesa	K plus 35	Fertilizante foliar	Guatemala
93	Potenz Química	Master Flower	Fertilizante foliar	Guatemala
94	Potenz Química	Omicron BF 2000	Fungicida	Guatemala
95	Productos Orgánicos	N P K PLUS	Fertilizante foliar	Guatemala
96	Produfol S. A.	Súper K 10-0-40	Fertilizante foliar	Guatemala
97	Química Naria Vera S. A.	Bacto Vera 48	Bactericida	Guatemala
98	Química Naria Vera S. A.	Vera Crop Plus	Bioestimulador	Guatemala
99	Química Naria Vera S. A.	Amarre	Fertilizante foliar	Guatemala
100	Successo	Bonasol 16 EW	Protector	Guatemala
101	Suelo Vivo	Suelo Vivo	Fertilizante foliar	Guatemala
102	Vista Volcanes	Vista Bacillus	Larvicida	Guatemala
103	Agro Tecnaal	Aquacidal M	Fungicida	no se ve
104	Agroservices Inc	Amino Grow 9 49 0	Fertilizante foliar	No se ve
105	Agroservices Inc	Amino Grow Ca B-K	Fertilizante foliar	No se ve
106	Coagrisa	Adherente 20 SL	Adherente	No se ve

Continuación cuadro 12A.

107	Compañía de Fertilizantes y A	Bio Humay EM	Fertilizante foliar	no se ve
108	Innova Chemical	Calcio Boro Floración	Fertilizante foliar	No se ve
109	Innova Chemical	Cosechon Plus	Fertilizante foliar	No se ve
110	No se Ve	Amino Force A	Fertilizante foliar	No se ve
111	No se Ve	Calcio Boro Force	Fertilizante foliar	No se ve
112	No se Ve	Milpa Verde	Fertilizante foliar	No se ve
113	No se Ve	Milpita Plus	Fertilizante foliar	No se ve
114	No se Ve	Potasio Super	Fertilizante foliar	No se ve
115	No se Ve	Root Max	Bioestimulador	No se ve
116	No se Ve	T Pegamas	Adherente	No se ve
117	No se Ve	Trycomas 20 SL	Bactericida	No se ve
118	Noviagro	Nitrato de Zinc	Fertilizante foliar	No se ve
119	Organic Farm	Omega Plus	Fertilizante foliar	No se ve
120	Potenz Química	K Oleo	Jabón potásico	No se ve
121	Potenz Química	Triple A	No se ve	No se ve
122	Potenz Química	Adher 800	Adherente	No se ve
123	Potenz Química	Master Gross	Fertilizante foliar	No se ve
124	Potenz Química	Meister Plus	Fertilizante foliar	No se ve
125	Potenz Química	Potenzil	Fertilizante foliar	No se ve
126	Potenz Química	Rizomax	Bioestimulador	No se ve
127	Potenz Química	Sin nombre visible	No se ve	No se ve
128	Potenz Química	W 30	Surfactante	No se ve
129	Potenz Química	Spander SL	Adherente	No se ve
130	Solu Agro	Calcio Boro Forte	Fertilizante foliar	No se ve
131	Tecnología Agrí Avanzada	Potezneb 80W	Fertilizante foliar	No se ve

Fuente: elaboración propia, 2017.

2.10.3. Boleta de recepción de envases del programa campo limpio de AGREQUIMA

El Programa "CampoLimpio"
de la Asociación del Gremio Químico Agrícola de Guatemala
Por este medio hace constar que:

Nombre de la persona, empresa o institución: Minicentros de recolección No. B **001910**

Dirección: Quezaltenango y San Marcos.

Entregó el siguiente material plástico, proveniente de envases vacíos de productos para la protección de cultivos, el cual será procesado y se le dará un destino final adecuado.

Tipo de material	Peso en Kilos
Envases vacíos de productos químicos litros y galones.	795 lbs.
Bolsas vacías de productos químicos de Aluminio y Plásticos	35 lbs.

Lugar y Fecha: 27/04/2017 centro de Acopio los Alamos, Quezaltenango


 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Fomento
 
 Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
 
 AGREQUIMA

Nombre y firma de quien recibe: William F. Callejas.

Los envases se reciben con triple apado de acuerdo a la norma COGUANABO INCO 44286-98. Acuerdo Ministerial No. 156-2005 del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, Calificación de envases plásticos, criterios y procedimientos.

Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 21A. Boleta de recepción de envases del programa campo limpio de AGREQUIMA.

2.10.4. Imágenes de envases varios observados durante los monitoreos



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 22A. Envase de la marca AGROBAT fertilizante foliar.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 23A. Ejemplo de productos que se encontraron con número de registro mexicano y que también se encuentra con número de registro guatemalteco.

2.10.5. Lista de agroquímicos poco frecuentes encontrados durante los monitoreos

Cuadro 13A. Lista de agroquímicos poco frecuentes encontrados durante los monitoreos.

No.	Nombre comercial	Frecuencia de aparición	No.	Nombre comercial	Frecuencia de aparición
1	Abono Foliar 20 20 0	2	31	Bacilus Sutilis	1
2	Agronut Plus	2	32	Bacto Vera 48	1
3	Agrospray 95 EC	2	33	Beleaf	1
4	Arriba Cyper	2	34	Bio Humay EM	1
5	Arrivo 200 CE	2	35	Bonasol 16 EW	1
6	Carga Plus 40	2	36	BST Ochenta	1
7	Funqui	2	37	Calcio Boro Floración	1
8	Monitor 600	2	38	Calcio Boro Force	1
9	Potasio Súper	2	39	Calcio Boro Forte	1
10	Súper Boro	2	40	Calcio Plus	1
11	Súper Boro	2	41	Consento	1
12	Súper K 10-0-40	2	42	Controller F 500	1
13	Surfac	2	43	Cosechón Plus	1
14	Surfacid	2	44	Creci Plant	1
15	Trycomas 20 SL	2	45	Dap Plus	1
16	Vista Bacillus	2	46	Dine Cab Calcio Boro	1
17	W 30	2	47	Dinezinc Zin	1
18	Xtractus	2	48	Dinezuf	1
19	Acadium	1	49	Endopol	1
20	ADH Optimus	1	50	Engorda Mas	1
21	Adher 800	1	51	Esteron 47 M	1
22	Adherente 20 SL	1	52	Ferticress	1
23	Agrinutrientes Ca y Boro	1	53	Fito Amina 40	1
24	Agro Flow	1	54	Fuminat	1
25	Amarre	1	55	Furan 350	1
26	Amina 4 Diablo	1	56	Gamma	1
27	Amino Grow 9 49 0	1	57	Gapol Plus	1
28	Anti Stress	1	58	Go Green	1
29	Aquacidal M	1	59	Grow Flut k	1
30	Avolant	1	60	Grow Frut Café	1

Continuación cuadro 13A.

No.	Nombre comercial	Frecuencia de aparición	No.	Nombre comercial	Frecuencia de aparición
61	Halon Plus	1	87	Nitrato de Zinc	1
62	Helper	1	88	Nutri Organic	1
63	Herbipol	1	89	Nutri Sol Amino	1
64	Hormex	1	90	Omicron BF 2000	1
65	Hydru	1	91	Opus	1
66	K Oleo	1	92	Pastar D	1
67	K plus 35	1	93	Poliquel Ca	1
68	Kaizen 600	1	94	Poliquel Multi	1
69	Kanemite 15 SC	1	95	Potasio Plus	1
70	La Fam	1	96	Quel Full	1
71	Lapiquel	1	97	Raiz Plant 500	1
72	Lapitron	1	98	Rondo Cuper	1
73	LI 700	1	99	Root Max	1
74	Malation 1000	1	100	Sencor 480 sc	1
75	Master Flower	1	101	Sin nombre visible	1
76	Master Gross	1	102	Sucre Active	1
77	Maxi Grow Excel	1	103	Suelo Vivo	1
78	Maxifert Exell	1	104	T Pegamas	1
79	Metamidofos 600	1	105	Top Size	1
80	Microsul	1	106	Tordon 101	1
81	Mil Raíz	1	107	Triple A	1
82	Milpa Verde	1	108	Utz Agofol Plus	1
83	Milpita Plus	1	109	Vera Crop Plus	1
84	N P K Plus	1	110	Vital K	1
85	N-3	1	111	Vydate L	1
86	Nemaquim	1	112	Amino Grow Ca B-K	

Fuente: elaboración propia, 2017.

CAPÍTULO III
INFORME FINAL SOBRE SERVICIOS REALIZADOS EN ASOCIACIÓN DEL GREMIO
QUÍMICO AGRÍCOLA “AGREQUIMA” GUATEMALA C.A.

3.1. Presentación

Las principales actividades que desarrolla la Asociación del Gremio Químico Agrícola “Agrequima”, están enfocadas en la promoción del buen uso y manejo responsable de los productos para la protección de y nutrición de cultivos, así como la prevención y mitigación de impactos ambientales. Estas actividades son desarrolladas a través de los programas de CuidAgro y CampoLimpio (Agrequima, 2016).

El primero de ellos: CuidAgro, está orientado a la capacitación y formación bajo un enfoque de buenas prácticas agrícolas de las personas que de una u otra manera están involucradas en la cadena de producción agrícola y de distribución de insumos agrícolas.

El segundo: CampoLimpio, se enfoca en 2 actividades principales: a) la recuperación y acopio post consumo de envase plástico vacío de productos para la protección y nutrición de cultivos y b) promoción de camas biológicas, también conocidas en el país como Bio Degradador de Efluentes de Plaguicidas “BIODEP (Agrequima, 2016).

Los servicios dentro del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA) de la carrera de ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, se orientaron a 2 grupos objetivo:

Grupo de productores de piña (Ananas comosus) pertenecientes a la Cooperativa Integral Agrícola Jocotillo R.L. ubicada en el Jocotillo Villa Canales Guatemala, quienes se encontraban en proceso de implementación de buenas prácticas agrícolas según el programa de buenas prácticas agrícolas locales de Agrequima denominado “Localg.a.p. Guatemala”.

Centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.

Los servicios se realizaron durante el período del mes de agosto del 2016 al mes de mayo del 2017 los cuales son los siguientes:

Servicio número 1. Elaboración de camas Biológicas o Biodep, en áreas de cultivo de piña (*Ananas cumusus*) pertenecientes a la Cooperativa Integral Agrícola Jocotillo R.L. “CIAJ, R.L.” a ser evaluada bajo el programa localg.a.p. Guatemala.

Servicio número 2. Capacitación de productores miembros de la Cooperativa CIAJ, R.L. en la interpretación de etiquetas y panfletos de agroquímicos y el llenado de hojas de registro, sugeridos por el programa localg.a.p. Guatemala.

Servicio número 3. Implementación de vivero forestal en el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.

Servicio número 4. Apoyo y coordinación en el manejo de desechos plásticos acumulados, en el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los servicios prestados.

3.2. Servicio número 1. Elaboración de Camas Biológicas o Biodep, en áreas de cultivo de piña (Ananas comusus) pertenecientes a la Cooperativa Integral Agrícola Jocotillo, R.L. “CIAJ, R.L.” a ser evaluadas bajo el programa localg.a.p. Guatemala

3.2.1. Objetivos

A. Objetivo general

Promover la implementación de camas biológicas como alternativa para la gestión de efluentes contaminados con plaguicidas, producto del lavado de los equipos de aplicación, para dar cumplimiento a los requisitos de localg.a.p.

B. Objetivos específicos

1. Implementación de 4 camas biológicas o Biodep, en las áreas de producción de piña a ser evaluadas con el programa localg.a.p. Guatemala.
2. Capacitar a cada uno de los productores en el funcionamiento y manejo de las camas biológicas o Biodep.

3.2.2. Metodología

- Con el acompañamiento de los productores de piña, se ubicaron las áreas de cultivos a ser evaluadas.
- Con base a las condiciones del terreno, se establecieron los puntos que llenaban los requisitos para poder establecer la cama biológica (Biodep).

- De forma personalizada se les explico el objetivo, funcionamiento y manejo de la cama biológica.
- Se procedió a la construcción de las camas biológicas o Biodep, tomando como base los lineamientos establecidos por Agrequima (Anexo 12A).

3.2.3. Recursos

Dentro de los recursos utilizados se encuentran:

- Recursos humanos (productores de las parcelas).
- Materiales y herramientas: bifoliar para la construcción de Biodep, cinta métrica, pala azadón, machete, rastrojo de maíz, broza de bosque de la región, suelo de la región.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 24. Visita de parcelas de piña, para ubicar puntos de establecimiento de cama biológica.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 25. Limpieza de área para instalación de cama biológica en campos de cultivo de piña.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 26. Excavación de un agujero de 0.6 m de profundidad por 1.0 m de ancho y 1.0 m de largo para elaboración de cama biológica.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 27. Picado de caña de maíz, para elaboración de sustrato para cama biológica.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 28. Elaboración de cama biológica, con sustrato elaborado a base de caña de maíz, broza y tierra negra.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 29. Proceso de llenado de agujero, con sustrato que contiene caña de maíz, broza suelo.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 30. Tres productores de piña miembros de cooperativa CIAJ R.L., que implementaron camas biológicas, sus áreas de cultivo.

3.2.4. Resultados

Dentro de los resultados obtenidos se menciona lo siguiente:

- Construcción de cuatro camas biológicas para aspersoras de mochila y/o espalda, para garantizar que el productor contara con un área efectiva para el manejo de posibles derrames.

Se logró la construcción de cuatro camas biológicas, implementadas en cuatro diferentes parcelas del grupo de productores participantes en el proceso de capacitación.

Dichas camas biológicas se implementaron de manera demostrativa, con el fin de que cada uno de los productores replicara el proceso de construcción dentro de sus parcelas, esto, acuerdo al volumen de agua contaminada producto del lavado de su equipo de aplicación o aspersoras de mochila y la temporada de aplicaciones.

Criterios mínimos de diseño:

- Profundidad máxima del sustrato: 0.6 m.
- Relación volumen de sustrato versus volumen a tratar: 2:1 m.
- Ancho y largo de la cama biológica en función del equipo de aplicación (para una aspersora de mochila o de espalda): 1.0 m.

Cada una de las camas biológicas demostrativas, se construyeron de forma cuadrada con las siguientes dimensiones:

Ancho: 1.0 m.

Largo: 1.0 m.

Profundidad: 0.6 m.

Cada cama biológica con una capacidad para tratar 300 litros de agua contaminada en el proceso de lavado de los equipos de aplicación.

Las camas biológicas demostrativas se dimensionaron según los criterios propuestos por Agrequima.

- Se capacitaron en forma teórica y práctica a un número de 8 productores de la Cooperativa.

Los productores capacitados quedaron con las competencias para:

- Llevar a cabo el procedimiento de construcción de una cama biológica.
- Utilización y mantenimiento adecuado de una cama biológica, para garantizar eficiencia en su funcionamiento.

3.2.5. Evaluación de resultados

Se lograron alcanzar los objetivos planteados, logrando implementar cuatro camas biológicas demostrativas, con una capacidad cada una de tratar 300 litros de agua contaminada con plaguicidas, producto del lavado de equipos de aplicación. Con estos resultados, los productores pueden contar con una alternativa práctica y viable para la gestión de efluentes contaminados con plaguicidas dentro de sus parcelas.

3.2.6. Conclusiones

- La construcción de 4 camas biológicas, permitirá la gestión responsable de los efluentes contaminados con plaguicidas producto del lavado de los equipos de aplicación en las parcelas de los productores de piña.

- Los productores capacitados quedan con la competencia para hacer un buen uso de las camas biológicas.
- Las parcelas quedan habilitadas con las camas biológicas, para poder dar cumplimiento a los requisitos del programa local.a.p. Guatemala.

3.3. Servicio número 2. Capacitación de productores miembros de la Cooperativa CIAJ, R.L. en la interpretación de etiquetas y panfletos de agroquímicos y el llenado de hojas de registro, sugeridos por el programa localg.a.p. Guatemala

3.3.1. Objetivos

A. Objetivo general

Promover el uso y manejo responsable de agroquímicos, mediante las buenas prácticas de seguir instrucciones de uso de la etiqueta y dejar constancia de la implementación de buenas prácticas, a través de registro que permitan su trazabilidad.

B. Objetivos específicos

1. Capacitar a los productores en la correcta interpretación de la información e instrucciones de uso, proporcionadas en las etiquetas y panfletos de envases de agroquímicos.
2. Capacitar y concientizar a los productores, sobre la importancia de llevar un registro que permita la trazabilidad de la implementación de buenas prácticas agrícolas mediante el llenado de las hojas de registros requeridos para el programa de local.a.p. Guatemala.

3.3.2. Metodología

- Se convocó a una reunión a los productores de piña miembros de la Cooperativa CIAJ R.L. en las instalaciones de la misma, ubicada en la aldea El Jocotillo Villa Canales.

- De forma sencilla se procedió a concientizar a los productores sobre la importancia de llevar registros de las actividades que desarrollan en las parcelas, presentándoles como alternativa para el registro de las mismas, un juego de formatos de registro, el cual consistía en: hoja de registro de semillas y siembra, hoja de registro de aplicación de plaguicidas, hoja de registro de aplicación de fertilizantes, hoja de registro de limpieza y transporte, hoja de registro de higiene de manos.
- Luego se procedió a la descripción del contenido de cada hoja de registro, aclarando las dudas que se presentaron en el momento.
- Una vez explicado el contenido de las hojas de registro y resueltas las dudas, se procedió al ejercicio de llenado de las hojas de registro ya mencionadas, ya que cada participante contaba con un juego de hojas de registro.
- En la hoja de registro de los plaguicidas, con la ayuda de etiquetas y panfletos de plaguicidas que se tenían para el efecto, se procedió a la capacitación de la lectura correcta de las mismas, y la obtención de los datos requeridos, para el llenado de las hojas de registros.

3.3.3. Recursos

Dentro de los recursos utilizados para este servicio se mencionan:

- Pizarrón y marcadores.
- Etiquetas de plaguicidas y panfletos de agroquímicos.
- Por cada participante, un juego de hojas de registro para cada una de las actividades a registrar.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 31. Productores de piña miembros de la cooperativa CIAJ, en capacitación de lectura de etiquetas y panfletos de agroquímicos.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 32. Productores de piña intercambiando impresiones, sobre capacitación de etiquetas de agroquímicos.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 33. Productores de piña, realizando en llenado de registros, del uso de productos agroquímicos en su área de cultivo.

3.3.4. Resultados

Se logra capacitar 11 miembros de la cooperativa CIAJ R. L. que se encontraban en el proceso de implementación del programa local.a.p. Guatemala, en los siguientes temas:

1. La interpretación de ambos documentos se llevó a cabo tomando de referencia la norma COGUANOR 44 052 etiquetado de plaguicidas químicos formulados para uso en la agricultura. Los productores capacitados quedaron con las competencias para:
 - Seleccionar el plaguicida adecuado: en función del problema fitosanitario a controlar, pudiéndose resumir en tres pasos: a) seleccionar la acción biológica del plaguicida, b) seleccionar el modo de acción c) verificar autorización de uso según cultivo y plaga.

- Selección adecuada del equipo de aplicación y determinación del orden de mezcla, en función del tipo de formulación del plaguicida.
- Atender las precauciones y advertencias de uso, mediante la interpretación de pictogramas.
- Reaccionar oportunamente ante un incidente de contaminación por contacto directo con el plaguicida, mediante la rápida ubicación de la información de prestación de primeros auxilios, tratamiento médico y antídoto específico si fuera el caso.
- Identificar el grado de toxicidad y/o peligrosidad del plaguicida mediante la visualización de la franja de color en la etiqueta asignada.
- Verificar y asegurarse de utilizar solo productos legales y con respaldo, mediante la verificación del número de registro asignado por el MAGA.
- Tomar decisiones acertadas en cuanto al momento oportuno de la aplicación, en función de las condiciones climáticas, hábitos alimenticios de las plagas y modos de acción de los plaguicidas.
- Seleccionar adecuadamente los elementos de protección a la hora de manipular los plaguicidas, de acuerdo a la interpretación de pictogramas.
- Atender las recomendaciones de uso de plaguicidas, tomando en cuenta tres aspectos: a) cultivos autorizados y/o con aprobación para uso del plaguicida, b) plagas con aprobación de control en el cultivo y c) dosis recomendada para cultivo y plaga.
- Garantizar la inocuidad de los alimentos producidos, al evitar residuos de plaguicidas mediante la observación y respeto de los periodos de carencia.

- Mitigar los problemas de contaminación por exposición directa, mediante la observación y respeto de los periodos de reingreso al área tratada.
2. Procedimiento correcto de llenado de hojas de registro de las siguientes actividades: aplicación de plaguicidas y fertilizantes, semillas y siembra, higiene, transporte y limpieza.
- La capacitación se desarrolló tomando de referencia los formatos de registro sugeridos por el programa de buenas prácticas agrícolas local.a.p. Guatemala.
 - Los productores capacitados quedaron con las competencias para monitorear y dejar historial sobre las actividades realizadas a lo largo del ciclo del cultivo desarrollado dentro de sus parcelas, priorizando las actividades siguientes:

Semillas y siembras: para verificar el origen del material vegetal de propagación del cultivo, y tener un estimado de la cosecha con base a la fecha de siembra de cada parcela (cuadro 14A).

Aplicación de plaguicidas: con la finalidad de verificar, el número de aplicaciones realizadas durante el proceso productivo, el tipo de plaguicida que se aplica, las cantidades de producto por aplicación utilizada, la última aplicación del producto antes de la cosecha. Logrando una trazabilidad desde el día de la siembra hasta la cosecha.

Aplicación de fertilizantes: con los mismos fines del registro de aplicación de plaguicidas, separando también los fertilizantes solidos de los líquidos.

Limpieza y transporte: con el propósito de constatar la limpieza de los utensilios de cosecha (cuchillos, machetes etc.), material de empaque (cajas, canastas, etc.), y medios de transporte. Para reducir los riesgos de contaminación durante el proceso.

Higiene de manos: importante durante el proceso de manipulación del cultivo, para reducir riesgos de contaminación de las frutas durante todo el proceso productivo.

3.3.5. Evaluación de resultados

Los ejercicios realizados tanto de interpretación de etiquetas y panfletos como el uso de formatos de registro por parte de los productores, garantizando el uso y manejo responsable de productos para la protección y nutrición de cultivos, al mismo tiempo lograron generar documentación que permitirá dar trazabilidad de cada una de estas actividades dentro de la parcela.

Los productores de la cooperativa CIAJ R.L. adquieren competencias y generan historial que permite mostrar el cumplimiento de los 3 principios básicos de las buenas prácticas agrícolas, proteger la salud de: el productor, el consumidor y del medio ambiente.

3.3.6. Conclusiones

- Los once productores capacitados adquirieron la competencia para el uso y manejo seguro de plaguicidas, mediante la interpretación correcta de etiquetas y panfletos de los plaguicidas utilizados según plan fitosanitario del cultivo.
- Los productores de la cooperativa logran establecer un sistema de registro de implementación de buenas prácticas agrícolas, el cual les permitirá demostrar trazabilidad durante el proceso productivo y cumplir de esta manera con los requerimientos del programa localg.a.p. Guatemala.

3.4. Servicio número 3. Implementación de vivero forestal en el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango

3.4.1. Objetivos

A. Objetivo general

Implementar un vivero forestal, dentro de las instalaciones del centro de acopio de envases de AGREQUIMA, ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.

B. Objetivo específico

Producir plantas de pino Oocarpa, para poder ser donadas a instituciones, para promover actividades de reforestación.

3.4.2. Metodología

- Se gestionó la compra de los diferentes insumos para la elaboración del vivero forestal.
- Se limpió el área en el que se establecería el vivero, en el centro de acopio en Los Aposentos Chimaltenango.
- Se procedió a realizar la siembra de semillas de pino (*Pinus oocarpa*) en bandejas de duropot, para luego ser trasladadas a bolsa de almacigo.
- Luego de 40 días se procedió al traslado de las plántulas a bolsa de almacigo para poder alcanzar una edad y altura apta para el trasplante a campo definitivo.

- Durante el tiempo de almacigo se realizaron las prácticas necesarias para poder llevarlas al trasplante como lo son: riego, fertilizaciones, limpias y deshijes.

3.4.3. Recursos

- Bandejas de duroport.
- Sustrato para la elaboración de semilleros.
- Bolsas negras de polietileno para almácigos.
- Arena blanca y broza de bosque.
- Semillas y fertilizante.
- Palas, azadón, mangueras y cernidores.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 34. Llenado y siembra de bandejas con semilla de pino, plantas de pino en proceso de germinación.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 35. Llenado de bolsas para almácigo, usadas para el trasplante de plántulas de pino.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 36. Plantas de pino Oocarpa en bandejas antes del trasplante, y en bolsas de polietileno después del trasplante.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 37. Plantas de pino recién trasplantado y algunas plantas ya desarrolladas.

3.4.4. Resultados

- Se logró el establecimiento de un vivero forestal con un área de 6 m. cuadrados dentro de las instalaciones del centro de acopio de envases vacíos de plaguicidas de Agrequima, ubicado en Los Aposentos Chimaltenango.
- Los arbolitos producidos se donaron a diferentes partes interesadas, con el propósito de motivar actividades de reforestación que promuevan la conservación de los recursos suelo y agua.
- Dentro de los arbolitos producidos se donaron 1,000 arbolitos de pino Oocarpa, a la municipalidad de Santa Apolonia Chimaltenango, para apoyar sus programas de reforestación y fuentes de agua.

3.4.5. Evaluación de resultados

Se logra mediante el establecimiento del primer vivero forestal, motivar a la gerencia de Agrequima, a recomendar la implementación de viveros forestales en cada uno de los centros de acopio de envases del programa CampoLimpio a nivel nacional.

Se mejora el ornato dentro de las instalaciones del centro de acopio. Además de que Agrequima se proyecta a sus grupos interesados mediante la donación de arbolitos.

3.4.6. Conclusiones

- Los objetivos planteados, se logran cumplir satisfactoriamente con los resultados obtenidos, al lograr establecer por primera vez un vivero forestal dentro de las instalaciones de un centro de acopio de envases vacíos de plaguicidas.
- Así mismo el proporcionar arbolitos en calidad de donación, a las partes interesadas en el programa CampoLimpio, contribuye a la responsabilidad social y ambiental de Agrequima.

3.5. Servicio número 4. Apoyo y coordinación en el manejo de desechos plásticos acumulados, en el centro de acopio de envases vacíos de productos para la protección y nutrición de cultivos de Agrequima ubicado en Los Aposentos Chimaltenango

3.5.1. Objetivos

A. Objetivo general

Apoyar y coordinar acciones que colaboren con el centro de acopio de envases vacíos ubicado en Los Aposentos Chimaltenango, con el manejo adecuado de desechos plásticos acumulados.

B. Objetivos específicos

1. Dar una gestión final segura a los materiales acumulados en el centro de acopio, que, debido a su condición, no son factibles de reciclar.
2. Reducir la contaminación visual y mejorar el ornato del centro de acopio.

3.5.2. Metodología

- Inicialmente se procedió a la clasificación del material que se encontraba dentro del centro de acopio, atendiendo a su condición y/o factibilidad de poder ser reciclados conformando 2 grupos:
 - a) Materiales factibles de reciclar.
 - b) Materiales no reciclables.

Una vez clasificados, se procedió a empacarlos en bolsas plásticas y recipientes de gran capacidad conocidos comúnmente como “yumbos”, para facilitar el transporte de los mismos.

- Se coordinó con la empresa ABC Biofert, especializada en el manejo de desechos industriales, la entrega de los materiales plásticos clasificados como no reciclables, cuyo destino sería la incineración, para la destrucción total de los mismos.
- Todas estas actividades se realizaron con el debido equipo de protección personal que incluía: mascarilla con filtro de carbón activado, lentes, guantes de nitrilo, overol, gorra y botas de uso industrial, para seguridad del personal.
- Después de la extracción de los materiales y su posterior incineración, se procedió a limpiar y organizar el área en donde se encontraban acumulados los materiales.

3.5.3. Recursos

- Humano, se contó con la colaboración de dos miembros del personal encargado del centro de acopio, dos personas más que acompañaban al transporte.
- Transporte, un camión de 10 toneladas con contenedor metálico, para mayor resguardo del material a transportar.
- Contenedores, recipientes conocidos como “yumbos”, bolsas plásticas.
- Herramientas, palas, azadones.
- Equipos de protección personal conformado por: guantes, lentes, mascarillas, overoles, botas industriales y gorras.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 38. En esta imagen se muestra el estado del material acumulado en el centro de acopio.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 39. Se muestra la forma en que se empacaron los materiales, en estructuras conocidas como Jumbos.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 40. Transporte de materiales, ordenamiento y limpieza del área despejada.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 41. Avances de limpieza en el área de materiales acumulados.



Fuente: elaboración propia, 2017.

Figura 42. Área ordenada y despejada, después de los trabajos de limpieza realizados.

3.5.4. Resultados

- Se apoyó y contribuyó al manejo de materiales varios (envases plásticos, bolsas laminadas, entre otros), acumulados en el centro de acopio de envases vacíos de Los Aposentos Chimaltenango.
- Se logró trasladar una cantidad de 16,500 kilos, de los materiales no factibles de reciclar, para su proceso de incineración en hornos controlados.
- Se mejoró el aspecto visual del centro de acopio, dejando limpia y organizada el área de las instalaciones dentro del centro de acopio.

3.5.5. Evaluación de resultados

Fue importante la apertura de la gerencia de Agrequima, en cuando aportar los medios y fondos económicos para poder desarrollar esta actividad. Se dejó libre el área que cubrían los materiales acumulados y se mejoró el aspecto visual del centro de acopio.

3.5.6. Conclusiones

- Se llevó a cabo la gestión final segura de 16,500 kilos de material acumulado, los cuales fueron incinerados en hornos controlados de la empresa ABC Biofert, logrando de esta manera, la reducción significativa de la contaminación tanto física como visual del centro de acopio de Los Aposentos Chimaltenango.
- Así mismo se contribuyó a la rehabilitación del área de recepción y manejo de envases vacíos de plaguicidas, incrementando la capacidad de gestión del centro de acopio.

3.6 Bibliografía

1. AGREQUIMA, Guatemala. (2016a). ¿Qué es Agrequima?.
<https://agrequima.com.gt/site/que-es-agrequima/>
2. AGREQUIMA, Guatemala. (2016b). ¿Qué es Agrequima Biodep?.
<https://agrequima.com.gt/site/que-es-biodep/>



3.7. Anexos

3.7.1. Cómo construir una Biodep



Fuente: Agrequima, 2016.

Figura 43A. Forma de construir una Biodep.

3.7.2. Formato de registro de semillas y siembras

Cuadro 14A. Formato de registro de semillas y siembras



1.- SEMILLAS Y SIEMBRA

No. de Folio: _____

Nombre finca/agricultor:		Código:
Ubicación:		
Grupo:	Persona responsable del registro:	

[illegible]

Fuente: elaboración propia, 2017.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA - FAAG
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES - IIA



REF. Sem. 51/2021

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:

"DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE
AGROQUÍMICOS, NO REGISTRADOS PARA
GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO
DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE
CHIMALTENANGO, GUATEMALA C.A."

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE:

JOSÉ ESTUARDO CAN LICO

CARNÉ:

199910015

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

Ing. Agr. Hugo Cardona
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes
Dr. Adalberto Rodríguez García

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes
ASESOR ESPECÍFICO

Dr. Adalberto Rodríguez García
DOCENTE-ASESOR EPS
Ing. Agr. Carlos Fernando López Búcaro
DIRECTOR DEL IIA

CFLB/nm
c.c. Archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
COORDINACIÓN AREA INTEGRADA –EPS-



Ref. SAIEPSA.14.1.2022

Guatemala, 25 de marzo de 2022

TRABAJO DE GRADUACIÓN: DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS NO REGISTRADOS PARA GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN ASOCIACIÓN DEL GREMIO QUÍMICO AGRÍCOLA “AGREQUIMA”

ESTUDIANTE: JOSE ESTUARDO CAN LICO

No. CARNE 199910015

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS, NO REGISTRADOS PARA GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Dr. Hugo Cardona

Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Dr. Adalberto Rodríguez García

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.



“Id y Enseñad a Todos”

Vo. Bo. Ing. Agr. M.A. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Area Integrada – EPS



cc.archivo
PPR/azud



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Acreditada Internacionalmente



No. 23.2022

Trabajo de Graduación: DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE AGROQUÍMICOS NO REGISTRADOS PARA GUATEMALA, ESTUDIO DE CASO: CENTRO DE ACOPIO DE ENVASES VACÍOS DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN ASOCIACIÓN DEL GREMIO QUÍMICO AGRÍCOLA, "AGREQUIMA"

Estudiante: **José Estuardo Can Lico**

Carné: 199910015

"IMPRÍMASE"

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
DECANO

