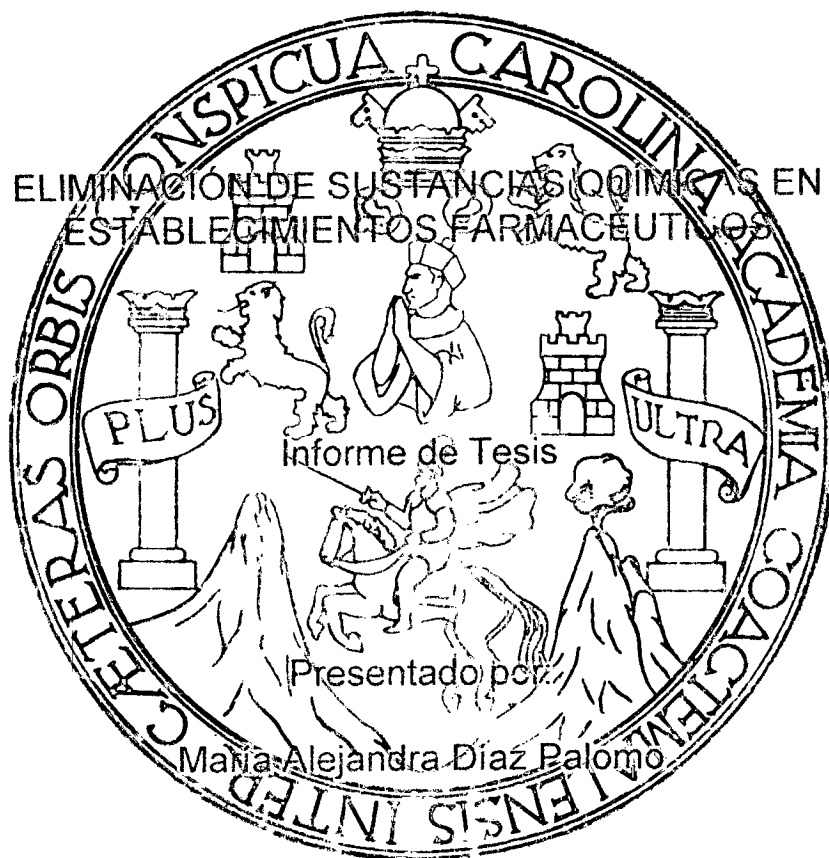
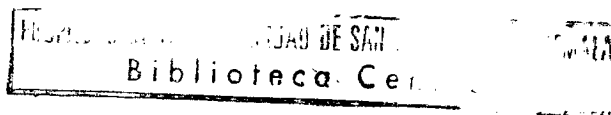


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



Para optar al título de
Química Farmacéutica

Guatemala, octubre de 1997.



DL
06
T(1795)

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

DECANO	Lic. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR
SECRETARIO	Lic. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA
VOCAL I	Lic. MIGUEL ANGEL HERRERA ALVAREZ
VOCAL II	Lic. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	Lic. RODRIGO HERRERA SAN JOSE
VOCAL IV	BR. ANA MARIA RODAS CARDONA
VOCAL V	BR. HAYRO OSWALDO GARCIA GARCIA

ACTO QUE DEDICO

- A Dios** Por su luz y guía que me brinda en cada instante de mi vida.
- A mis padres** Edgar Antonio Díaz García
Rebeca Palomo de Díaz
- A mis hermanos** Juan Carlos, Mónica y María Virginia
- A mis sobrinos** María Fernanda y Rodrigo Antonio
- A mis amigos** Por lo gratos momentos compartidos

AGRADECIMIENTO

A las personas que en diferente forma colaboraron con la realización de ésta tesis, especialmente a mi asesor Lic. Elfego Rolando López, cuyo apoyo hizo posible efectuar la presente investigación.

A los laboratorios farmacéuticos, droguerías y farmacias de hospital por proporcionarme la información para la realización de la investigación.

INDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. ANTECEDENTES	5
4. JUSTIFICACIÓN	16
5. OBJETIVOS	17
6. HIPÓTESIS	18
7. MATERIALES Y MÉTODOS	19
8. RESULTADOS	22
9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37
10. CONCLUSIONES	41
11. RECOMENDACIONES	42
12. REFERENCIAS	43
13. ANEXOS	46

1. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se evaluaron las actuales condiciones de eliminación de sustancias químicas de los establecimientos farmacéuticos instalados que funcionan en Guatemala.

Se realizó una encuesta dirigida, para conocer los procedimientos de eliminación de sustancias químicas en laboratorios farmacéuticos, droguerías y farmacias de hospital, con este fin se encuestó a los jefes de control de calidad, directores técnicos o regentes de droguerías y jefes de servicio. Además se realizó una entrevista con personal de establecimientos farmacéuticos, que lo permitieron, para verificar y conocer los procedimientos de eliminación de sustancias químicas.

Se analizaron los datos obtenidos y se evidenció que los establecimientos farmacéuticos encuestados, en un 57%, no cumplen con una normativa sobre procedimientos que regulen la eliminación de las sustancias químicas, dicha eliminación se efectúa muchas veces en forma arbitraria, y en muchos casos de manera inadecuada, verificándose así la necesidad de establecer procedimientos estándares para la eliminación de sustancias, especialmente para aquellas de carácter tóxico para el ser humano o que causan degradación de la calidad del ambiente.

Se constató que el destino final, más frecuente, de las sustancias químicas es la incineración, aunque en muchos casos también se utilizan los desagües, el derrame en terrenos baldíos y el entierro.

En su mayoría el personal técnico y de limpieza es el encargado de eliminar las sustancias químicas de los establecimientos farmacéuticos, por lo que se necesita de programas de capacitación continua y disponer de normas de seguridad y manejo de sustancias químicas.

Finalmente, en el trabajo se incluye una propuesta con los lineamientos básicos que deben de considerarse para la elaboración de un Manual General de Procedimientos de Eliminación de Sustancias Químicas en Establecimientos Farmacéuticos.

2. INTRODUCCIÓN

La manipulación y disposición final de las sustancias químicas, vencidas ó en mal estado, es un problema que afecta al medio ambiente en general. En Guatemala, al igual que en otros países, la diversificación de la industria, unida a los rápidos progresos de la tecnología, provocan un aumento sensible no sólo del volumen de los desechos industriales sino de su complejidad, a si mismo, impactan la calidad del ambiente y potencialmente afectan la salud del ser humano.

Actualmente no se encuentra información disponible referente a la cantidad de sustancias químicas desechados por los establecimientos que manufacturan y distribuyen productos farmacéuticos en Guatemala, pero mediante ciertos parámetros, puede predecirse el volumen que estos tendrán al cabo de un período de tiempo. En la mayoría de los laboratorios farmacéuticos y hospitales no se emplean métodos apropiados para el procesamiento y disposición final de los desechos (líquidos, semisólidos, sólidos, productos biológicos y radioactivos) situación que puede agravarse a medida que estas industrias y los hospitales crezcan, lo que incrementa el deterioro del ambiente, con productos que son difíciles de inactivar.

La industria y su desarrollo tienen como inconveniente la producción de desechos, cada vez más abundantes, de los cuales, los desechos de las sustancias químicas, constituyen una parte importante.

Las propiedades físicas y tóxicas de los contaminantes producen efectos perjudiciales en todos los seres vivos. La mayoría de ellos tienen efectos tóxicos sobre los seres humanos y provocan diversidad de enfermedades, las cuales pueden ser evitadas con un control de los desechos en general. Las sustancias químicas pueden ser carcinógenas o mutágenas, o bien pueden provocar enfermedades pulmonares y alterar la función reproductiva.

El presente trabajo pretendió generar la información necesaria para el establecimiento de bases útiles en el sistema de manipuleo y disposición final de los desechos de las sustancias químicas, en los establecimientos farmacéuticos guatemaltecos.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

3. ANTECEDENTES

Es indudable el hecho que la industria sea uno de los mayores productores de desechos peligrosos a nivel mundial. La industria farmacéutica contribuye con cantidades de desechos industriales que constituyen un riesgo para la salud.(3)

Los desechos químicos pueden clasificarse en cinco categorías: solventes usados, reactivos sin usar, productos de reacción, desechos de muestras de ensayos y materiales contaminados. (5)

Clasificación de Sustancias Químicas:

Las sustancias químicamente peligrosas dentro de un establecimiento farmacéutico, pueden clasificarse en las siguientes categorías:

1. Sustancias químicas que se sabe tienen efectos biológicos indeseables, ya sea agudos o crónicos.
2. Sustancias químicas que carecen de información toxicológica ya sea si se sospecha o no de su alta toxicidad debido a la similitud de su estructura química o función con otros agentes tóxicos.
3. Sustancias químicas que son explosivas tóxicas, inflamables o corrosivas (12)

Fuentes Principales de Contaminación Ambiental en Guatemala:

En términos generales se puede decir que de los residuos municipales hospitalarios, industriales, agroindustriales generados en Guatemala cerca de un 90% son de origen orgánico. Sin embargo, por falta de un manejo adecuado provoca contaminación y que provoca el deterioro y degradación del ambiente, reduciendo de esa manera la posibilidad de uso de los recursos naturales, a la vez que surgen enfermedades principalmente bronco-respiratorias y gastrointestinales en la comunidad.(13)

*** Desechos Industriales Peligrosos:**

Los siguientes materiales son considerados peligrosos: desechos del proceso del caucho, metales como el cromo, cobre, manganeso, níquel, plomo y zinc, arenas de fundición, lodos generados por la industria, sólidos suspendidos, aceites, grasas, hilado, tejido, jabones y preparados de limpieza, jabón de ácidos grasos, detergentes y glicerina.

A pesar de que algunas industrias tienen sistemas de almacenamiento para sólidos y lodos peligrosos, la mayoría lo hacen a cielo abierto sin incorporar un tratamiento adecuado. En la actualidad no existen sistemas especiales para la recolección y tratamiento de estos desechos especiales.(13)

*** Desechos Hospitalarios:**

Los establecimientos de salud producen varios tipos de desechos hospitalarios: (a) desechos comunes que pueden ser transportados con el resto de residuos sólidos municipales, (b) infecciosos, (c) residuos orgánicos y (d) desechos químicos ó

farmacéuticos de índole inflamable o radioactiva. El impacto ambiental que se identifica incluye: la contaminación del aire a raíz de una incineración mal ejecutada. La población ecológica es la más afectada ya que no tiene control sobre su nivel de exposición.(13)

Eliminación de Desechos:

Es considerable el aumento de la producción de desechos, además de crear dificultades de almacenamiento, recolección y transporte, plantea problemas de tratamiento y eliminación.(6)

Rocha y colaboradores, realizaron un estudio en Brasil, donde se evidencia la contaminación atmosférica causada por la eliminación inadecuada de desechos, en la cual se encontró plomo y cadmio, emitidos por una metalurgia, en la sangre de niños. (11)

En Guatemala, la falta de tratamiento de las aguas residuales de las industrias, demuestra contaminación de muchos de los cuerpos de agua.(10)

Según buenas prácticas de manufactura las sustancias químicas particularmente tóxicas y no biodegradables no deben descargarse en el sistema público de evacuación. Deben establecerse terrenos de inhumación para este tipo de desechos (radioactivos, biológicos, etc.). Además es necesario que los establecimientos farmacéuticos sometan sus desechos a un tratamiento previo con el fin de que no causen daños.(4)

Los productos farmacéuticos devueltos serán identificados como tales y retenidos. Si las condiciones bajo las cuales los productos farmacéuticos devueltos son mantenidos, almacenados o embarcados antes o durante su devolución, o si la condición del producto farmacéutico, que incluye envase, caja o rotulación, como resultado del almacenamiento o embarque arroja dudas sobre la seguridad, identidad, potencia, calidad o pureza del producto farmacéutico, se destruirá el producto devuelto a no ser que exámenes, pruebas u otras investigaciones establezcan que el producto satisface las normas apropiadas de seguridad, identidad, potencia, calidad o pureza.

Podrá procesarse un producto farmacéutico siempre y cuando el producto subsiguiente satisfaga las normas, especificaciones y características adecuadas. Se mantendrán registros de los productos farmacéuticos devueltos e incluirán el nombre y potencia según etiqueta de la forma de dosificación del producto farmacéutico, número de partida (ó número de control o número de lote), razón para la devolución, cantidad devuelta, fecha de disposición final del producto devuelto.(4)

Métodos de Eliminación de Desechos:

Entre los métodos recomendados por la Agencia de Protección del Ambiente para la eliminación de los desechos se encuentran:

- **Reducción:** a continuación se presentan las alternativas para la reducción de los desechos:

** Solventes usados:*

Usar equipo de destilación y filtración en el sitio.

Sustituir por solventes menos peligrosos o no peligrosos y limpiadores.

Considerar la compra de pequeños lotes o cantidades suficientes para la producción.

** Reactivos sin usar:*

Comprar solo las cantidades necesarias.

Sustituir por materiales menos peligrosos o no peligrosos.

Almacenar las sustancias químicas en un lugar de ubicación adecuado y bien organizado.

Usar primero las sustancias químicas más antiguas.

Mantener una lista de todas las sustancias químicas sin usar para el intercambio de desechos.

Usar las cantidades necesarias de sustancia químicas.

Efectuar sustituciones químicas donde sea posible.

Proveer de colectores separados para reactivos y productos de reacción que son adecuados para un reciclaje.

** Desechos de Muestras de Ensayo y Materiales contaminados:*

Usar solo las cantidades necesarias de sustancias químicas.

Efectuar sustituciones químicas donde sea posible.

Reducir el tamaño de las muestras.

Usar métodos y técnicas de laboratorio apropiado.

Verificar los procedimientos de limpieza del equipo.

- **Reciclaje:** Esto implica el procesamiento de las sustancias químicas usadas antes de utilizarlas de nuevo. Esto es si la sustancia usada es reprocesada de manera continua, sin almacenarla, por lo que no se clasifica como un desecho. Si es almacenada antes del reprocesamiento, se toma dentro de la cantidad total de desechos generados.
- **Tratamiento de Desechos:** mediante este tratamiento, el material de desecho se convierte en material menos tóxico o no tóxico.

Almacenamiento: para que las sustancia químicas de desecho se eliminen es necesario tener a disposición recipientes adecuados para recolectarlos. Estos deben caracterizarse de acuerdo con su contenido. Para su eliminación, los desechos deben de recogerse según su naturaleza química en recipientes separados.(6)

Los procedimientos de eliminación deben ser realizados por personal con instrucción adecuada y consciente de los problemas de seguridad que esta actividad conlleva. (5)

Muchos países están a la espera de poder participar en el comercio de desechos. Malasia y Albania construyen "instalaciones para el tratamiento de desechos", con escasos controles de la contaminación, para manipular los desechos peligrosos importados; 14 empresas de Guatemala forman un consorcio para importar y reciclar desechos industriales. (8)

Impacto Ambiental de la Eliminación de Sustancias Químicas:

El punto de partida fundamental para evaluar los efectos de las sustancias químicas sobre el medio ambiente debería ser la clara comprensión de los conceptos de "inocuidad" y "medio ambiente". Para entender los peligros que encierran las sustancias químicas, sería necesario conocer sobre todos los organismos, en todas las partes que componen el medio ambiente.(8)

El problema en cuanto a que si una sustancia química afectará al medio ambiente es muy diferente a determinar si ese mismo compuesto tendrá efectos sobre la salud humana. Para proteger el medio ambiente, es preciso determinar en qué partes de él se hallará la sustancia química (agua, suelo, etc.), cuales son los organismos más expuestos a ella (bacterias, peces, aves, etc.) y cuán graves serán sus efectos.(8)

Las propiedades físicas y tóxicas de los contaminantes producen efectos perjudiciales en todos los seres vivos. Muchos de ellos son carcinógenos o mutágenos, pueden provocar enfermedades pulmonares y alterar la función reproductiva.(9)

Muchas veces no se conocen los efectos toxicológicos agudos de los contaminantes del aire, partículas o gases (ver anexo No. 1). Los tejidos biológicos son abundantes en agua, en gas hidrosoluble, como el anhídrido sulfuroso, se disolverá rápidamente en los tejidos blandos de la boca, nariz, garganta, bronquios, ojos. Es aquí donde se producen los síntomas característicos de sequedad de la boca, irritación de la garganta y de los ojos. En cambio el anhídrido

nitroso, el cual es insoluble, atraviesa las vías respiratorias, imposibilitando el funcionamiento eficaz de los pulmones. Las personas que enferman primero son las de edad avanzada o con padecimientos cardíacos o pulmonares (9)

Las masas de agua (lagos, ríos, etc.) son utilizadas para verter los desechos industriales (ver anexo No. 2). La eliminación de sustancias químicas tóxicas contenidas en el agua es difícil y costosa, pero el no eliminarlas implica la contaminación de el agua de consumo humano. (11)

Además en los diferentes ecosistemas, las plantas, los animales y los microorganismos existe un estado de interacción con las fases inanimadas del ambiente. Esta interacción se ve afectada por el clima y la contaminación física y química. (1)

Legislación sobre Contaminación Ambiental

"La descarga y emisión de contaminantes que afecten a los sistemas deben sujetarse a las normas ajustables a la misma y sus reglamentos" menciona el artículo No. 5 de esta ley. Al igual que este el artículo No. 7 establece la prohibición del ingreso de desechos tóxicos provenientes de procesos industriales que contengan sustancias que puedan contaminar o degradar al medio ambiente y poner en peligro la salud de los habitantes, incluyendo las mezclas o combinaciones químicas, restos de metales pesados, residuos de materiales radioactivos, ácidos o álcalis no determinados. De esta manera se guarda el equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida humana.(3)

La ley nuclear con el Decreto Ley 11-86, establece la prohibición de eliminar, confinar o en cualquier forma disponer de cualquier desecho radioactivo. (2)

El código de salud se refiere a las sanciones que las autoridades sanitarias podrán imponer por las infracciones a las disposiciones de ese Código, sus reglamentos y las que dicten las autoridades superiores de salud. Establece como sanciones principales:

- Amonestación escrita,
- Multa
- Suspensión, hasta por 3 meses, según la gravedad de la falta, de la licencia o permiso municipal en cuyo ejercicio se hubiere cometido.
- Clausura por tiempo indeterminado o definitivo del establecimiento o negociable y cancelación de la licencia sanitaria.

Establece como sanción accesoria el comiso de materias primas, instrumentos materiales u objetos que provengan de la infracción cometida, a no ser que pertenezcan a un tercero o no responsable. Esta sanción se aplica cuando la autoridad sanitaria lo estime conveniente.(13)

La ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente también establece sanciones administrativas, incluyendo las siguientes:

- Advertencia;
- Tiempo determinado para corrección de factores que deterioran el ambiente;
- Suspensión

- Comiso de materias primas, instrumentos, materiales y objetos que provengan de la infracción;
- Modificación o demolición de construcciones
- Multas
- Otras medidas tendientes a corregir y reparar los daños causados y a evitar la contaminación.(13)

El Código de Salud establece que para aplicar las sanciones, la autoridad sanitaria tendrá en cuenta la mayor o menor gravedad de la infracción; la capacidad económica del establecimiento, negocio o empresa; y la trascendencia de la infracción en perjuicio de la salud de la población (artículo 168). A su vez, la clausura de un establecimiento se decretará siempre que a juicio de la autoridad sanitaria fuere procedente para la protección de la salud de los grupos humanos o la colectividad (artículo 175).

La ley de Protección del Mejoramiento del Medio Ambiente establece que para la aplicación de las sanciones se tendrá en cuenta la mayor o menor gravedad del impacto ambiental; la trascendencia del mismo en perjuicio de la población; las condiciones en que se produce; y la reincidencia (artículo 33) (13).

Las aguas municipales de desecho recogidas mediante sistema de desagües, podrán descargarse directamente en los cuerpos de agua receptores superficiales, subterráneos o costeros, siempre y cuando su procedencia original sea de:

- a) Origen doméstico y de instalaciones adaptadas, para fines comerciales cuya nocividad haya sido previamente corregida por medio de procesos químicos o biológicos.
- b) Las que sean vertidas por personas individuales.
- c) Las provenientes de centros clínicos y hospitalarios, albergues, hoteles o restaurantes, cuya nocividad haya sido previamente corregida por medio de procesos químicos o biológicos.
- d) Las provenientes de establecimientos comerciales cuyas instalaciones hayan sido especialmente construidas para el efecto, pero con un sistema de desagües similar al doméstico, previo al tratamiento correspondiente indicado en el inciso a).
- e) Las que hubieren sido tratadas en plantas fluviales.(14)

4. JUSTIFICACIÓN

Los peligros que derivan del uso, manipulación y tratamiento de las sustancias químicas, son incalculables. Es preciso frenar la tendencia alarmante hacia la intoxicación de la humanidad y del planeta mismo. La vida se desarrolla en un ambiente, que cada día es más tóxico. Son alrededor de diez millones, las sustancias químicas conocidas, -muchas de ellas sumamente peligrosas- que se utilizan o desechan. Cada año se comercializan entre mil y dos mil nuevas sustancias químicas tóxicas, entre otras: plaguicidas, venenos metálicos, hidrocarburos, disolventes, drogas ilícitas y productos farmacéuticos.

Debido a esto, fue necesario y prioritario realizar una evaluación exploratoria que permitiera establecer las condiciones en las cuales se efectúa la eliminación de sustancias químicas en los establecimientos farmacéuticos (industria y hospitales).

5. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Prevenir la contaminación del medio ambiente y el desequilibrio ecológico, debido a la eliminación de sustancias químicas provenientes de los establecimientos farmacéuticos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Realizar un diagnóstico de la eliminación de las sustancias químicas en los establecimientos farmacéuticos en Guatemala

4.2.2 Verificar el cumplimiento de las normas y procedimientos de eliminación vigentes en los establecimientos farmacéuticos (laboratorios y hospitales) de Guatemala.

4.2.3 Evidenciar la necesidad de establecer mecanismos adecuados para la eliminación de sustancias químicas.

4.2.4 Elaborar una propuesta para la realización de un Manual de normas y procedimientos sobre la eliminación de sustancias químicas en los establecimientos farmacéuticos.

6. HIPÓTESIS

La industria farmacéutica y las farmacias de hospital en Guatemala, cuentan con procedimientos adecuados para la eliminación de los desechos de sustancias químicas.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA

Se muestreó el 40% de laboratorios farmacéuticos y droguerías y el 30% de hospitales Nacionales.

7.2 MEDIOS

7.2.1 Recursos Humanos:

Autora: María Alejandra Díaz Palomo

Asesor: Lic. Elfego Rolando López

7.2.2 Recursos Materiales:

- Encuestas
- Papelería y útiles de escritorio
- Bibliografía de referencia

7.2.3 Procedimientos:

- Revisión Bibliográfica:

Se revisó toda la información que se pudo obtener sobre el tema, en libros, revistas, y documentos.

* Diseño de Muestreo:

El marco de muestreo lo constituyeron los jefes de control de calidad de los laboratorios farmacéuticos, directores técnicos o regentes de droguerías y los jefes de servicio de las farmacias de hospital.

Muestreo Aleatorio Simple: (7)

- *Marco Muestral:* listado de jefes de control de calidad, directores técnicos o regentes de droguerías y jefes de servicio actuales.

Número de jefes a encuestar (n)

$$n = (p \times q \times z^2 / \Delta^2)$$

En donde:

p = probabilidad que el encuestado conteste positiva la pregunta, p = 0.5

q = probabilidad que el encuestado conteste negativa la pregunta, q = 0.5

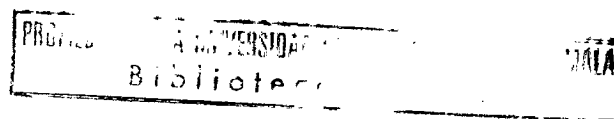
z = nivel de confiabilidad con el que se trabajará el diseño de muestreo z = 95

Δ = porcentaje que el resultado obtenido pueda alejarse del verdadero valor, =10%

n = 23 personas a encuestar.

- *Elaboración de Encuesta:*

Se elaboró una encuesta dirigida para conocer los procedimientos de la eliminación de sustancias químicas en los diferentes establecimientos farmacéuticos.



- *Validación de la encuesta:*

Se revisó el contenido de la encuesta por medio de un plan piloto, en el cuál se pasó a 5 Químicos Farmacéuticos para determinar si el objetivo de la encuesta se lograba y hacer los cambios pertinentes.

- *Envío de la encuesta por correo y recepción de cuestionario*

- *Entrevista estructurada:*

Se elaboró una serie de preguntas con las cuales se verificaron las respuestas de la encuesta recibida, de esta forma se conocieron las diferentes metodologías que se utilizan en el proceso para descartar o desechar las sustancias químicas en los establecimientos farmacéuticos. Se entrevistaron a personas que laboran en los laboratorios, droguerías y hospitales en los cuales fue factible.

Los datos obtenidos se analizaron y presentan mediante estadística descriptiva:

(a) presentación gráfica de los resultados y

(b) presentación porcentual de los resultados.

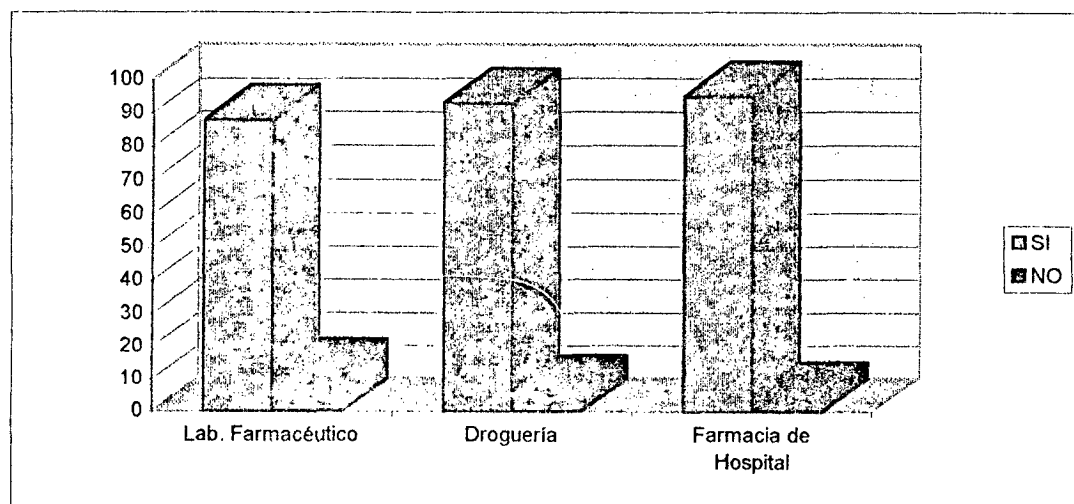
4. RESULTADOS

Los resultados se presentan en cuadros, con los datos obtenidos de la encuesta realizada en cada uno de los establecimientos farmacéuticos, indicando los porcentajes y gráficas, como se describe a continuación:

CUADRO No. 1

Existencia de listado de sustancias químicas que se manejan en el establecimiento

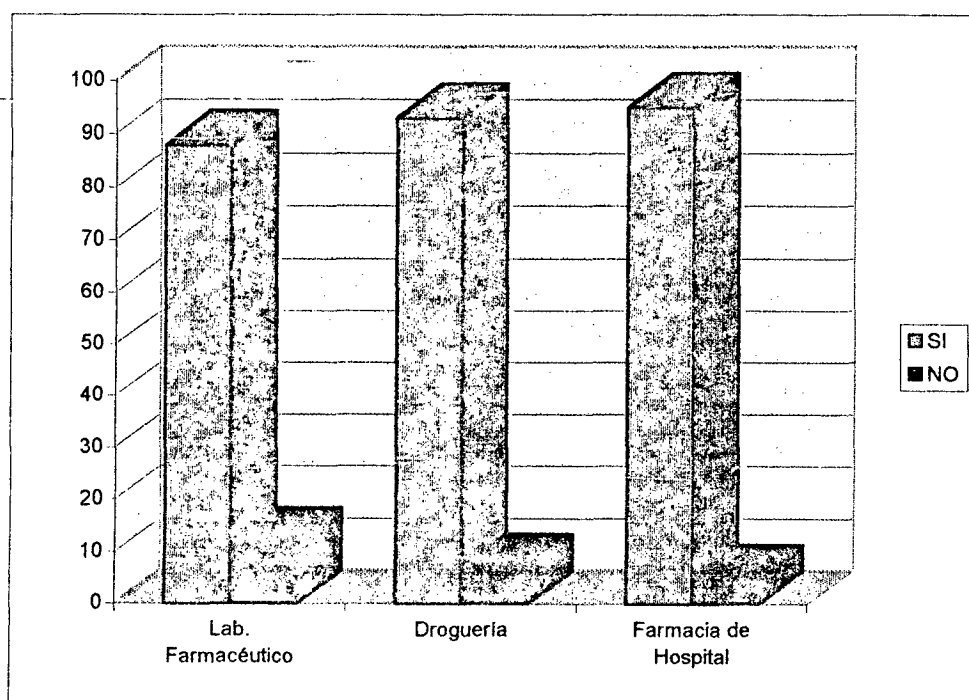
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	88	12
Droguería	93	7
Farmacia de Hospital	95	5



CUADRO No. 2

Existencia de condiciones definidas de almacenamiento de sustancias químicas
(áreas específicas de acuerdo a su clasificación)

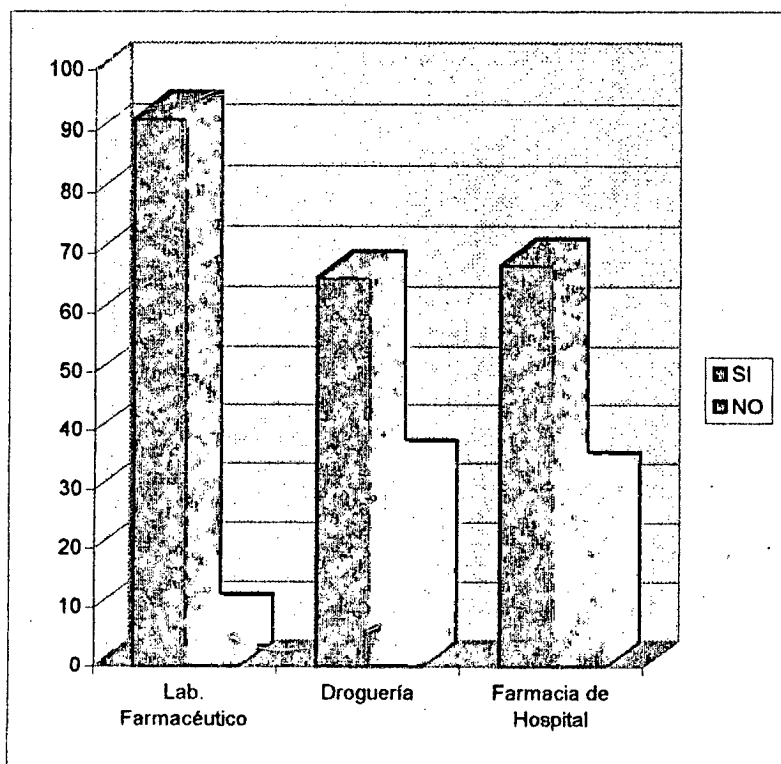
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	88	12
Droguería	93	7
Farmacia de Hospital	95	5



CUADRO No. 3

Existencia de información escrita sobre el manejo de las sustancias químicas

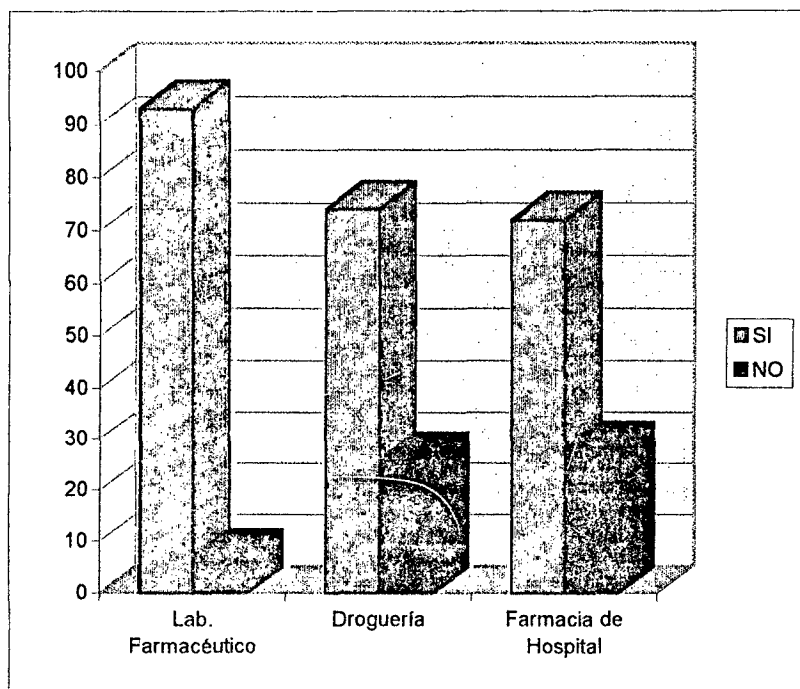
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	92	8
Droguería	66	34
Farmacia de Hospital	68	32



CUADRO No. 4

Existencia de información al personal sobre la toxicidad y peligrosidad de las sustancias químicas

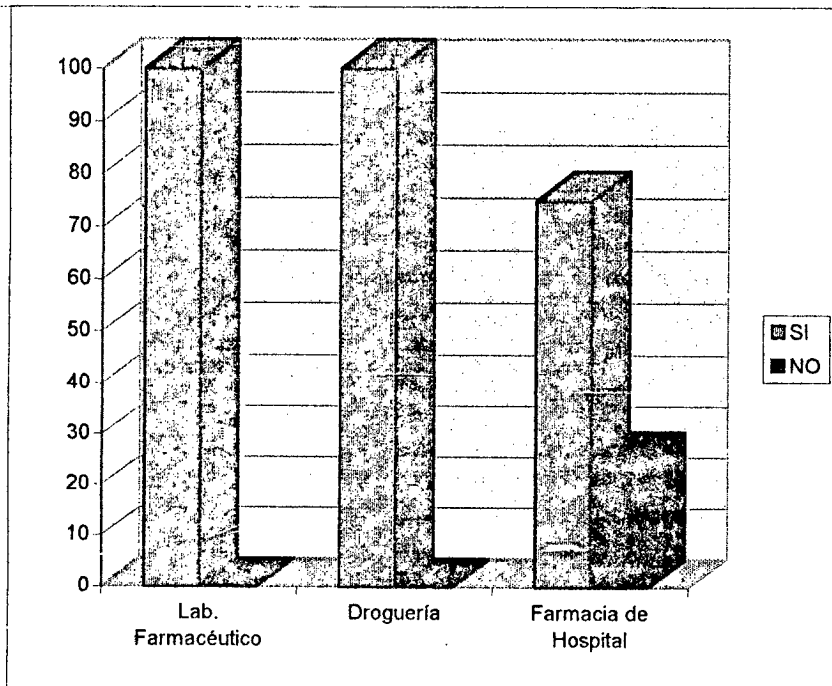
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	93	7
Droguería	74	26
Farmacia de Hospital	72	28



CUADRO No. 5

Existencia de registros sobre fechas de ingreso, elaboración y retorno de sustancias químicas

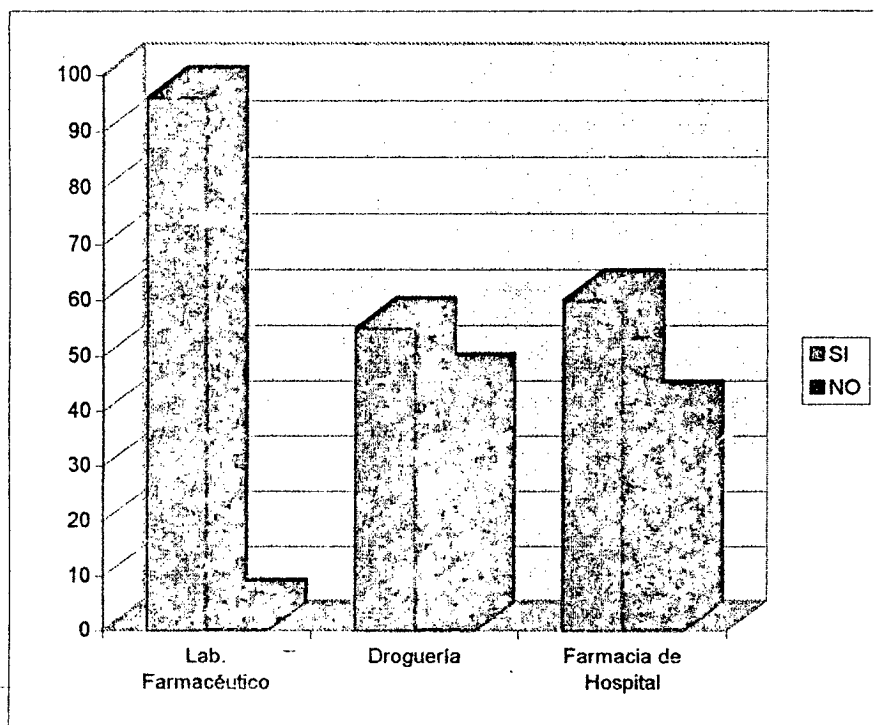
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	100	0
Droguería	100	0
Farmacia de Hospital	75	25



CUADRO No. 6

Existencia de procedimientos escritos para la eliminación de desechos de acuerdo a su naturaleza química o toxicidad

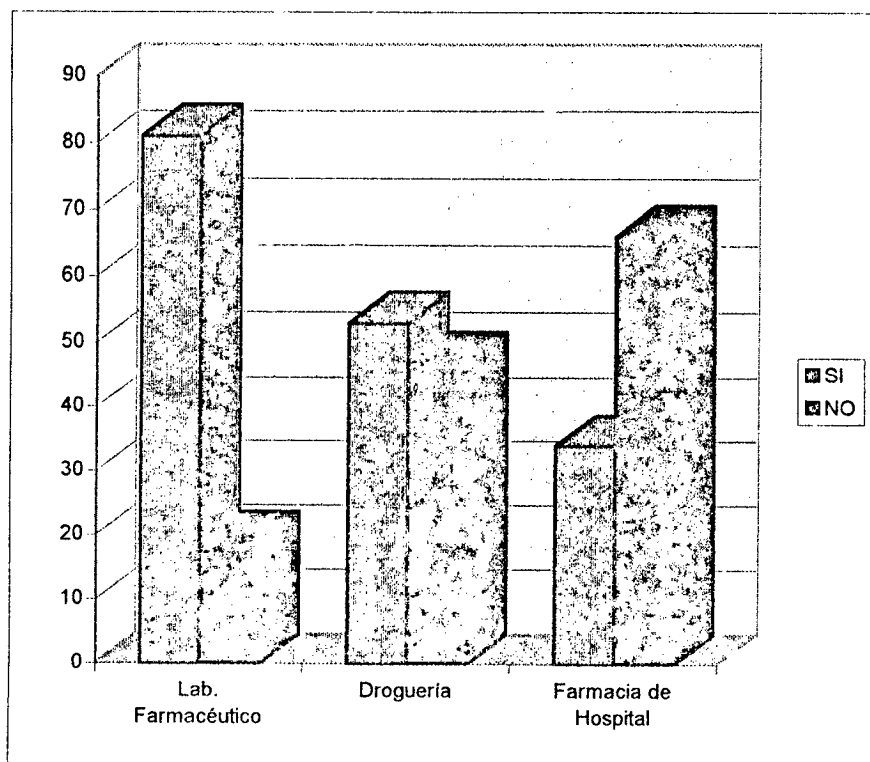
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	96	4
Droguería	55	45
Farmacia de Hospital	60	40



CUADRO No. 7

Eliminación de sustancias químicas atendiendo a su naturaleza química

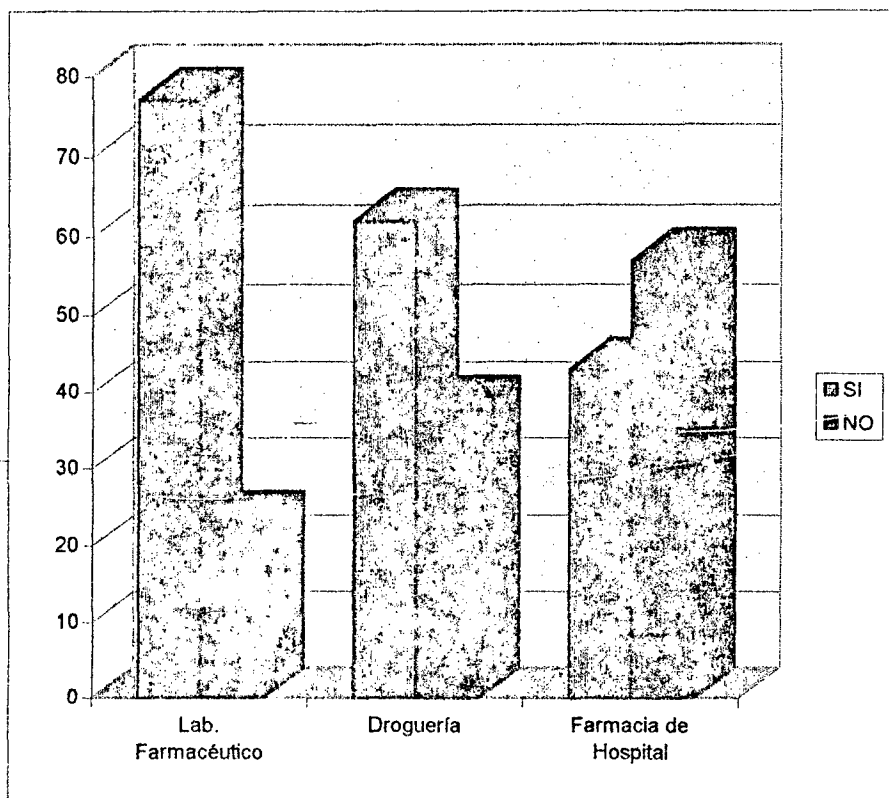
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	81	19
Droguería	53	47
Farmacia de Hospital	34	66



CUADRO No. 8

Eliminación de sustancias químicas atendiendo criterio de contaminación

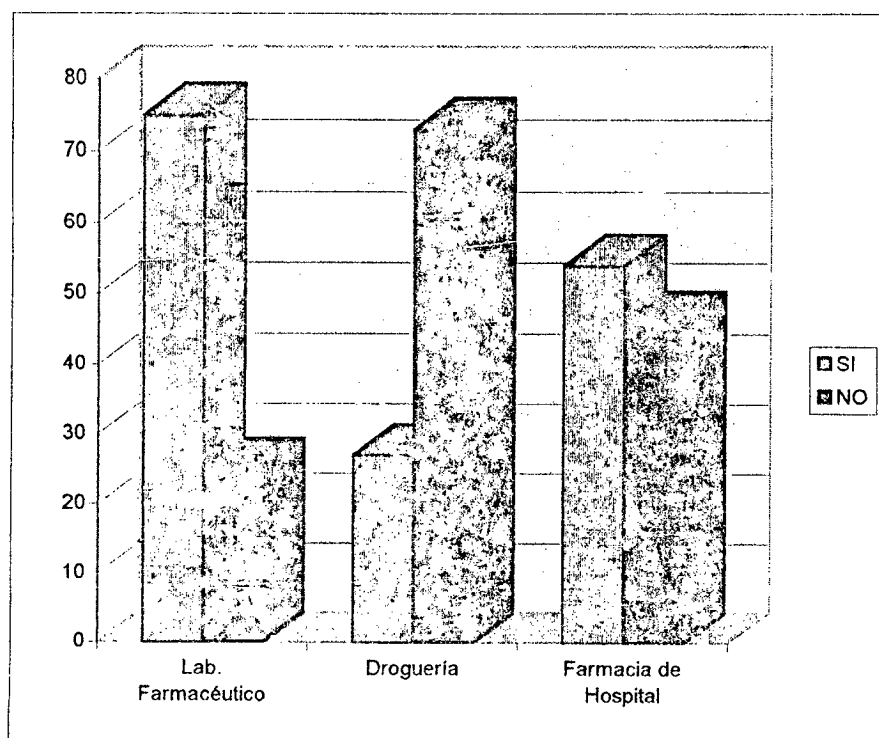
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	77	23
Droguería	62	38
Farmacia de Hospital	43	57



CUADRO No. 9

Existencia de programas de capacitación para el manejo y eliminación de sustancias químicas

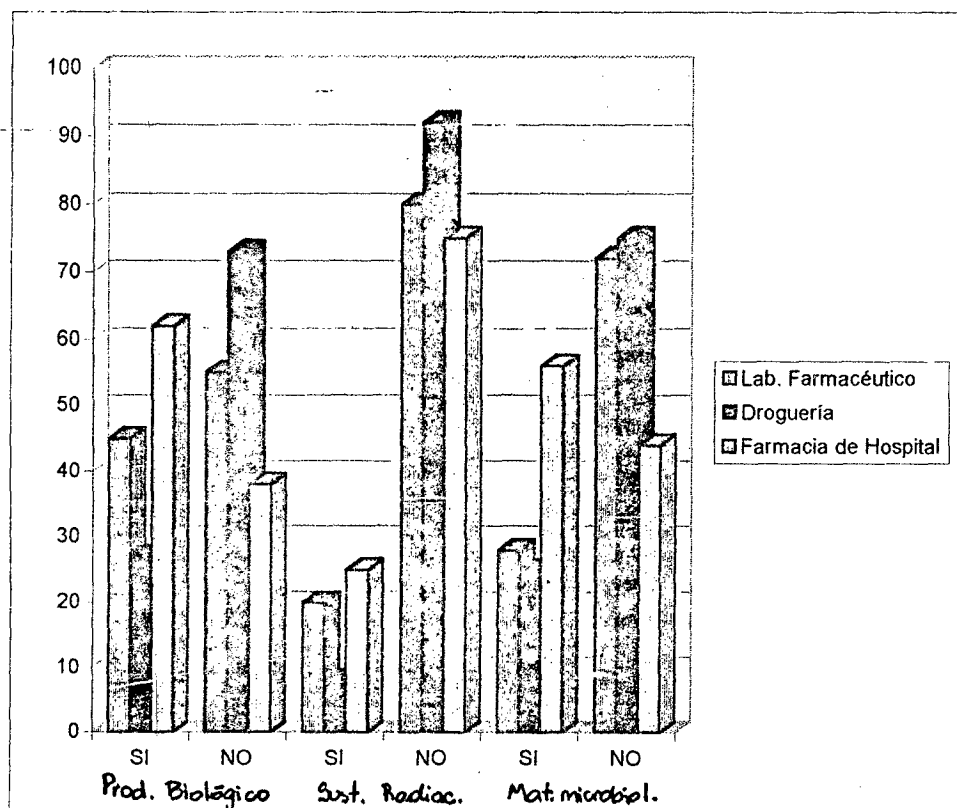
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	75	25
Droguería	27	73
Farmacia de Hospital	54	46



CUADRO No. 10

Uso de productos biológicos, sustancias radioactivas y material microbiológico

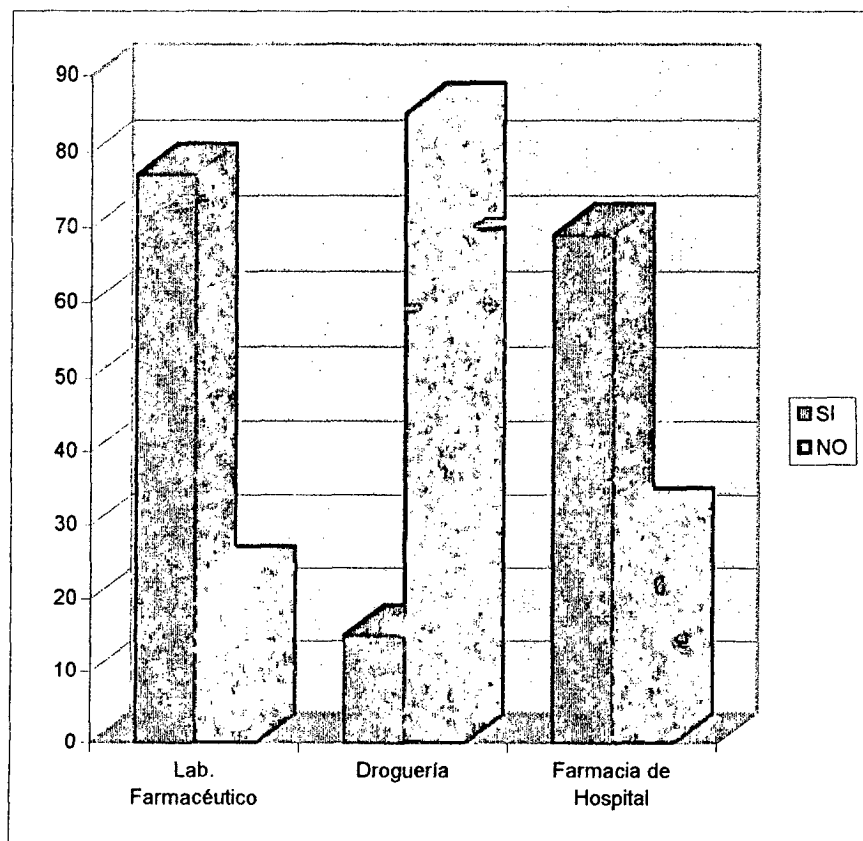
Estab. Farmacéutico	Producto Biológico		Sustancias Radioactivas		Mat. Microbiológico	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Lab. Farmacéutico	45	55	20	80	28	72
Droguería	27	73	8	92	25	75
Farmacia de Hospital	62	38	25	75	56	44



CUADRO No. 11

Esterilización de material microbiológico previo a su eliminación

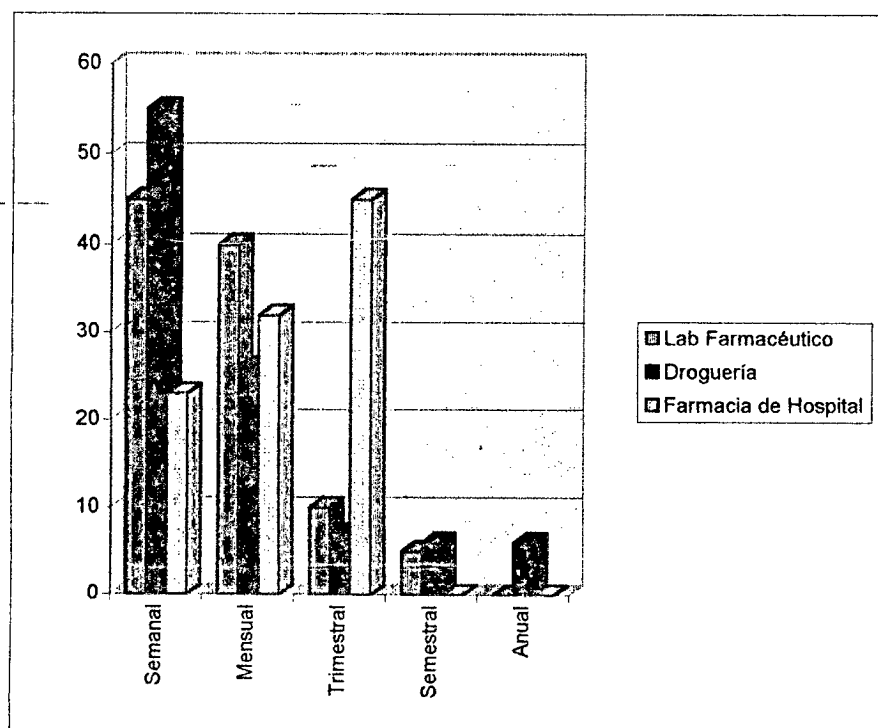
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	77	23
Droguería	15	85
Farmacia de Hospital	69	31



CUADRO No. 12

Frecuencia con la que retornan los productos vencidos

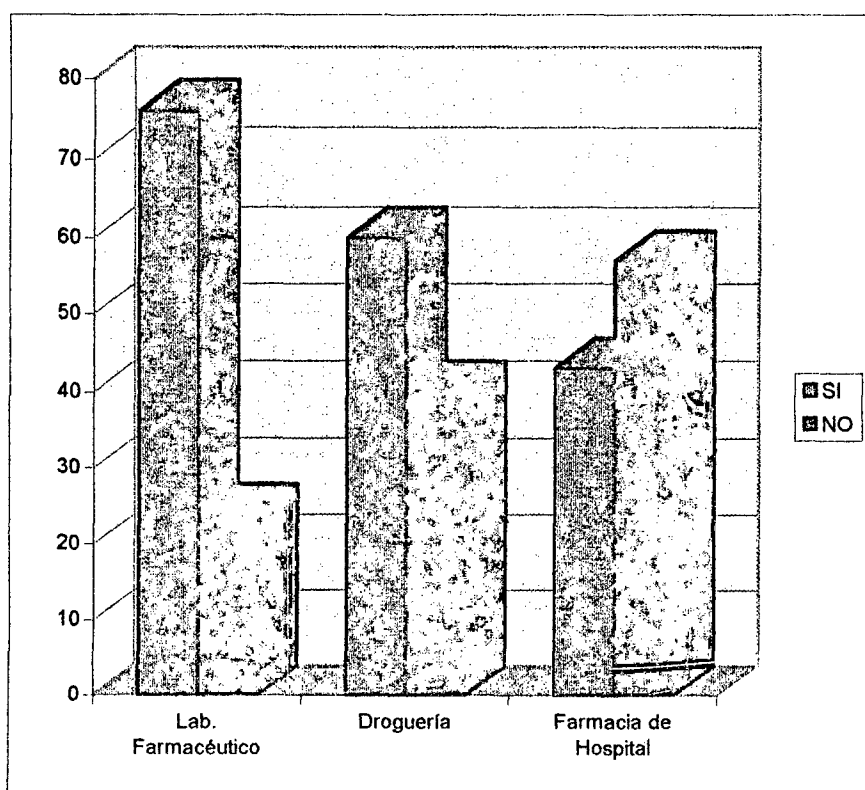
Frecuencia	Lab Farmacéutico	Droguería	Farmacia de Hospital
Semanal	45	55	23
Mensual	40	26	32
Trimestral	10	7	45
Semestral	5	6	0
Anual	0	6	0



CUADRO No. 13

Existencia de tratamiento previo a la eliminación de sustancias químicas en los establecimientos

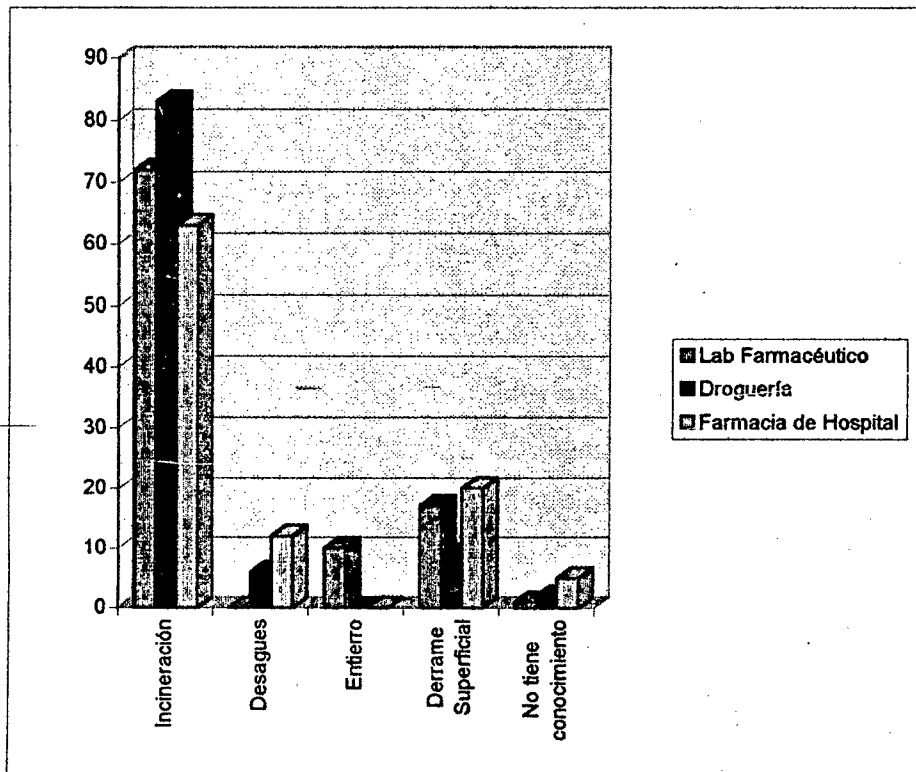
Estab. Farmacéutico	SI	NO
Lab. Farmacéutico	76	24
Droguería	60	40
Farmacia de Hospital	43	57



CUADRO No. 14

Destino Final de las sustancias químicas eliminadas

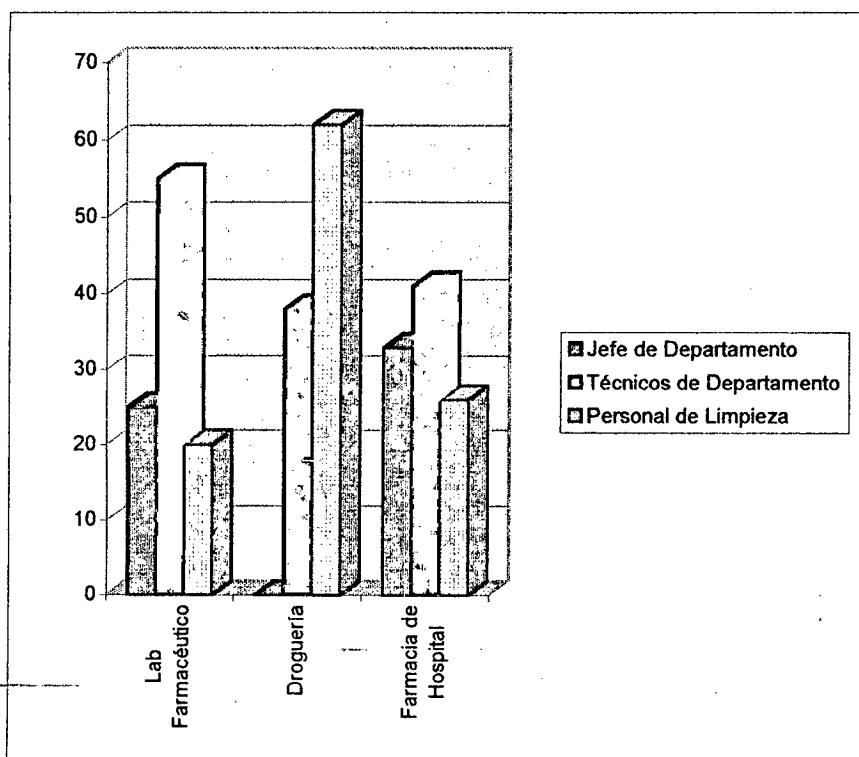
Destino Final	Lab Farmacéutico	Droguería	Farmacia de Hospital
Incineración	72	83	63
Desagues	0	6	12
Entierro	10	0	0
Derrame Superficial	17	9	20
No tiene conocimiento	1	2	5



CUADRO No. 15

Persona encargada de eliminar las sustancias químicas en los establecimientos farmacéuticos

Persona Encargada	Lab Farmacéutico	Droguería	Farmacia de Hospital
Jefe de Departamento	25	0	33
Técnicos de Departamen	55	38	41
Personal de Limpieza	20	62	26



9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Si se considera que el uso, manejo y eliminación de sustancias químicas, es de alto riesgo, se requiere de condiciones de seguridad en la industria farmacéutica y hospitales; sin embargo como se puede observar en la gráfica No. 1, en la mayoría de laboratorios farmacéuticos, droguerías y farmacias de hospital, existen listados de las sustancias químicas que se manejan, que permite un control eficaz, si se conoce su naturaleza o la clase a la que pertenecen, la peligrosidad y contaminación que estas pueden causar.

Las condiciones de almacenamiento e información escrita, sobre el manejo de sustancias químicas, se encuentran bien documentadas en los laboratorios farmacéuticos, esto se debe a la presencia de regulaciones internas con las que cuentan dichos establecimientos, mientras que en las droguerías y farmacias de hospital es más bajo el porcentaje, debido a la falta de planes y programas sobre manejo y condiciones mínimas de sustancias químicas, lo cuál puede llevar muchas veces al mal uso y manejo de desecho de las sustancias químicas.

De acuerdo a la peligrosidad de las sustancias químicas que se usan en los establecimientos farmacéuticos, se debe proporcionar información al personal que tiene contacto con las sustancias químicas que se manipulan, acerca de la toxicidad y peligrosidad de las mismas, ya que un alto porcentaje carece de estos conocimientos, como se evidencia en la gráfica No. 4, esta situación se incrementa en las droguerías y farmacias de hospital.

En la gráfica No. 5 se observa que en los hospitales nacionales, no se cuenta con registros sobre el movimiento de las sustancias químicas, lo que provoca un descontrol en el momento de la eliminación y destino final de los desechos. Esto no sucede en laboratorios farmacéuticos y droguerías. Se constató que esto se debe al control administrativo al cual se encuentran obligados a cumplir.

Aunque en los establecimientos farmacéuticos, muchas veces se cuenta con procedimientos escritos, para la eliminación de desechos, de acuerdo a su naturaleza química o toxicidad (Gráfica No. 6), se determinó, por medio de la entrevista, que no en todos ellos se realiza de acuerdo a los manuales o procedimientos existentes, ya sea, atendiendo a su naturaleza química ó al criterio de contaminación (gráficas No. 7 y 8), y por descuido o falta de interés del personal a cargo de la eliminación y en algunas ocasiones, debido a la falta de condiciones apropiadas para su realización.

La programación de capacitación del personal, sobre el manejo y eliminación de sustancias químicas en el campo farmacéutico, es prioritario, ya que únicamente así se puede concientizar sobre la importancia que tiene la manipulación y destino final de estas; sin embargo, no todos los establecimientos farmacéuticos cuentan con este tipo de programas, se observa en la gráfica No. 9, que los porcentajes de ausencia de capacitación son altos, en los tres tipos de establecimientos encuestados. Así mismo, se constató que el personal técnico y el personal de limpieza, son los encargados de eliminar sustancias químicas en los establecimientos (gráfica No. 15). En muchos casos, se encontró que el personal no tiene los conocimientos mínimos para el manejo, tratamiento y disposición final de las sustancias químicas y que carecen de información acerca de la peligrosidad y el impacto ambiental que causa el desecharlas incorrectamente.

Dado que la mayoría del personal, no utiliza ningún método de tratamiento previo a la eliminación de sustancias químicas (gráfica No. 13), la problemática que presenta el país, puede agudizarse cada día más, sin que se midan las consecuencias, ya que la contaminación que se genera en el medio, es evidente, debido a las altas cantidades de sustancias químicas que se desechan inadecuadamente, tal es el caso de los productos vencidos, los que retornan en su mayoría a los laboratorios farmacéuticos y droguerías, semanalmente y en las farmacias de hospital, mensualmente (gráfica No. 12). Esto se puede observar en el aire con los vapores tóxicos, contaminación de ríos y lagos, deterioro de conductos de fluidos, contaminación de superficies en terrenos baldíos (basureros) y aún la existencia de olores desagradables, contaminantes del medio ambiente, debido a que en gran proporción las sustancias químicas de desecho, tienen como destino final, el derrame superficial en terrenos baldíos. Aunque el método que más se utiliza es la incineración de las sustancias, también se utilizan otros medios, dependiendo de la naturaleza de los químicos. Los desagües, son en ocasiones, el medio de eliminación de muchas sustancias químicas líquidas para las droguerías y las farmacias de hospital, no así para los laboratorios farmacéuticos. Se encontró que esto se debe a factores de regulación tanto legal como económica, por la reposición de cañerías y conductos de las compañías (gráfica No. 14).

En muchas ocasiones, los establecimientos farmacéuticos utilizan productos biológicos, radioactivos y material microbiológico (gráfica No. 10), los cuales son altamente contaminantes del medio ambiente, al no ser eliminados de manera correcta, especialmente las sustancias radioactivas, las cuales se utilizan más en hospitales. Los laboratorios farmacéuticos, cuentan en su mayoría, con procedimientos para el desecho

de sustancias químicas y se llevan a cabo, debido a que el farmacéutico se ha preocupado por instalar metodologías para el tratamiento de las sustancias a eliminar, en especial del material microbiológico, el cual es altamente contaminante (gráfica No. 11).

10. CONCLUSIONES

1. Para minimizar el impacto al medio ambiente, se requiere de tratamiento previo de sustancias químicas a su eliminación, en los establecimientos farmacéuticos.
2. Las normativas sobre los procedimientos que regulan la eliminación de las sustancias químicas, de acuerdo a su naturaleza química o a su riesgo de contaminación, dirigida a los establecimientos farmacéuticos no se cumplen a cabalidad, por lo que estos son eliminados de acuerdo al criterio del personal encargado de los desechos.
3. Es necesario el establecimiento de procedimientos estándar, para la eliminación de desechos y sustancias que no se utilizarán, en los establecimientos farmacéuticos.
4. El destino final más frecuente de las sustancias químicas, es la incineración (72%), aunque en un 12% también se utilizan los desagües, el derrame en terrenos baldíos en 20% y el entierro en 10% de los casos.
5. En la mayoría de los casos, es el personal operativo y de limpieza, el encargado de eliminar las sustancias químicas de los establecimientos farmacéuticos.
6. Es de vital importancia, contar con información acerca de las sustancias existentes, control, manejo, tratamiento y eliminación correcta, tanto para el personal que se encarga de su manejo, como de su desecho.

11. RECOMENDACIONES

1. Evaluar los riesgos, que la exposición a las sustancias químicas, presentan para la salud humana y el medio ambiente.
2. Facilitar el intercambio de información, referente a las sustancias químicas y los riesgos que conllevan, para hacer frente a la contaminación, accidentes e intoxicaciones, que produce la mala práctica en la eliminación de éstas.
3. Fomentar actividades de eliminación de desechos que reduzcan los riesgos de las sustancias químicas y que promuevan el uso de otras alternativas más seguras, para el ser humano y el medio ambiente.
4. Prestar asistencia a las entidades reguladoras, para que evalúen los riesgos para la salud y el medio ambiente y se establezca, la legislación procedente.
5. Disponer de mayor información y de medidas rigurosas, en la lucha para detener la eliminación ilícita de sustancias químicas peligrosas.
6. Elaborar un manual de procedimientos, que permita conocer y aplicar en forma correcta, la eliminación de sustancias químicas en los establecimientos farmacéuticos, existentes en Guatemala.

12. REFERENCIAS

1. Cleaning our Enviromental: the chemical basis for action. USA. American Chemical Society, 1969. 249 p. (p.26-43).
2. Decreto Ley No. 11-86. Ley Nuclear. Guatemala. Dirección General de Energía Nuclear, 1986. 564 p. (p.514-519)
3. Decreto Ley No. 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente,. Guatemala, Comisión Nacional del Medio Ambiente. 1986. 22p. (p.3-6)
4. Industrial Pharmacy Educational Services. Buenas Prácticas de Manufactura y Exenciones Propuestas para ciertos Productos OTC. FDA. Vol. 43, No. 190. 1978 53p (p51-52).
5. Industry and Enviroment United Nations Enviromental Program. Vol. 13, No. 3-4. 1990. 45p (p6-10).
6. McCabe Joseph. Biological Treatment of Sewage and Industrial Wastes. Reinhold Publishing Corporation. USA. 1956. 560p. (p360-369)

7. Mendenhall, William. Introducción a la Probabilidad y Estadística. Iberoamericana, México, 1987 630 p. (p.147-150)
8. OMS. Seguridad Química. Salud Mundial. USA. Septiembre-octubre 1993. Año 46, No. 5. 29 p.
9. Organización de las Naciones Unidas. Protección del medio ambiente en el contexto de la labor de la ONU para el desarrollo industrial. USA. ONU, 1983. 72p. (p 4-13)
10. Padilla, Silvia Eugenia. Eliminación de Desechos Tóxicos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. (Tesis de graduación Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Química Farmacéutica) 1993. 70p.
11. II Taller Centroamericano y del Caribe sobre química ambiental y sanitaria. Memorias. Guatemala. Lima y Thompson, 1992. 49 p. (p. 15-16, 22-24)
12. Young, JA. Improving Safety in the Chemical Laboratory; A practical guide. USA. John Wiley & Sons, 1987 350 p. (p152-153, 240, 265-267)

13. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos. CONAMA. Guatemala 1995. 194 p. (p40-49, 131-133)

14. Reglamento de requisitos mínimos y sus límites máximos permisibles de contaminación para la descarga de aguas servidas. CONAMA. Guatemala 1989. 13 p. (p. 2-3)

15. Plan de Acción Ambiental. CONAMA. Guatemala. 1995. 96 p. (29-30)

ANEXOS

CONTAMINACIÓN POR DESECHOS LÍQUIDOS

PROBLEMA	CAUSAS	SOLUCIONES
<p><u>Magnitud</u></p> <p>Se produce un total de 253 millones de m³ de desechos líquidos al año, lo que representa: DBO: 103.391 t/año; DBQ: 234.396 t/año</p> <p>Sólidos sedimentables: 167.702 t/año; Nitrógeno: 9.170 t/año; Fósforo: 1.112 t/año. Se desconoce la cantidad y tipo de contaminantes industriales y no domésticos.</p> <p><u>Impactos</u></p> <p>Alto nivel de morbilidad y mortalidad causado por enfermedades de origen hídrico (por cada 100.000 habitantes): Enfermedades diarreicas: 1.144 (1993) Fiebre tifoidea: 1.4 (1993) Hepatitis infecciosa: 12(1993); intoxicación alimentaria:3 (1993) Cólera: 306 (1993) Mortalidad por infecciones intestinales:111 (1990) Mortalidad por helmintiasis: 6 (1990)</p> <p>Efectos Adversos sobre los organismos acuáticos por contaminación del agua y de los animales que se alimentan de estos organismos.</p> <p>Enfermedades Humanas y efectos ecológicos adversos ocasionados por contaminación atmosférica debido a la disposición inapropiada de desechos líquidos.</p> <p>Efectos económicos negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * costo del tratamiento de las enfermedades humanas * pérdida de productividad por enfermedades y muerte. * pérdida económica y nutricional por disminución de la pesca. * pérdida de ingresos por turismo * pérdida de ingresos económicos por actividades artesanales dependientes de fuentes de agua limpia. 	<p>Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el vertido de aguas residuales domésticas e industriales sin tratamiento adecuado:</p> <p>Solo se trata de 4% de las aguas residuales domésticas por año. Los demás se vierte en los cuerpos de agua, sin ningún tratamiento.</p> <p>40% de la población total del país (28% en áreas urbanas y 48% en áreas rurales) no tienen acceso a los servicios de saneamiento.</p> <p>De la población que tiene acceso a los servicios de saneamiento, la gran mayoría no los recibe con la calidad adecuada.</p> <p>Altos niveles de DBO y DBQ, sólidos sedimentables, nitrógeno y fósforo entran en los cuerpos de agua cada año por la descarga de aguas residuales no tratadas (o inadecuadamente tratadas).</p> <p>Debilidad financiera, técnica e institucional del estado y de las municipalidades para desarrollar programa de tratamiento de desechos líquidos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar, fortalecer y hacer cumplir la legislación existente, con el fin de desarrollar el manejo adecuado de los desechos líquidos en Guatemala. 2. Desarrollar un Plan Nacional de Manejo de Desechos Líquidos, con las políticas y estrategias necesarias. 3. Fortalecer las instituciones responsables de la prestación del servicio de manejo de desechos líquidos, en los aspectos administrativos, operacionales, financieros, así como a las instituciones responsables del control de los desechos líquidos. 4. Desarrollar los recursos humanos necesarios para atender la problemática de desechos líquidos en Guatemala, cubriendo el área profesional, técnica, operativa y de apoyo. 5. Desarrollar métodos de planificación y diseño de sistemas de manejo de desechos líquidos en Guatemala, adecuados a las condiciones socioculturales y económicas de la población rural y urbana e incluir dentro de ellos la participación comunitaria, institucional, local, gubernamental, privada y no gubernamental. 6. Educar y concientizar a la población sobre el manejo de los desechos líquidos y su relación con la salud y el ambiente. 7. Investigar los cuerpos de agua más contaminados en el nivel nacional y regional. 8. Identificar las industrias que producen más contaminación por desechos líquidos. 9. Aplicar un sistema de monitoreo para los cuerpos de agua más contaminados. 10. Aplicar un sistema de monitoreo para las industrias más contaminantes. 11. Promover programas de prevención de la contaminación industrial.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

PROBLEMA	CAUSAS	SOLUCIONES
<p>Magnitud</p> <p>Aprox. 390,000 vehículos en la Ciudad de Guatemala generan humo y monóxido de carbono.</p> <p>Se estima que 70% de la contaminación atmosférica en la capital proviene de automóviles.</p> <p>La industria contribuye significativamente a la contaminación de la atmósfera.</p> <p>En la zona norte de la capital, aporta 86.1% de gases contaminantes (PST, SO₂, NO₂, CO, HC, y otros)</p> <p>Más del 60% del combustible nacional es leña, lo que genera humo dentro de las viviendas.</p> <p>Impactos</p> <p>Enfermedades respiratorias y otras, en la capital, por altos niveles de contaminación atmosférica (sobrepasan los límites permisibles de contaminantes de aire de la OMS).</p> <p>Días de mala visibilidad en la ciudad por contaminación de la atmósfera.</p> <p>Impactos adversos sobre las plantas y árboles de la ciudad.</p> <p>Problemas de salud en áreas rurales por la contaminación atmosférica que proviene del uso de leña para cocinar, de carreteras no asfaltadas y de la quema de desechos agrícolas, como caña de azúcar.</p> <p>Impactos adversos ecológicos por contaminación atmosférica</p> <p>La coordinación institucional para prevenir y controlar la contaminación atmosférica es débil.</p>	<p>Gran número de vehículos en la ciudad capital están en mal estado de afinación del motor y faltos de catalizadores.</p> <p>Falta de reglamentos para emisiones de humo de vehículos.</p> <p>Ineficacia en la aplicación de la ley que obliga la instalación de catalizadores en los vehículos.</p> <p>Incineración de desechos sólidos domésticos, hospitalarios e industriales (no-tóxicos y tóxicos) en la ciudad.</p> <p>Altos niveles de polvo que provienen de carreteras no asfaltadas (78% de la red vial: 15,000Km)</p> <p>Insuficiente inversión en infraestructura vial en todo el país.</p> <p>Más del 70% de las industrias que producen contaminación atmosférica se encuentran en áreas residenciales y comerciales de alta densidad poblacional de la ciudad capital.</p> <p>Falta de reglamentación para emisiones atmosféricas industriales y tóxicas.</p> <p>Falta de reglamentos y planes de ordenamiento territorial efectivos, que definan la ubicación de las industrias.</p> <p>Altos niveles de humo en los hogares por uso de leña para cocinar. El humo se concentra en el interior de las viviendas y produce efectos todavía no evaluados en la salud de los habitantes.</p>	<p>Hacer cumplir los reglamentos existentes (aunque de ámbito limitado) para controlar la contaminación de fuentes móviles.</p> <p>Fortalecer y desarrollar los reglamentos necesarios para controlar efectivamente la contaminación que proviene de vehículos, incluyendo los motores de combustión interna comercial y no comercial.</p> <p>Aplicar un sistema de inspección anual para vehículos.</p> <p>Reglamentar un sistema de monitoreo de la contaminación atmosférica para industrias y hospitales que generen contaminantes.</p> <p>Reglamentar la quema agroindustrial para cultivos de exportación y hacer cumplir las normas establecidas.</p> <p>Investigar fuentes de energía alternas a la leña que sean apropiadas para zonas rurales.</p> <p>Fortalecer las instituciones responsables de controlar la contaminación atmosférica.</p> <p>Investigar niveles y fuentes de contaminación ambiental</p> <p>Incentivar la investigación y la comercialización de la tecnología para el monitoreo, control y prevención de la contaminación.</p> <p>Exigir a los nuevos proyectos el estudio de evaluación de impacto ambiental para prevenir la contaminación atmosférica potencial.</p> <p>Proveer financiamiento sustantable a los programas de control de la contaminación atmosférica.</p> <p>Mejorar la coordinación entre instituciones gubernamentales.</p>

Instrucciones

Coloque los códigos en las casillas correspondientes, según el listado que se le presenta a continuación.

CODIGOS

- 01 SI
- 02 NO

TIPOS DE ESTABLECIMIENTOS FARMACÉUTICOS

- 03 LABORATORIO FARMACÉUTICO
- 04 DROGUERÍA
- 05 FARMACIA DE HOSPITAL

FRECUENCIA DE RETORNO Y ELIMINACION DE PRODUCTOS VENCIDOS (PREGUNTA No. 18)

- 06 Diariamente
- 07 Semanalmente
- 08 Mensualmente
- 09 Trimestralmente
- 10 Semestralmente
- 11 Anualmente

1	FECHA	___/___/___
2	TIPO DE ESTABLECIMIENTO FARMACEUTICO	___
3	¿Existe en el establecimiento un listado de las sustancias químicas que allí se manejan?	___
4	¿Existen condiciones definidas de almacenamiento de sustancias químicas (áreas específicas de acuerdo a su clasificación)	___
5	¿Existe información escrita sobre el manejo de las sustancias químicas?	___
6	¿Se establece información al personal sobre la toxicidad y peligrosidad de las sustancias químicas?	___
7	¿Existen registros sobre las fechas de ingreso de sustancias químicas, elaboración, egreso y retorno de productos terminados?	___
8	¿Existen procedimientos escritos para la eliminación de desechos de acuerdo a su naturaleza química o toxicidad?	___
9	¿Se realiza la eliminación de sustancias químicas atendiendo a su naturaleza química?	___
10	¿Se realiza la eliminación de sustancias químicas atendiendo algún criterio de contaminación?	___
11	¿Esta previsto algún programa de capacitación para el manejo y eliminación de sustancias químicas?	___
12	¿Utilizan productos biológicos en el establecimiento?	___
13	¿Utilizan sustancias radioactivas en el establecimiento?	___
14	¿Utilizan material microbiológico en el establecimiento?	___
15	Si se utiliza material microbiológico ¿Se esteriliza previo a su eliminación?	___
16	Respecto a los productos vencidos a) Frecuencia con la que retornan y eliminan	___
17	¿Utilizan algún tratamiento previo a la eliminación de sustancias químicas en el establecimiento? ¿Cuál? _____	___

18	<p>¿Cuál es el destino final de las sustancias químicas eliminadas?</p> <p>Incineración <input type="checkbox"/></p> <p>Desagües <input type="checkbox"/></p> <p>Entierro <input type="checkbox"/></p> <p>Derrame superficial en terreno baldío <input type="checkbox"/></p> <p>No se tiene conocimiento <input type="checkbox"/></p>
19	<p>¿Quién es la persona encargada de eliminar las sustancias químicas en el establecimiento?</p> <p>Jefe del Departamento <input type="checkbox"/></p> <p>Técnicos del Departamento <input type="checkbox"/></p> <p>Personal de Limpieza <input type="checkbox"/></p>

PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DE UN MANUAL GENERAL DE ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ESTABLECIMIENTOS FARMACÉUTICOS

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica de la eliminación de las sustancias químicas en los establecimientos farmacéuticos en Guatemala, se hace necesario contar con una Comisión Reguladora de los procedimientos de eliminación de sustancias químicas.

Para ello es necesario disponer de un Manual de Procedimientos de Eliminación de Sustancias Químicas, que pueda ser aplicado tanto en laboratorios farmacéuticos, droguerías y farmacias de hospital. Se presentan a continuación los parámetros básicos que se deben considerar para la elaboración del documento. Del desarrollo y aplicación de las secciones consideradas, dependerá el control de la contaminación y el desequilibrio ecológico que pueda ocasionar.

COMITÉ

A. Comité Regulador

A.1 Organización:

A.1.1 Representante Estatal

A.1.2 Representate Comisión Nacional Medio Ambiente

A.1.3 Representate Establecimientos Farmacéuticos

A.1.4 Personal técnico y de Limpieza

A.2 Funciones

A.3 Actividades de trabajo

A.4 Reglamento interno

SEGURIDAD

1. REGLAS GENERALES DE SEGURIDAD

1.1 Normas de seguridad generales

1.2 Normas de seguridad de establecimientos

(Producción, Control de Calidad, Bodega, Empaque, etc)

1.3 Reglamento

2. EQUIPO DE SEGURIDAD

2.1 Descripción del equipo

2.2 Uso de equipo de seguridad

3. SEÑALIZACIÓN E INFORMACIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD

3.1 Simbología y su significado en áreas de trabajo

3.2 Simbología y su significado de equipos

3.3 Simbología y su significado en sustancias químicas

3.3.1 Etiquetado

3.3.2 Registros de seguridad de sustancias químicas

4. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

- 4.1 Reglamento de área de almacenamiento
- 4.2 Descripción de familias de sustancias químicas
 - 4.2.1 Sustancias inflamables
 - 4.2.2 Sustancias corrosivas
 - 4.2.3 Sustancias cancerígenas y mutagénicas
 - 4.2.4 Sustancias oxidantes
 - 4.2.5 Sustancias reactivas
 - 4.2.6 Sustancias alergénicas
 - 4.2.7 Sales tóxicas y químicos incompatibles
- 4.3 Distribución y organización de bodega de reactivos

5. EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS

- 5.1 Medidas generales de seguridad
- 5.2 Riesgos posibles
 - 5.2.1 Riesgos eléctricos
 - 5.2.2 Riesgos mecánicos
 - 5.2.3 Riesgos químicos
 - 5.2.4 Riesgos tóxicos y radioactivos
 - 5.2.5 Riesgos por material biológico
 - 5.2.6 Riesgos por derrame
- 5.3 Control y reportes de accidentes
- 5.4 Primeros auxilios
 - 5.4.1 Instrucción
 - 5.4.2 Botiquín de emergencia
 - 5.4.2.1 Localización y contenido
 - 5.4.2.2 Mantenimiento



6. ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

- 2.1 Normas de eliminación generales
- 2.2 Normas de eliminación de acuerdo a tipo de establecimiento farmacéutico
- 2.3 Reglamento de eliminación en establecimientos farmacéuticos
 - 2.3.1 Clasificación de las sustancias químicas
 - 2.3.2 Tratamiento previo de las sustancias químicas
 - 2.3.3 Control en la eliminación de sustancias químicas

7. CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS A ELIMINAR

- 7.1 Descripción de las sustancias químicas y sus familias
- 7.2 Precaución en el manejo de las sustancias químicas a eliminar
- 7.3 Recipientes específicos para cada familia de sustancias químicas

8. TRATAMIENTO PREVIO A ELIMINAR SUSTANCIAS QUÍMICAS

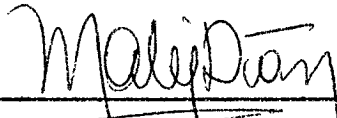
- 8.1 Procedimientos
 - 8.1.1 Almacenamiento
 - 8.1.2 Recolección
 - 8.1.3 Tratamiento
 - 8.1.4 Disposición final
- 8.2 Descripción de metodología
 - 8.2.1 Incineración
 - 8.2.2 Neutralización
 - 8.2.3 Esterilización
 - 8.2.4 Autoclave
 - 8.2.5 Solidificación
 - 8.2.6 Entierro
- 8.3 Descripción del equipo a utilizar

9. CONTROL EN LA ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

9.1 Delimitación de áreas de eliminación de sustancias químicas

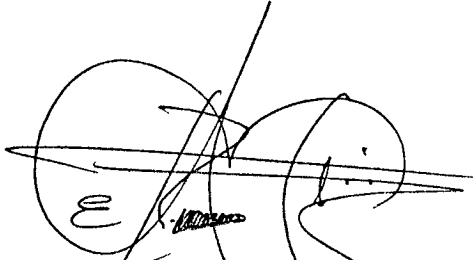
9.2 Procedimiento para la eliminación de sustancias químicas

9.3 Control y reporte de eliminación de sustancias químicas



María Alejandra Díaz Palomo

AUTORA



Lic. Efraim Rolando López García

ASESOR



Licda. Beatriz Batres de Jiménez

DIRECTORA



Lic Jorge Rodolfo Pérez Folgar

DECANO