

# UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICO-BIOLÓGICAS

**Peligrosidad de sustancias químicas utilizadas en  
laboratorio de diagnóstico clínico**



**TESIS PROFESIONAL PRÁCTICA**

Que para acreditar el Título de

**QUÍMICO EN ALIMENTOS**

Presenta:

**Samira Yolanda Ríos Beltrán**

Hermosillo, Sonora

Diciembre de 2017

# Repositorio Institucional UNISON



**“El saber de mis hijos  
hará mi grandeza”**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## FORMA DE APROBACIÓN

Los miembros del jurado calificador del examen profesional de Samira Yolanda Rios Beltrán, hemos revisado detenidamente su trabajo escrito titulado Peligrosidad de sustancias químicas utilizadas en el laboratorio de diagnóstico clínico y lo encontramos satisfactorio. Por tal motivo recomendamos se acepte dicho trabajo como requisito parcial para la obtención de Título de Químico en Alimentos.

Atentamente:

---

Dra. María Engracia Arce Corrales  
Presidente del Jurado

---

Dra. Clara Rosalía Álvarez Chávez  
Secretario

---

Dr. Héctor Francisco Duarte Tagles  
Vocal

---

MC Román Escobar López  
Suplente

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Sonora, por habernos apoyado en el transcurso de la carrera y darnos la oportunidad de realizar nuestros estudios y por el conocimiento transmitido por nuestros maestros.

A mi directora de tesis Dra. María Engracia Arce Corrales, por su confianza, disponibilidad, conocimiento transmitido en el área de investigación y por su nivel de compromiso en la redacción del documento aquí presentado.

A la Dra. Clara Rosalía Álvarez Chávez, Dr. Héctor Duarte Tagles, M.C. Román Escobar López, por formar parte del comité, dedicarme su tiempo para la corrección del trabajo, así como sus consejos.

Al personal del laboratorio en estudio por la ayuda y apoyo brindado durante el proceso de investigación.

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo principalmente a mi familia, por su apoyo y confianza desde el inicio de mi carrera universitaria hasta su culminación, al brindarme su ayuda para cumplir mis objetivos.

A mi madre por apoyarme y darme los recursos y consejos necesarios para concluir con esta meta.

A mis hermanos por su apoyo y motivación, a mi hermana por impulsarme en lograr mis objetivos y ser un ejemplo de vida.

A mi novio Julio Ortiz por su comprensión, paciencia, tiempo y por su apoyo incondicional, gracias por estar a mi lado.

A mis amigos y compañeros de trabajo, que me apoyaron y animaron en seguir adelante con mis proyectos y que me acompañaron durante esta etapa muy importante de mi vida. Especialmente a Anais, Kennya, Migdalia, Rosita, Tavo, Verónica y Yesenia.

A mis maestros de clases que con dedicación me hicieron una mejor estudiante, transmitiendo sus conocimientos y experiencias, con lo cual hicieron que el gusto por mi carrera fuera cada vez más grande.

A Dios, por brindarme salud y paciencia para culminar con éxito este proyecto tan importante.

Quiero que reciban en forma de reconocimiento este trabajo en cambio de lo mucho que ustedes me han brindado.

*Samira Yolanda Rios Beltrán*

## CONTENIDO

	Página
<b>FORMA DE APROBACIÓN</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	3
<b>DEDICATORIA</b> .....	4
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	8
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	9
<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	14
<b>Objetivos Generales</b> .....	14
<b>Objetivos Específicos</b> .....	14
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	15
1.1 Sustancias químicas.....	16
1.1.1 Ciclo de vida de las sustancias químicas (SQ).....	16
1.1.2 Propiedades físicas y químicas de las sustancias.....	17
1.2 Esfuerzos internacionales para el manejo de las SQ y sus residuos en el sector salud.....	18
1.3 Hospitales para un ambiente saludable.....	21
1.4 Laboratorio de análisis clínico: exposición laboral a sustancias químicas y sus efectos.....	26
1.4.1 Marco regulatorio referente a los servicios de atención médica en México.....	27
1.5 Clasificación y comunicación de peligros para la gestión de las sustancias químicas.....	29
1.5.1 Sistemas de comunicación de peligros de las sustancias químicas	30
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	34
2.1 Caracterización de las fuentes de sustancias químicas (FSQ) en uso en el estudio de caso.....	35
2.1.1 Estudio de caso.....	35

2.1.2 Fuentes de información para identificar/cuantificar las fuentes de sustancias químicas en uso.....	35
2.1.3 Aseguramiento de la calidad de los datos.....	35
2.2 Determinación de las FSQ de uso más frecuente para su clasificación.....	36
2.3 Clasificación de la peligrosidad de las FSQ en uso de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado.....	37
2.3.1 Obtención de datos toxicológicos y de identidad química.....	37
2.3.1.1 Fuentes de información.....	37
2.3.2 Tipos de datos.....	37
2.3.3 Aplicación de los criterios para la clasificación.....	37
2.4 Manejo de la información y los datos.....	39
<b>3.RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
3.1 Actividades de planeación.....	40
3.2 Caracterización de las FSQ en uso en el estudio de caso.....	40
3.2.1 Descripción del estudio de caso. ....	40
3.2.2 Identificación/cuantificación de las SQ/FSQ en uso.....	42
3.2.3 Estado físico y líneas de productos en uso que son SQ/FSQ.....	44
3.3 Determinación de las FSQ en uso para su clasificación.....	45
3.3.1 Frecuencia de uso.....	45
3.3.2 Áreas de trabajo.....	46
3.4 Clasificación de la Peligrosidad de las FSQ en Uso de Acuerdo al SGA.....	46
3.4.1 Identidad Química de las FSQ Seleccionadas para la Clasificación de la Peligrosidad.....	46
3.4.2 Aplicación de los Criterios para la Clasificación.....	52
<b>4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>71</b>
4.1 Sistema Metodológico.....	71
4.2 Aplicación del Sistema Metodológico en el Estudio de Caso.....	71
4.2.1 Caracterización de las FSQ en Uso en el Estudio de Caso.....	72
4.2.1.1 Identificación/Cuantificación de las SQ/FSQ en Uso.....	72

4.3 Determinación de las FSQ en Uso para la Clasificación.....	73
4.3.1 Frecuencia de Uso.....	73
4.4 Clasificación de la peligrosidad de las FSQ de acuerdo al SGA.....	74
4.4.1 Identidad Química de las FSQ seleccionadas para la clasificación de la peligrosidad.....	74
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>79</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>90</b>
Anexo 1. Glosario de términos utilizados en la presente investigación.....	90
Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.....	92
Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ.....	112

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
1.	Listado de sustancias químicas prioritarias identificadas por H2E en laboratorios de análisis clínicos de los Estados Unidos.....	22
2.	Listado de sustancias químicas prioritarias identificadas por H2E en hospitales de los Estados Unidos .....	25
3.	Información que deben incluir las hojas de datos de seguridad.....	32
4.	Peligros a la salud, ambiente y físicos de las sustancias químicas incluidos en la clasificación del Sistema Globalmente Armonizado.....	33
5.	Secciones de la HDS utilizadas para la clasificación de la FSQ.....	38
6.	Criterios utilizados para clasificar la peligrosidad de las SQ en uso en el laboratorio de análisis clínico.....	39
7.	Listado de número de datos, piezas, volumen y estado físico de las FSQ en uso en las áreas de trabajo del laboratorio de análisis clínicos.....	43
8.	Líneas de productos de uso más frecuente en el laboratorio de análisis clínico que son FSQ.....	44
9.	Identidad química y estado físico de las FSQ seleccionadas para la clasificación.....	47
10.	Resultados obtenidos de la clasificación de la toxicidad aguda según SGA de las FSQ en uso seleccionadas.....	54
11.	Resultados de la clasificación de peligrosidad según SGA de las FSQ seleccionadas.....	61

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.	Análisis del ciclo de vida de las sustancias químicas .....	19
2.	Elementos de una etiqueta.....	31
3.	Sistema metodológico para la priorización de las fuentes de sustancias químicas utilizadas en el sector salud del Estado de Sonora, México.....	34
4.	Representación descriptiva de los elementos que contiene cada dato seleccionado como FSQ, en el sistema de información administrativa del Hospital en estudio.....	36
5.	Relación y nombre de las áreas de trabajo en el caso de estudio.....	41

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la peligrosidad de las fuentes de sustancias químicas utilizadas en un laboratorio de análisis clínico perteneciente a un hospital público, en apoyo a la gestión de la seguridad y protección al ambiente en el sector salud.

Para ello se utilizó el sistema metodológico desarrollado por Arce y cols. (2014) cuyo modelo conceptual incluye las etapas de caracterización, selección y clasificación de la peligrosidad de las fuentes de sustancias químicas (FSQ). En el estudio se utilizó como estudio de caso un laboratorio de análisis clínico ligado a un hospital público y las fuentes de información para caracterizar (identificar/cuantificar) las sustancias químicas en uso fue el inventario base elaborado por Arce y cols. y el de las transferencias (consumos) realizadas por la administración del hospital en los años 2015 y 2016. Una vez caracterizadas las FSQ en uso, se seleccionaron las de mayor frecuencia. Posteriormente, la clasificación se realizó aplicando los criterios establecidos para mezclas/sustancias químicas únicas del Sistema Globalmente Armonizado. Las hojas de datos de seguridad y las etiquetas se utilizaron para la búsqueda y obtención de los datos toxicológicos y de identidad química y para el manejo de la información se utilizó el programa Microsoft Excel<sup>®</sup>. Los resultados obtenidos de la caracterización de las FSQ en uso incluyeron en el estudio un total de 179 datos y excluyeron 109 datos. En relación a su frecuencia de uso se observó que de los 179 datos, 119 datos (66%) pertenecen a un total de 11 áreas de trabajo, todas sistematizadas, destacando entre ellas el área de química clínica con el 32% (38 datos), le sigue el hormonal con 26% (31 datos), de prueba de micro Elisa con 13% (16 datos) y de pruebas de infección con 9.2% (11 datos). Al aplicar los criterios para clasificar la peligrosidad todas las FSQ seleccionadas resultaron categorizadas en varias clases de peligros, entre los que destacan los efectos a corto plazo como lesiones oculares graves/irritación (72%), corrosión/irritación cutánea (50%), le sigue la toxicidad crónica en la cual la proporción fue efectos tóxicos a la reproducción 11%, cáncer 6% y mutagenicidad 0%. Entre las sustancias químicas presentes en las FSQ seleccionadas se incluyen: ácido sulfúrico, clorhídrico, hidróxido de sodio, tiourea, imidazol, EDTA-2Na-2H<sub>2</sub>O, cloruro de hidroxilamonio, cloruro de bencetonio y detergentes como el tergitol<sup>®</sup>, entre otros.

Finalmente, los resultados obtenidos en la presente investigación servirán para continuar generando información base para elaborar el inventario de las FSQ en uso en el sector salud pública al aportar los nombres e identidad química de FSQ de uso más frecuente en un laboratorio de análisis clínico ligado a un hospital público.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, en todo el mundo millones de personas tienen vidas más productivas y confortables gracias a las miles de sustancias químicas que existen en el mercado. Éstas ayudan a extender, mejorar y actualizar la vida cotidiana de los seres humanos. A pesar de brindar beneficios, los peligros del uso y eliminación de las sustancias químicas han emergido como problemas sociales y ambientales los cuales incluyen diversas enfermedades, accidentes ocupacionales, daños a las instalaciones y contaminación ambiental (Sung y cols., 2013). Tanto en la vida doméstica como en un gran número de actividades industriales, se emplean productos químicos. Estos productos o sustancias químicas pueden ser peligrosas por sus propias características o por la manera en que se utilizan o manipulan (Blanco y Calleja, 2003). Debido a esto es importante tener en claro el concepto de sustancias químicas peligrosas, según la NOM-005-STPS-2004, las sustancias químicas peligrosas son aquellas que, por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o especiales, y que pueden afectar la salud de los trabajadores expuestos o causar daños al centro de trabajo (NOM-005-STPS-2004).

El número de sustancias químicas está creciendo con el avance actual de la tecnología y la ciencia. Hoy en día se desconoce el número exacto de sustancias químicas en el comercio mundial, el pre-registro de la normativa de la Unión Europea para el registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias químicas ( REACH, por sus siglas en inglés) contiene un total de 143 835; sin embargo, el Servicio de Resúmenes Químicos (CAS, por sus siglas en inglés), de la Sociedad Química Americana (ACS), tiene actualmente registradas más de 90 millones de sustancias químicas, de las cuales 312,000 se encuentran reguladas (Peterson y cols.,2010; INECC,2016).

El sector salud es el conjunto de valores, normas, instituciones y actores que desarrollan actividades de producción, distribución y consumo de bienes y servicios cuyos objetivos principales son promover la salud de individuos o grupos de población. El sector salud presta sus servicios a través de las empresas de servicios de salud, entre las que se encuentran los hospitales, clínicas y centro de salud. Estos hospitales ofrecen los servicios de laboratorio clínico, rayos X, ultrasonido, hemodiálisis entre otros en apoyo a la prevención, diagnósticos, tratamiento y recuperación de las personas (CCSPD, 2016).

Sin embargo, el sector salud es conocido por contribuir a la contaminación ambiental y a los problemas de salud derivados del uso y eliminación de productos que contienen sustancias químicas. En el sector salud los empleados realizan actividades que los exponen a riesgos biológicos, químicos, ergonómicos, de organización del trabajo y de seguridad. Dichas

actividades tienen también un impacto significativo en el medio ambiente a través del consumo de materia prima y energía y de la generación de residuos y de emisiones al aire, suelo y agua. El trabajo desarrollado en los laboratorios clínicos juega un papel importante en la detección, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. Para la realización de este trabajo se requiere personal muy bien entrenado en el desarrollo de pruebas de laboratorio complejas y especializadas, las cuales involucran riesgos provenientes del manejo de especímenes bio-infecciosos y de sustancias químicas peligrosas, del uso y operación de equipo automatizado e instrumentos computarizados, entre otros (CDC, 1999). El trabajo en un laboratorio suele implicar, normalmente, la utilización continuada de sustancias químicas como se mencionó anteriormente, las cuales son sometidos a diferentes procesos y operaciones, y tienen el potencial de causar efectos adversos a la salud del ser humano y de impactar al ambiente (Blanco y Calleja, 2003).

Por lo anterior diversos organismos internacionales, están proponiendo integrar iniciativas de prevención de la contaminación y salud ocupacional para reducir/eliminar el uso de las sustancias químicas peligrosas y sus residuos (Salud sin daño, 2011; Zimmer y McKinley, 2008). Estas iniciativas también apoyan a los hospitales en sus programas de mejora continua que les permite dar cumplimiento a estándares que evalúan el desempeño en la calidad y seguridad de la prestación de sus servicios de atención médica, sin disminuir su competitividad (Donahue y Vanostenberg, 2000). Actualmente, en la literatura son escasos los estudios relativos a la identificación y cuantificación de las sustancias químicas en uso en el sector salud, y se limitan a los esfuerzos realizados a partir de los informes de generación de residuos peligrosos y la evaluación de su peligrosidad se basan en criterios de volumen de uso y en la normatividad relativa a la salud ocupacional y contaminación al ambiente (Zimmer, 2001).

En 1990 se iniciaron en México los esfuerzos para evaluar la calidad y la seguridad en los hospitales a través de un modelo de certificación voluntaria, el cual se ha fortalecido y tiene un carácter internacional debido a la homologación de los estándares del Consejo de Salud General con los propuestos por la Comisión Conjunta Internacional (JCI, por sus siglas en inglés). Esta acreditación externa introdujo por primera vez en los hospitales mexicanos estándares e indicadores en el área de los materiales peligrosos, dentro de los cuales se consideran a las sustancias químicas. En este caso, el hospital debe identificar, jerarquizar, reducir/controlar los riesgos derivados del manejo de los materiales peligrosos (CSG, 2015; Arce y cols., 2014). La diversidad en los volúmenes y las características físico-químicas de los residuos requiere de una gestión integral para lograr una adecuada disposición final de estos (Cortinas de Nava, 2005).

La Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables constituye un esfuerzo por construir sobre la base de la provechosa labor que se está realizando en todo el mundo y por

generar un abordaje de la sustentabilidad y la salud que pueda ser replicado por miles de hospitales y sistemas de salud de diversos países y contextos sanitarios (Salud sin daño, 2011)

Actualmente diversos organismos nacionales e internacionales reconocen que existen en el comercio y servicios un gran número de sustancias químicas, las cuales han contribuido al bienestar de la humanidad (Sung y cols., 2013) y cuya gestión segura y ambientalmente segura inicia con la obtención de información básica acerca de las propiedades y cantidades de las sustancias químicas que se producen, venden, importan, utilizan y/o eliminan en un país (United Nations, 1999). Así como con la información relativa a la clasificación y comunicación de sus peligros.

Hoy en día, existen en el mundo varios sistemas para comunicar los peligros de las sustancias químicas, sin embargo, motivados por eliminar los problemas de interpretación se decidió establecer como único al Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA), el cual es de aplicación internacional y armonizó la clasificación de los productos químicos (sustancias químicas únicas y mezclas), elaboración de etiquetas y hojas de datos de seguridad (SGA, 2015).

Además de los efectos adversos que contaminan el ambiente, las sustancias químicas peligrosas conllevan a riesgos físicos y de salud para los trabajadores en laboratorios clínicos, industriales y académicos. Estos incluyen productos carcinógenos, tóxicos, irritantes, corrosivos, sensibilizadores, hepatotóxicos, nefrotóxicos, neurotóxicos, así como agentes que actúan en los sistemas hematopoiéticos o que dañan los pulmones, la piel, los ojos o las membranas mucosas (Bernabè y cols., 2006).

Debido a lo antes mencionado, en la presente investigación se une a los esfuerzos que actualmente se están desarrollando en la región de América del Norte en identificar/cuantificar las sustancias químicas, así como realizar la clasificación de su peligrosidad y documentar los procesos y productos que utilizan sustancias químicas en el laboratorio de análisis clínico perteneciente a un hospital público del Estado de Sonora. Para ello, en el presente estudio se utilizó un sistema metodológico propuesto por Arce y cols., 2014 para la identificación de sustancias químicas utilizadas en el laboratorio de análisis clínico basado en su peligrosidad a la salud y al ambiente (Arce y cols., 2014). A través de este sistema se realiza la caracterización, determinación y clasificación de las sustancias químicas en uso a partir de sus fuentes de generación, utilizando los criterios y metodologías propuestas por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la clasificación y etiquetado de las sustancias químicas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar la peligrosidad de las fuentes de sustancias químicas de uso más frecuente en un laboratorio de análisis clínico perteneciente a un hospital público, en apoyo a la gestión de la seguridad y protección al ambiente en el sector salud.

### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar las fuentes de sustancias químicas en uso en el laboratorio clínico designado como estudio de caso
2. Determinar las FSQ de uso más frecuente en el caso de estudio
3. Clasificar las sustancias químicas de uso más frecuente según su tipo y nivel de peligrosidad utilizando la normativa técnica internacional aplicable.

## 1. ANTECEDENTES

Actualmente se conoce que existen más de 240,000 productos químicos disponibles comercialmente, los cuales se sujetan a sistemas de inventarios y regulatorios, las cuáles han contribuido al bienestar de la humanidad (Sung y cols., 2013). Sin embargo, tienen algún potencial tóxico que se expresará dependiendo de su liberación al ambiente, sus concentraciones en los compartimentos ambientales, de la exposición de la biota, del contacto con las personas y las dosis efectivas en los organismos. Esto ha llevado a causar enfermedades, accidentes y desastres ambientales (Cedillo y cols., 2012).

La falta de información sobre las sustancias químicas y sus riesgos asociados se denota en los diferentes sectores. Sin duda, para el sector ambiental el desconocimiento de esta información imposibilita la identificación y trazabilidad de las sustancias en comercio en el país a través de su ciclo de vida, así como el establecimiento de mecanismos regulatorios y voluntarios acordados a los riesgos de cada sustancia, considerando sus características fisicoquímicas y ecotoxicológicas.

La importancia de las sustancias químicas ha ido en aumento ya que estas proporcionan beneficios valiosos para la humanidad, así como los progresos en relación con su producción, gestión y su aplicación de forma segura. Sin embargo, debido a sus propiedades peligrosas intrínsecas, algunas de ellas plantean riesgos para el medio ambiente y la salud humana (UNEP, 2012). Todos los materiales, incluyendo los seres vivos, el planeta tierra, así como los productos que se usan y producen en la industria o bien, durante un servicio están compuestos de sustancias químicas o de mezclas de ellas (Gruiz, 2014).

Por medio de la industria química el hombre ha extraído y transformado en insumos o energía los materiales presentes en los recursos naturales para ser utilizados en otros procesos industriales, servicios (incluyendo la educación), o en la investigación. En los laboratorios se usan sustancias químicas con fines académicos o de investigación, pero también a través de la investigación, se crean y sintetizan nuevas formulaciones que darán lugar a nuevos productos de los cuales muchas veces se desconocen sus propiedades de peligrosidad. Entonces, mediante la investigación y los procesos industriales se producen otros materiales o productos que satisfacen nuestras necesidades básicas o para obtener un mayor bienestar (UNEP, 2013).

Las sustancias químicas no están exentas de peligros inherentes a su naturaleza y propiedades. Dentro de las principales características de peligrosidad de las sustancias químicas se cuentan la persistencia en el ambiente y la posibilidad de integrarse a la cadena trófica (bioacumulación y biomagnificación). Estas características pueden, en algunas moléculas orgánicas, alargar su presencia en el suelo por décadas e incorporarlas en la dieta de diversos

organismos, en donde también permanecen por largos períodos e incluso pasar a la siguiente generación afectando su desarrollo. La ciencia ha demostrado lo perjudicial de estas características en los seres vivos, en especial con aquellas moléculas creadas por el ser humano, para las que el metabolismo no tiene en la mayoría de los casos sistemas de eliminación y detoxificación efectivos (INECC, 2016).

## **1.1 Sustancias Químicas**

### **1.1.1 Ciclo de Vida de las Sustancias Químicas**

Algunas sustancias químicas de larga vida, como los contaminantes orgánicos persistentes y metales pesados, son transportados a escala mundial y han llegado al ambiente y pueden pasar rápidamente a través de la cadena trófica, bio-acumularse y causar efectos tóxicos en seres humanos (UNEP, 2012). Lo que finalmente determina cómo se exponen los humanos y los ecosistemas a los agentes químicos tóxicos está definido por las características de sus ciclos de vida.

El ciclo de vida de las sustancias químicas comprende desde su extracción, transformación, producción o síntesis, almacenamiento, transporte, uso o consumo y eliminación; en cada una de estas etapas existen riesgos de mayor o menor grado para el ser humano y el ambiente derivados de la liberación de las sustancias químicas (UNEP, 2012). Estos riesgos deben ser identificados y evaluados ya que los daños que ocasionen dependerán de sus características de peligrosidad y de las condiciones de su manejo. El análisis del ciclo de vida ayuda a comprender los impactos ambientales indeseables debido a las emisiones y desechos, pero, aunque es una herramienta útil, puede ser extremadamente complejo. Con mucha frecuencia, cuando los problemas se identifican, los cambios hacia el uso de sustancias químicas alternativas que tienen las mismas propiedades deseables pueden producir resultados inesperados y más indeseables (Muir y Howard, 2010).

Un ejemplo de estos son las emisiones de sustancias químicas liberadas al aire, suelo y agua, que durante su uso o eliminación provocan la contaminación del ambiente y el ser humano se encuentra expuesto a estos tóxicos cuando respira, al ingerir agua o alimentos contaminados con ellos, en las labores desarrolladas en donde se utilizan en los centros de trabajo (Gruiz, 2014). Es por esta razón, que es de gran importancia identificar y evaluar los peligros ocasionados por el mal manejo de las sustancias químicas para establecer medidas de seguridad que resulten adecuadas en el proceso de la gestión de estas.

Debido a esto se debe dirigir la regulación de las sustancias químicas al inicio de su ciclo de vida, de tal manera que previene los daños al ambiente y la salud, impulsa la innovación tecnológica hacia el diseño y administración de procesos de menor impacto y mayor sustentabilidad ambiental y económica, y, también, alienta la competitividad del sector químico (Frohwein y Hansjürgens, 2005). En la figura 1 se muestra el análisis del ciclo de vida de las sustancias químicas.

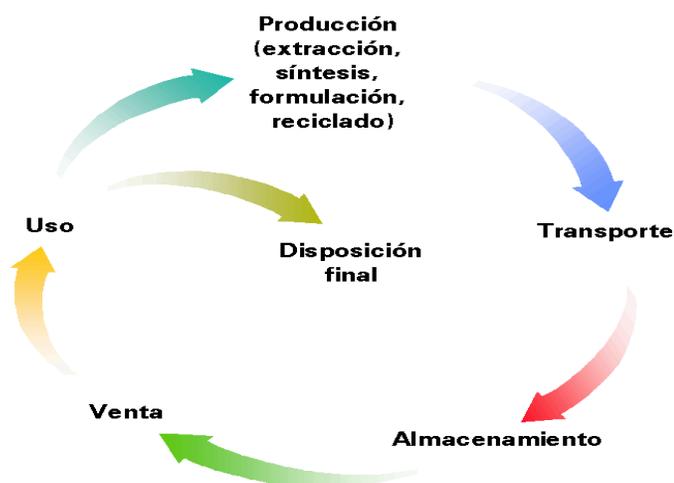


Figura 1. Análisis del ciclo de vida de las sustancias químicas  
Fuente: Cortinas, 2000.

### 1.1.2 Propiedades Físicas y Químicas de las Sustancias

Algunas de las propiedades físicas y químicas de las sustancias pueden favorecer su movilización desde las fuentes que las generan hacia los posibles receptores, así como otras que influyen en la posibilidad de que puedan ingresar al organismo humano o a los organismos acuáticos y terrestres (Cortinas, 2000).

Entre las propiedades que inciden en la peligrosidad de las sustancias químicas resaltan aquellas que favorecen su movilización en el aire, como, por ejemplo, su presión de vapor que determina su volatilidad; su solubilidad en agua, que influye en su infiltración en el suelo hacia los mantos freáticos; su coeficiente de reparto octanol/agua, que permite conocer su capacidad de penetrar a través de las membranas biológicas y de acumularse en el tejido adiposo; así como

su persistencia, que indica cual es la vida media de las sustancias en el ambiente conservando sus propiedades tóxicas (Cortinas, 2000).

## **1.2. Esfuerzos Internacionales para el Manejo de las SQ y sus Residuos en el Sector Salud**

Ante este panorama son varios los organismos, instituciones o asociaciones, gubernamentales y no gubernamentales, que actualmente realizan esfuerzos en la prevención de la contaminación por el manejo de sustancias químicas y sus residuos en centros de atención para la salud. En todos los países de la OCDE, se han establecido diversos procedimientos para el control adecuado de las SQ con base en criterios de protección ambiental y a la salud, lo que ha resultado en un aumento de la competitividad mundial del sector químico.

Dado el dinamismo del mercado de las sustancias químicas y la escasa información sobre sus riesgos, que pueden ser de magnitud considerable, estas requieren de un control comercial, ambiental y sanitario (Cedillo y cols., 2012). Entre estos controles son varios los países que han elaborado y publicado su propio Inventario nacional de sustancias químicas, ya que la gestión segura y ambientalmente adecuada de las sustancias químicas inicia con la obtención de información básica acerca de las propiedades y cantidades de las sustancias químicas que se producen, venden, importan, utilizan y/o eliminan en un país (PSMC, 1999).

México ha participado en el ámbito internacional buscando soluciones a los problemas relacionados con las sustancias químicas, tratando de integrar la necesidad del desarrollo económico con la protección al medio ambiente; la importancia que se da en el país a los problemas ambientales también se ha incrementado con la negociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), así como con la adhesión a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), que ha significado la adopción de mayores compromisos ambientales.

Con la Ley de Tratados Internacionales de México, los acuerdos o convenios Internacionales aprobados por el Congreso de la Unión y suscritos por el Ejecutivo, se convierten en ley nacional, por lo cual debe darse cumplimiento a las obligaciones que derivan de ello y verse reflejadas las disposiciones que contienen las políticas y legislaciones de los sectores a las que se aplican. Ejemplos a este respecto son el resultado de la aceptación de instrumentar las disposiciones que emanan de la Agenda 21, de su adhesión a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), de la suscripción del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y del Acuerdo para la Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) (Yarto y cols., 2007).

La Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) a través del Programa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas, la cual establece un marco para la cooperación regional para el manejo adecuado de éstas, en Canadá, Estados Unidos y México, se está enfocando en identificar las oportunidades y retos en su manejo por sector (Salud sin daño, 2011).

Dentro del contexto de la presente investigación se encuentra que existen iniciativas que brindan su apoyo a las instituciones de salud como los hospitales en sus programas de mejora continua, con lo cual les permite dar cumplimiento a estándares que evalúan el desempeño en la calidad (Donahue y Vanostenberg ,2000), y seguridad de la prestación de sus servicios de atención médica, sin disminuir su competitividad.

Actualmente se realizan esfuerzos en la prevención de la contaminación por el manejo de sustancias químicas y sus residuos en centros para la salud (Cedillo y cols., 2012). Ante este panorama son varios los organismos, instituciones o asociaciones, gubernamentales y no gubernamentales que apoyan este movimiento.

De ahí que, a nivel nacional e internacional, Salud sin Daño (HWH, por sus siglas en inglés)(Salud sin Daño, 2011), el Programa de Asistencia Técnica de Minnesota (MnTAP, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Minnesota (Li y cols., 1979), el Programa de Hospitales Sustentables (SHP, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Massachusetts-Lowell (UMass-Lowell) ( Álvarez y cols., 2012) y la Asociación de Hospitales para un Medio Ambiente Saludable, entre otros (Zimmer, 2001), son organismos e instituciones que están ofreciendo asistencia técnica para contribuir a la gestión sustentable de las sustancias químicas en el sector salud. Entre las actividades de prevención de la contaminación para las cuales estos organismos ofrecen asistencia técnica para su implementación está promover la reducción/eliminación del uso de sustancias tóxicas consideradas de interés prioritario como mercurio, PVC, ftalatos, dioxinas, óxido de etileno, formaldehído, agentes esterilizantes, aceites usados, pintura, solventes, desinfectantes, pesticidas, retardadores de llama brominizados, productos electrónicos y de limpieza en el sector de la salud. Esta asistencia es un apoyo para implementar actividades que evitan la contaminación y permite atender los estándares de calidad exigidos por organizaciones de evaluación externa para sustancias químicas peligrosas y sus desechos. (Zimmer y McKinley, 2008; Salud sin daño, 2011).

Del mismo modo, la organización Hospitales para un Medio Ambiente Saludable (H2E, por sus siglas en inglés) formada por la asociación de la Agencia de Protección al Medio Ambiente de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés) y la Asociación Americana de Hospitales (AHA, por sus siglas en inglés), firmaron en 1998, un convenio histórico y realizaron esfuerzos en conjunto para la prevención de la contaminación en hospitales, entre los que se encuentran

reducir la generación de residuos conteniendo mercurio así como identificar otras sustancias químicas peligrosas en uso en este sector.

Hoy en día, esta asociación sigue ofreciendo asistencia técnica e información a hospitales (USCB, 2007), realizando la difusión de materiales y herramientas como la lista de sustancias químicas prioritarias, la cual se elaboró tomando en cuenta varios factores, entre los cuales destacan el marco regulatorio ocupacional y ambiental existente, la seguridad y salud de los empleados, la toxicidad, persistencia y potencial de bio-acumulación de las sustancias químicas en uso. Derivado de este trabajo se identificaron y cuantificaron las sustancias químicas prioritarias en uso en varias áreas de los hospitales en estudio. Una de estas áreas es el laboratorio de análisis clínicos cuya lista de sustancias químicas prioritarias se presenta en la tabla 1 (Zimmer, 2001).

Tabla 1. Listado de sustancias químicas prioritarias identificadas por H2E en laboratorios de análisis clínicos de los Estados Unidos.

Acetato fenil mercúrico	Benceno	Hidróxido de amonio
Acetona	Butanol	Hidróxido de sodio
Acetato de etilo	Carbonato de litio	Isopropilamina
Acetato de plomo	Cianuro de sodio	Mercurio
Ácido clorhídrico	Cianuro de potasio	Nitrato de mercurio
Ácido crómico	Cloroformo	Óxido de mercurio
Ácido fórmico	Cloruro de bencetonio	
Ácido fosfórico	Cloruro de litio POLVO	Tetracloruro de carbono
Ácido nítrico	Cloruro férrico	Timerosal (conservante como reactivo)
Ácido pícrico	Cloruro de mercurio	Tiourea
Ácido sulfúrico	Di (etilhexil) ftalato	Tolueno
Alcohol n-butílico	1,2 dicloroetano	Trióxido de cromo
Alcohol, Etanol	Fenol	Tricloroetano
Alcohol isopropílico	Ferrocianuro potásico	Tricloroetileno
Alcohol, Metanol	Fluoruro de sodio	Xileno
Arsénico	Formaldehido	
Azida de sodio	Formamida, N, N-dimetil-	

Fuente: Zimmer, 2001.

### 1.3 Hospitales para un Ambiente Saludable

En 1998, la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés) y la Asociación Americana de Hospitales (AHA, por sus siglas en inglés) desarrollaron un memorándum de entendimiento, mediante el cual se formó la asociación llamada Hospitales para un Ambiente Saludable (H2E, por sus siglas en inglés) (Zimmer y Mckinley, 2008). Los objetivos fueron que los hospitales eliminaran el mercurio de sus residuos para el año 2005, redujeran el 50% de la generación de residuos y minimizaran las sustancias químicas tóxicas, persistentes y bio-acumulables (perfil PBT) para el año 2010. Como parte de los resultados obtenidos de la asistencia técnica ofrecida a hospitales de Estados Unidos, H2E desarrolló un listado priorizado de productos y sustancias químicas en uso a partir de los informes de generación de residuos peligrosos, y atendiendo criterios para evaluar su peligrosidad, basados en volumen de uso y la normatividad relativa a la salud ocupacional y contaminación al ambiente (Zimmer, 2001).

Como parte de las actividades previas realizadas fue necesario identificar el tipo de sustancias químicas peligrosas contenidas como ingredientes a partir de las formulaciones de los productos químicos que son utilizados en los hospitales en estudio. Las fuentes de información utilizadas en ese estudio para identificar los componentes de los productos químicos en uso fueron las hojas de datos de seguridad, boletines técnicos, insertos, entre otros, incluyéndose también una descripción general de cada uno de los productos/sustancias químicas, su nombre común o marca registrada y número de registro del servicio de resúmenes químicos (CAS, por sus siglas en inglés).

Los criterios utilizados en el proceso de priorización de las sustancias químicas utilizadas por H2E fueron:

1. La carga regulatoria aplicable. El marco regulatorio del ámbito laboral y ambiental a los que estaban sujetos cada uno de los productos/sustancias químicas, para ello se consultó el listado de sustancias peligrosas de la Administración para la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA, por sus siglas en inglés), las sustancias químicas reguladas por el Acta para la Recuperación y Conservación de los Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés) y se consideró como una categoría adicional a la lista de residuos peligrosos agudos de la RCRA. Se les asignó un punto a los productos/sustancias químicas que están incluidos en los listados de las regulaciones arriba mencionadas.
2. Las características/propiedades de persistencia/bio-acumulación/toxicidad (PBT, por sus siglas en inglés). En este caso se asignó un punto si la sustancia química en cuestión es PBT.

3. Volumen de generación de residuos. Este criterio se dividió de acuerdo a la cantidad de generación por año considerando tres situaciones: volumen grande > 100 galones/año, se le asignó un punto; volumen mediano 50-100 galones/año, se le asignó un punto; volumen pequeño 15-50 galones/año se le asignó medio punto y en el caso de volúmenes muy pequeños <15 galones/año no se asignó puntuación. Cada criterio presente en cada uno de los productos/sustancias químicas representó la asignación de un punto (a excepción del volumen en donde se realizó una diferenciación por rangos que asigna su puntuación en base a su cantidad/año). Cuando una sustancia obtuvo una sumatoria de tres o más puntos fueron clasificados como prioritarios (Zimmer, 2001; Arce, 2014).

Los resultados mostraron un listado en el cual se incluyeron 600 productos químicos diferentes en uso, los cuales incluyen como componentes a un total de 850 sustancias químicas. Estos insumos estaban siendo utilizados en las áreas/departamentos de: diálisis, servicios ambientales, servicios de mantenimiento a bienes e inmuebles, laboratorio de patología/histología, servicios nutricionales, farmacia, radiología, servicios de esterilización y servicios de cirugía. El listado de sustancias químicas en uso obtenido fue la base para llevar a cabo una priorización y determinar las sustancias químicas consideradas como prioritarias por obtener un puntaje de 3 o mayor (Zimmer, 2001; Arce, 2014). En la Tabla 2 se muestran las sustancias químicas prioritarias identificadas por Hospitales para un Ambiente Saludable (H2E, por sus siglas en inglés) en hospitales de los Estados Unidos de América.

En apoyo a la eliminación del mercurio en el sector salud, la universidad de Massachusetts Lowell (UMASS) en asociación con la universidad de sonora y la Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral de Ecuador (Burgos y cols; 2009) realizaron el proyecto Eliminación de mercurio en Hospitales de Ecuador y México.

Otro importante estudio en apoyo a la eliminación de mercurio en hospitales públicos es el realizado por Álvarez y colaboradores en su artículo "Fuentes ocultas de mercurio en los laboratorios clínicos" el cual tuvo como objetivo investigar las posibles fuentes de contaminación por mercurio, provenientes de los vertidos de laboratorio clínico. Y como parte de los resultados obtenidos se mostraron niveles mensurables de mercurio en los residuos procedentes de análisis de sedimento de orina (Álvarez y cols., 2014).

Tabla 2. Listado de sustancias químicas prioritarias identificadas por H2E en hospitales de los Estados Unidos

Ácido acético	Alcohol etílico	Acetato de fenil-mercurio
Acetona	Óxido de etileno	Ácido fosfórico
Acetileno	2-etoxietanol	Cianuro de potasio
Hidróxido de amonio	Formalina (formaldehído y metanol)	Hidróxido de potasio
Arsénico	Gasolina	Propano/isobutano
Cloro doméstico (hipoclorito de sodio)	Glutaraldehído	Selenio y compuestos de selenio
2-butoxietanol	Hexano	Azida de sodio
Cloroformo	Hexilenoglicol	Cianuro de potasio
Refrigerantes clorados	Peróxido de hidrógeno	Hidróxido de sodio
Ciclohexilamina	Isopropanol	Nitrito de sodio
Ciclofosfamida	Lindano	Metasilicato de sodio
Daunorubicina	Mercurio	Timerosal ®
Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	Nicotina	1,1,1-tricloroetano
Dibutilftalato	Nitroglicerina	Xileno
Dietilaminoetanol	Ácido peroxiacético	Óxido de zinc
Epinefrina	Destilados de petróleo	
Monoetanolamina	Fenol	

Fuente: Zimmer, 2001.

#### **1.4 Laboratorio de Análisis Clínico: Exposición Laboral a Sustancias Químicas y sus Efectos**

El laboratorio clínico es un servicio médico indispensable, cuya importancia ha ido creciendo y desarrollándose a lo largo de los años hasta ocupar un lugar central en la medicina actual. Para la realización de sus actividades se requiere personal muy bien entrenado en el desarrollo de pruebas de laboratorio complejas y especializadas, las cuales involucran riesgos provenientes del manejo de especímenes bio-infecciosos y de sustancias químicas peligrosas, del uso y operación de equipo automatizado e instrumentos computarizados (CDC, 1999; Terres, 1997). Sin embargo, desde la perspectiva de la salud ocupacional, el laboratorio es un medio ambiente laboral único debido a la exposición potencial de los trabajadores a riesgos múltiples mencionado anteriormente.

De acuerdo al Estudio Nacional de Exposición Ocupacional hecho por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, en el periodo comprendido de 1981-1983, los trabajadores de los laboratorios clínicos se encontraban potencialmente expuestos a 2610 agentes químicos diferentes (NIOSH, 2002) a través de varias rutas (principalmente inhalación o contacto). Algunas de estas sustancias son consideradas altamente tóxicas, carcinogénicas, toxinas reproductivas, corrosivas, irritantes o sensibilizantes.

Así mismo, diversas investigaciones han puesto de manifiesto que uno de los grandes problemas asociados con el manejo de sustancias químicas podría ser el cáncer. Siemiatycki y cols. (Siemiatycki y cols., 2004) y Rousseau y cols. (Rousseau y cols., 2005) elaboraron una serie de listados en las cuales incluyeron algunas sustancias químicas utilizadas en los laboratorios clínicos como solventes, fijadores, reactivos de pruebas o conservadores, entre los que se encuentran, formaldehído, benceno, bencidina, solventes halogenados (cloroformo, tetracloruro de carbono y diclorometano), acrilamida, óxido de etileno, orto-toluidina, arsénico, cadmio y cromo y sus derivados, entre otros) (NIOSH, 2002; Pantusa, y cols., 2002).

Estudios en la literatura indican riesgos más elevados de cáncer de cerebro, mama, nasofaríngeo, linfoma y páncreas y leucemia en trabajadores expuestos a benceno y solventes halogenados (Gardner y cols., 2002; Hunter y cols., 1993; Li y cols., 1969; MacArthur y cols., 2007; Morton, 1995; Olin y Ahlbom, 1980; Petralia, y cols., 1999; Searle, 1970; Vecchio y cols., 2003; Walrath, 1985; Wennborg y cols., 2005). Existen otros reportes que indican que solventes como el formaldehído puede causar cáncer nasofaríngeo (Cogliano y cols., 2005). Otras de las sustancias

químicas peligrosas utilizadas en los laboratorios químicos son el arsénico y sus derivados quienes causan cáncer de piel y pulmones en humanos (IARC, 1998; Marshall y cols., 2007).

Además del cáncer existen otros efectos en la salud y el medio ambiente ocupacional producidos por la exposición a las sustancias químicas entre los que se encuentran malformaciones congénitas (Wennborg y cols., 2005; Zhu y cols., 2006), abortos espontáneos (Walrath y cols., 19985; Wennborg y cols., 2000) y reducción en la tasa de fertilidad (Chang y cols., 2001; Wennborg y cols., 2001), todos producidos por el uso de benceno, xileno y cloroformo. Mientras tanto, otros estudios no indicaron riesgos más elevados a la salud de los trabajadores, pero recomiendan la realización de más investigaciones (Magnusson y cols., 2004; Maher y Defonso, 1986; Van y cols., 2004; Zhu y cols., 2006).

Otras sustancias químicas utilizadas en los análisis realizados en los laboratorios clínicos son el cianuro de sodio y potasio (Zimmer, 2001). Por ejemplo, el ácido cianhídrico utilizado en bajos niveles en un lapso de varios años causa dificultad para respirar, dolor de pecho, vómitos, cambios en la sangre, dolores de cabeza y alargamiento de la glándula tiroides (ATSDR, 2006). Otra sustancia química utilizada es el mercurio y sus derivados, cuyos efectos de neurotoxicidad son conocidos (Zimmer, 2001), y organismos como la IARC (IARC, 1993) y la WHO (WHO, 1996.) han publicado varios informes de alerta sobre ellos.

#### **1.4.1 Marco Regulatorio Referente a los Servicios de Atención Médica en México**

En México, la Ley General de Salud clasifica a los servicios de salud en tres tipos: de atención médica, de salud pública y de asistencia social; entendiéndose por atención médica *el conjunto de servicios que se proporcionen al individuo con el fin de proteger, promover y restaurar su salud*. Los servicios de atención médica representan un medio para la conservación y protección de la salud de las personas, involucrando actividades de prevención, curación y rehabilitación y es a la Secretaría de Salud a quien corresponde el control de la prestación de servicios de atención médica, como materia de salubridad general, en donde esta dependencia cuenta con los instrumentos legales y reglamentarios para realizar específicamente sus atribuciones.

Uno de estos instrumentos legales es el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica (RLGSMPSAM, 1986). Este reglamento entre otras disposiciones dice en su artículo 10 que entre los establecimientos considerados para la atención médica se encuentran *“aquellos en los que se prestan servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento”*. Mientras que las disposiciones comunes para la prestación de los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento se encuentran indicadas en el capítulo IX de este

reglamento, es en el artículo 139, donde se señala textualmente lo siguiente *“Para efectos de este Reglamento se consideran servicios auxiliar de diagnóstico y tratamiento, a todo establecimiento público, social o privado, independiente o ligado a algún servicio de atención médica, que tenga como fin coadyuvar en el estudio, resolución y tratamiento de los problemas clínicos.”*

Los requisitos para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos, son señalados en el artículo 141 y operativamente son ejecutados a través de la NOM-007-SSA3-2011, en la cual se define a los laboratorios clínicos como *“al establecimiento público, social o privado, independiente o ligado a otro establecimiento para la atención médica de pacientes hospitalarios o ambulatorios, que tenga como finalidad realizar análisis físicos, químicos y biológicos de diversos componentes y productos del cuerpo humano, cuyos resultados coadyuvan en el estudio, prevención, diagnóstico, resolución y tratamiento de los problemas de salud”*.

Como se lee dentro de la definición, los laboratorios clínicos pueden trabajar de una manera independiente o ligada a otro establecimiento para la atención médica como es el caso de los Hospitales, ya que estos últimos realizan como parte de sus actividades de atención al público el diagnóstico de enfermedades. De acuerdo a los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el año 2009 había en el Sistema Nacional de Salud 2499 unidades de laboratorios clínicos. En el Estado de Sonora, existían 70 unidades de laboratorio de análisis clínicos.

De acuerdo a datos proporcionados por la Dirección de Regulación de Servicios de Salud del Estado, el número total de unidades de laboratorio clínicos ligadas a hospitales del sector público eran 53. En la información proporcionada por la dependencia arriba mencionada se hace la aclaración que la información en cuanto al número de laboratorios pudiera resultar imprecisa. Dicha imprecisión podría deberse a factores como la falta de aviso ante la autoridad sanitaria al inicio de actividades o bien, no se notifica cuando se deja de ofrecer el servicio (Ábalos, 2010).

Dado que en México existe un incipiente programa de Certificación de Hospitales, los laboratorios clínicos realizan las revisiones de calidad cuando los hospitales en donde están ubicados son revisados. Hay también laboratorios independientes de los hospitalarios que voluntariamente participan del proceso de acreditación a través de organismos como ISO, CAP, EMA, entre otros (Cabrera, 2009).

Así también la NOM-010-STPS-2014 tiene por objeto establecer los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.

Dado lo anterior y para la realización de la presente investigación, se elegirán a los laboratorios clínicos que operan ligados a hospitales ya que dada la naturaleza y carga del trabajo que allí se realiza se espera incidir en un mayor número de oportunidades de prevención de la contaminación.

### **1.5 Clasificación y Comunicación de Peligros para la Gestión de las Sustancias Químicas**

La gestión segura y ambientalmente adecuada de las sustancias químicas requiere de la clasificación y comunicación de los peligros y riesgos. Existen en el mundo varios sistemas para comunicar los peligros de las sustancias químicas entre los que se encuentran el de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés), el Sistema para la Identificación de Materiales Peligrosos (HMIS, por sus siglas en inglés), la Directiva Europea para la Clasificación de las Sustancias Químicas, entre otras (MnTAP, 2003). Sin embargo, motivados por eliminar los problemas de interpretación se decidió establecer un sistema único de aplicación internacional que armonizara la clasificación de los productos químicos, elaboración de etiquetas y hojas de datos de seguridad, lo cual dio origen al Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (GHS, por sus siglas en inglés).

Actualmente, la Organización Internacional para el Trabajo (ILO, por sus siglas en inglés), el Instituto para el Entrenamiento y la Investigación de las Naciones Unidas (UNITAR, por sus siglas en inglés) y la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (OCDE, por sus siglas en inglés) se han asociado para impulsar el uso e implementación de este sistema a nivel global, para lo cual se han establecido varias metas entre las que se encuentran fortalecer los esfuerzos nacionales e internacionales en el manejo de las sustancias químicas ofreciendo una base común para definir las y clasificarlas de acuerdo a sus peligros (Naciones Unidas, 2015). Así mismo, esta normatividad global tiene el propósito de mejorar la protección a la salud humana y el ambiente, al facilitar un sistema de comunicación de peligros accesible en el plano internacional y proporcionar un marco reconocido a los países que carecen de un sistema. Así también, otro propósito es reducir la necesidad de efectuar ensayos y evaluaciones de los productos químicos y facilitar su comercio internacional (Naciones Unidas, 2015).

Sin embargo, motivados por eliminar los problemas de interpretación en la comunicación de los peligros de las sustancias químicas se decidió establecer un sistema único de aplicación internacional que dio origen al Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA). El trabajo sobre la elaboración del SGA comenzó con la premisa de que los sistemas existentes deberían armonizarse con el fin de desarrollar a nivel mundial un sistema único para hacer frente

a la clasificación de los productos químicos, elaboración de etiquetas y hojas de datos de seguridad (MTAP, 2003).

### **1.5.1 Sistemas de Comunicación de Peligros de las Sustancias Químicas**

Uno de los objetivos del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) ha sido el desarrollar un régimen de comunicación de peligros armonizados, con unas etiquetas, hojas de datos de seguridad y símbolos fácilmente comprensibles y basados en los criterios de clasificación establecidos para el SGA. El sistema armonizado de comunicación de peligros comprende las herramientas apropiadas del etiquetado para transmitir información sobre cada una de las clases y categorías de peligro del SGA.

- Etiqueta

La etiqueta es con mucha frecuencia la primera información a la que tiene acceso el trabajador/a para obtener información del producto en el momento de su utilización. Son utilizados de manera universal, estos son una forma más rápida de conocer la forma segura de manejar una sustancia (MIPRL, 2016). En la figura 2 se muestra un ejemplo de etiqueta. La información requerida en una etiqueta del SGA debe contener lo siguiente:

A) Palabras de advertencia. Una palabra de advertencia sirve para indicar la mayor o menor gravedad del peligro y alertar al lector de la etiqueta sobre un posible peligro. Las palabras empleadas en el SGA son “Peligro” y “Atención”.

B) Indicaciones de peligro. Estas indicaciones son frases asignadas a una clase de peligro que describen la índole de este último para el producto peligroso de que se trate, incluyendo; cuando proceda, el grado de peligro.

C) Consejos de prudencia y pictogramas de precaución. Un consejo de prudencia es una frase que describe las medidas recomendadas que deberían tomarse para minimizar o prevenir efectos adversos causados por la exposición a un producto de riesgo, o por una manipulación o almacenamiento inapropiados de un producto peligroso.

D) Identificación del producto. En toda etiqueta del SGA debería figurar una identificación del producto, que ha de ser la misma que la utilizada en las hojas de datos de seguridad (HDS). En la etiqueta de una sustancia debería figurar la identidad química de la misma. En mezclas o aleaciones, tendrían que indicarse las identidades químicas de cada componente o elemento de la aleación que pueda producir toxicidad aguda, corrosión cutánea o daños oculares graves, mutagenicidad sobre las células germinales, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción, sensibilización cutánea o respiratoria o toxicidad específica de órganos diana

E) Identificación del proveedor. En la etiqueta deberían figurar el nombre, dirección y número de teléfono del fabricante o proveedor de la sustancia o mezcla.



Figura 2. Elementos de una Etiqueta

Fuente: CCS, 2017.

- Hoja de Datos de Seguridad (HDS)

Las HDS deberían proporcionar información completa sobre una sustancia o mezcla con miras al control y reglamentación de su utilización en el lugar de trabajo. Las HDS tratan sobre los productos y, por lo general no pueden facilitar información específica que resulte pertinente en un determinado lugar de trabajo, aunque cuando los productos tengan usos finales especializados, la información de HDS podrá ser más concreta. La información, por tanto, permite al empresario desarrollar un programa activo de medidas de protección del trabajador y considerar cualquier medida que pueda ser necesaria para proteger el medio ambiente. Las HDS deberían proporcionar una clara descripción de los datos utilizados para identificar los peligros. La autoridad competente puede decidir que se dé información sobre los peligros en el caso de carcinógenos, toxicidad para la reproducción y toxicidad específica de órganos diana en la etiqueta y en la HDS, o solo en esta última. En la tabla 3 se muestra la información que debe incluir las hojas de datos de seguridad.

Tabla 3. Información que deben incluir las hojas de datos de seguridad

1. Identificación del producto	9. Propiedades físicas y químicas
2. Identificación de los peligros	10. Estabilidad y reactividad
3. Composición/ Información sobre los componentes	11. Información toxicológica
4. Primeros auxilios	12. Información ecotoxicológica
5. Medidas de lucha contra incendios	13. Información relativa a la eliminación de los productos
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	14. Información relativa al transporte
7. Manipulación y almacenamiento	15. Información sobre la reglamentación
8. Controles de exposición / protección personal	16. Otras informaciones

Fuente: Naciones Unidas, 2015.

Por otra parte, la página electrónica de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE, por sus siglas en inglés) (UNECE, 2016), reportó que la implementación de este sistema a nivel internacional se está realizando a través del desarrollo, revisión y/o modificación de instrumentos legales, recomendaciones, códigos y guías en cada país. Los gobiernos o grupos de interés de los diferentes países participantes pueden registrar las actividades de implementación mediante el llenado de un formato, la información enviada es validada e incluida en la página electrónica. Uno de los datos solicitados en este formato es el nombre del instrumento legal, código o norma oficial que ha sido adoptada o modificada para reflejar las disposiciones del SGA (Naciones Unidas, 2015).

En México, el sector salud ha centrado sus esfuerzos en la eliminación/reducción del mercurio. Sin embargo, este sector es conocido por contribuir a la contaminación ambiental y a los problemas de salud derivados del uso y eliminación de productos y tecnologías que contienen sustancias químicas (Arce, 2014). En la Tabla 4 se muestran los peligros a la salud, ambiente y físicos utilizados por el SGA para clasificar a las sustancias químicas.

Dado lo anterior, el interés de la presente investigación es de, identificar/cuantificar las sustancias químicas utilizadas en un laboratorio de análisis clínico, así como el realizar la clasificación de su peligrosidad en apoyo a la gestión de la seguridad y protección al ambiente en el sector salud.

Tabla 4. Peligros a la salud, ambiente y físicos de las sustancias químicas incluidos en la clasificación del Sistema Globalmente Armonizado.

<b>Salud</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Físicos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toxicidad aguda</li> <li>2. Irritación/corrosión cutánea</li> <li>3. Daños severos a los ojos/irritación ocular</li> <li>4. Sensibilización respiratoria o cutánea</li> <li>5. Mutagenicidad a células germinales</li> <li>6. Carcinogenicidad</li> <li>7. Toxicología reproductiva</li> <li>8. Toxicidad sistémica a órganos blanco-Exposición sencilla</li> <li>9. Toxicidad sistémica a órganos blanco-Exposición repetida</li> <li>10. Aspiración</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toxicidad acuática aguda</li> <li>2. Toxicidad crónica</li> <li>3. Potencial de bio-acumulación</li> <li>4. Degradabilidad rápida</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explosivos</li> <li>2. Gases inflamables</li> <li>3. Gases comburentes (oxidantes)</li> <li>4. Gases bajo presión</li> <li>5. Líquidos inflamables</li> <li>6. Sólidos inflamables</li> <li>7. Sustancias auto-reactivas</li> <li>8. Líquidos pirofóricos</li> <li>9. Sólidos pirofóricos</li> <li>10. Sustancias que se auto-calientan</li> <li>11. Sustancias, las cuales en contacto con el agua emiten gases inflamables</li> <li>12. Líquidos comburentes (oxidantes)</li> <li>13. Sólidos comburente (oxidantes)</li> <li>14. Peróxidos orgánicos</li> <li>15. Corrosivos a metales</li> </ol>

Fuente: Naciones Unidas, 2015.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada en la presente investigación fue un sistema metodológico desarrollado por Arce y cols. (Arce y cols., 2014a). El modelo conceptual de este sistema se muestra en la figura 3, en la presente investigación se aplicaron solo las etapas sombreadas.

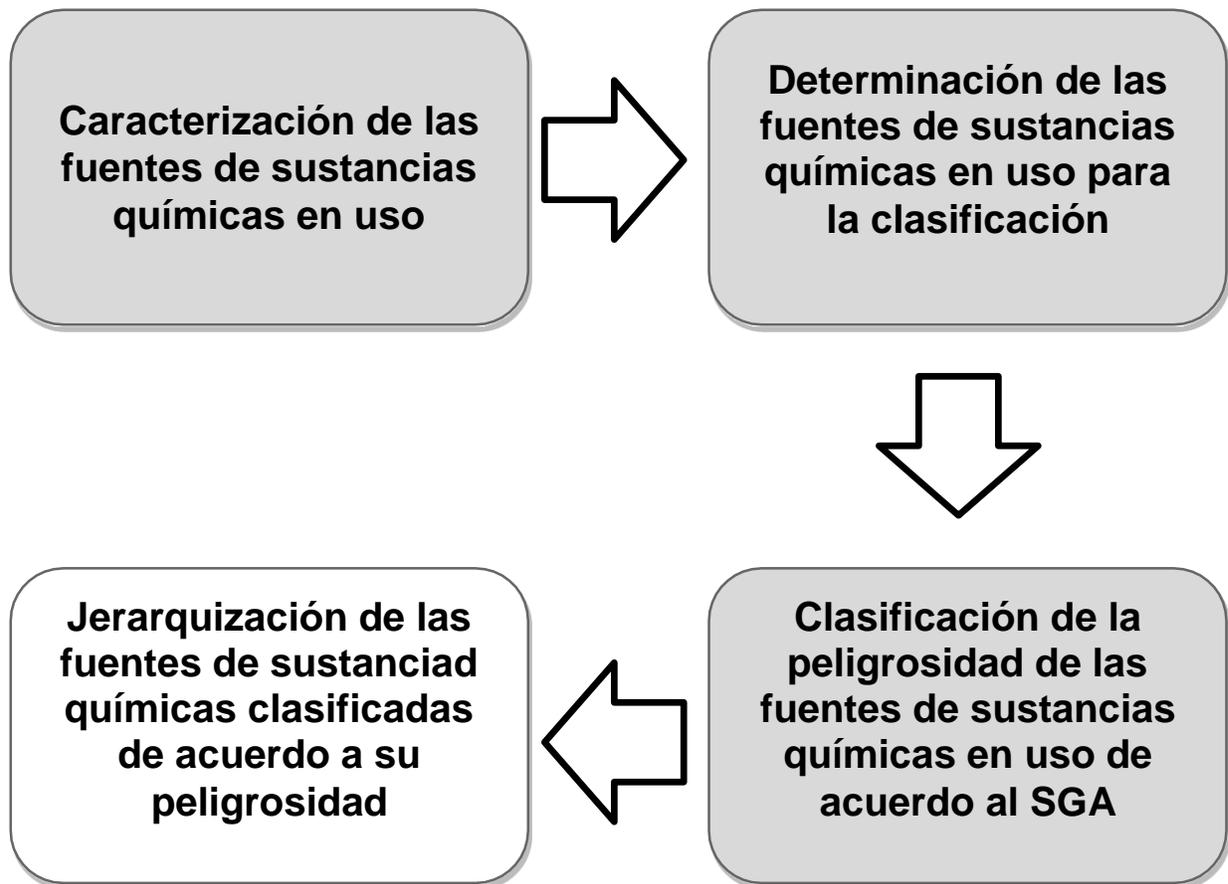


Figura 3. Sistema metodológico para la priorización de las fuentes de sustancias químicas utilizadas en el sector salud del Estado de Sonora, México.

Fuente: Arce y cols., 2014a.

## **2.1 Caracterización de las Fuentes de Sustancias Químicas (FSQ) en uso en el Estudio de Caso.**

### **2.1.1 Estudio de Caso.**

La presente investigación se realizó en un laboratorio de análisis clínico ligado a un hospital público ubicado en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

### **2.1.2 Fuentes de Información para Identificar/Cuantificar las Fuentes de Sustancias Químicas en Uso**

La presente investigación se realizó utilizando el inventario base propuesto por Arce y cols., (Arce y cols., 2014) en el cual se identificaron y cuantificaron las fuentes de sustancias químicas (FSQ) en uso en el laboratorio de análisis clínico en el periodo comprendido en los años 2008, 2009 y 2010. Además el inventario base fue habilitado con el inventario de las compras de los años 2015 y 2016 (junio) proporcionado por el personal del laboratorio, con partida presupuestal 25101. En la figura 4 se muestra la representación descriptiva de los elementos que contiene cada dato seleccionado como FSQ, en el sistema de información administrativa del Hospital en estudio.

### **2.1.3 Aseguramiento de la Calidad de los Datos.**

Esta actividad se realizó cotejando los datos del inventario de Arce y cols., (2014) y con el inventario de las compras de los años 2015 y 2016 (junio) proporcionado por el personal del laboratorio. El análisis de los datos se realizó con la Verificación de la identidad química e información de las FSQ.

Partida presupuestal	Clave interna	Descripción General	Cantidad (unidades)
25101	28076	Glucosa kit/3480 pruebas	93

DATOS

Figura 4. Representación descriptiva de los elementos que contiene cada dato seleccionado como FSQ, en el sistema de información administrativa del Hospital en estudio.

## 2.2 Determinación de las FSQ de Uso más Frecuente para su Clasificación

Una vez realizada la caracterización de las FSQ en uso, se procedió a identificar/seleccionar al grupo de éstas para llevar a cabo la clasificación de su peligrosidad.

Para la selección de este grupo se aplicaron los siguientes criterios:

- 1) Frecuencia de uso. FSQ que fueron utilizadas en por lo menos 2 de los 3 años en el periodo de estudio sin considerar el orden cronológico de los tres años analizados. La frecuencia de uso de las fuentes de sustancias químicas, esto es, identificar aquellas que presentaron mismo código de registro e identidad química durante el mismo periodo de estudio se obtuvo a través del análisis de los códigos de registros del inventario de las compras para la adquisición de reactivos y material general de laboratorio.
- 2) Área de trabajo. Este criterio está en función del área de trabajo en la cual se realiza el mayor número de análisis clínicos.

## **2.3 Clasificación de la Peligrosidad de las FSQ en Uso de Acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado.**

En la presente investigación los criterios que se utilizaron para la clasificación de la peligrosidad de las FSQ fueron 13.

### **2.3.1 Obtención de Datos Toxicológicos y de Identidad Química.**

**2.3.1.1 Fuentes de información.** Las principales fuentes de información consultadas para la presente investigación fueron las etiquetas, insertos y hojas de datos de seguridad de los proveedores.

### **2.3.2 Tipos de datos**

Los datos sobre la identidad química de cada uno de los ingredientes de las 38 FSQ en usos seleccionadas, fueron obtenidos de las HDS elaboradas por el proveedor para cada producto químico y disponible en una página web. En la tabla 5 se presentan las diferentes secciones de la HDS que se utilizaron para la clasificación de la FSQ. En el anexo 3 se muestra el concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ.

### **2.3.3 Aplicación de los Criterios para la Clasificación**

Todas las FSQ seleccionadas fueron clasificadas y categorizadas caso por caso, separando sustancias químicas únicas y mezclas. La información utilizada fue la disponible en las HDS de los proveedores.

Los criterios para clasificar los efectos al ambiente fueron la toxicidad a corto plazo y toxicidad a largo plazo para los organismos acuáticos. Al mismo tiempo se combinaron con las propiedades de persistencia y bioacumulación. Para realizar la clasificación de este criterio, se utilizaron los valores de  $CL_{50}$  para peces de las FSQ.

En la Tabla 6 se muestran los criterios de peligrosidad y el capítulo correspondiente al Sistema Globalmente Armonizado en su sexta edición revisada (Naciones Unidas, 2015).

En el anexo 1 se presenta el glosario de términos utilizados en la presente investigación.

Tabla 5. Secciones de la HDS utilizadas para la clasificación de la FSQ.

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa	Nombre comercial del producto
SECCIÓN 2: Identificación de los peligros	Clasificación de la sustancia o de la mezcla y elementos de la etiqueta.
SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes	Nombre químico, No. CAS, Clasificación y Concentración (%)
SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas	Estado físico, pH, solubilidad en agua, Coeficiente de reparto n-octanol/agua, Temperatura de auto inflamación, Punto de inflamación y propiedades comburentes
SECCIÓN 11: Información toxicológica	Toxicidad aguda, corrosión o irritación cutáneas, lesiones o irritación ocular graves, mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción, toxicidad específica en determinados órganos (STOT).
SECCIÓN 12: Información ecológica	Toxicidad para los peces y para las dafnias, potencial de bioacumulación, persistencia y degradabilidad,

Fuente: Naciones unidas, 2015.

Tabla 6. Criterios utilizados para clasificar la peligrosidad de las SQ en uso en el laboratorio de análisis clínico.

<b>Clases de Peligros</b>	<b>Capítulo SGA</b>	
Toxicidad aguda	3.1	
Corrosión/irritación cutánea	3.2	
Lesiones graves oculares/irritación ocular	3.3	
Mutagenicidad	3.5	
Carcinogenicidad	3.6	
Toxicidad a la reproducción	3.7	
Neurotoxicidad	3.9	
Toxicidad acuática aguda/crónica <sup>17</sup> (degradabilidad rápida y potencial de bio-acumulación)	4.1	
Inflamabilidad	2.6 líquidos	2.7 Gases
Comburentes	2.4 gases	2.13 líquidos
Corrosividad	2.16	

Fuente: Naciones Unidas, 2015.

### **3.4 Manejo de la Información y los Datos**

El programa Excel® se utilizó para crear la base de datos para el manejo de la información.

### **3. RESULTADOS**

Los resultados aquí presentados fueron obtenidos al aplicar el sistema metodológico propuesto por Arce y cols (2014) en el área de Laboratorio de análisis clínicos (caso de estudio) de un hospital público.

#### **3.1 Actividades de Planeación**

El protocolo de la presente de investigación fue presentado ante el comité de ética del hospital en estudio para formalizar las actividades. Posteriormente, las actividades realizadas para el acceso a la información, la logística de ingreso/egreso a las áreas de estudio/trabajo, así como a los almacenes fueron planeadas/acordadas en conjunto con el personal administrativo e investigación y siguiendo el modelo de intervención participativa propuesto por Quinn y cols., (2006).

#### **3.2 Caracterización de las FSQ en Uso en el Estudio de Caso**

##### **3.2.1 Descripción del Estudio de Caso**

La presente investigación se llevó a cabo en un laboratorio de análisis clínicos el cual está ligado a un hospital público ubicado en la ciudad de Hermosillo, Sonora, México. El laboratorio está organizado en 12 áreas de trabajo (Ver figura 5), 11 de ellas utilizan sistemas de análisis clínicos totalmente automatizados, computarizados y especializados en las diferentes áreas clínicas de diagnóstico, y un área utiliza reactivos sin equipos. El laboratorio procesa diariamente un promedio de 450 a 500 muestras clínicas.

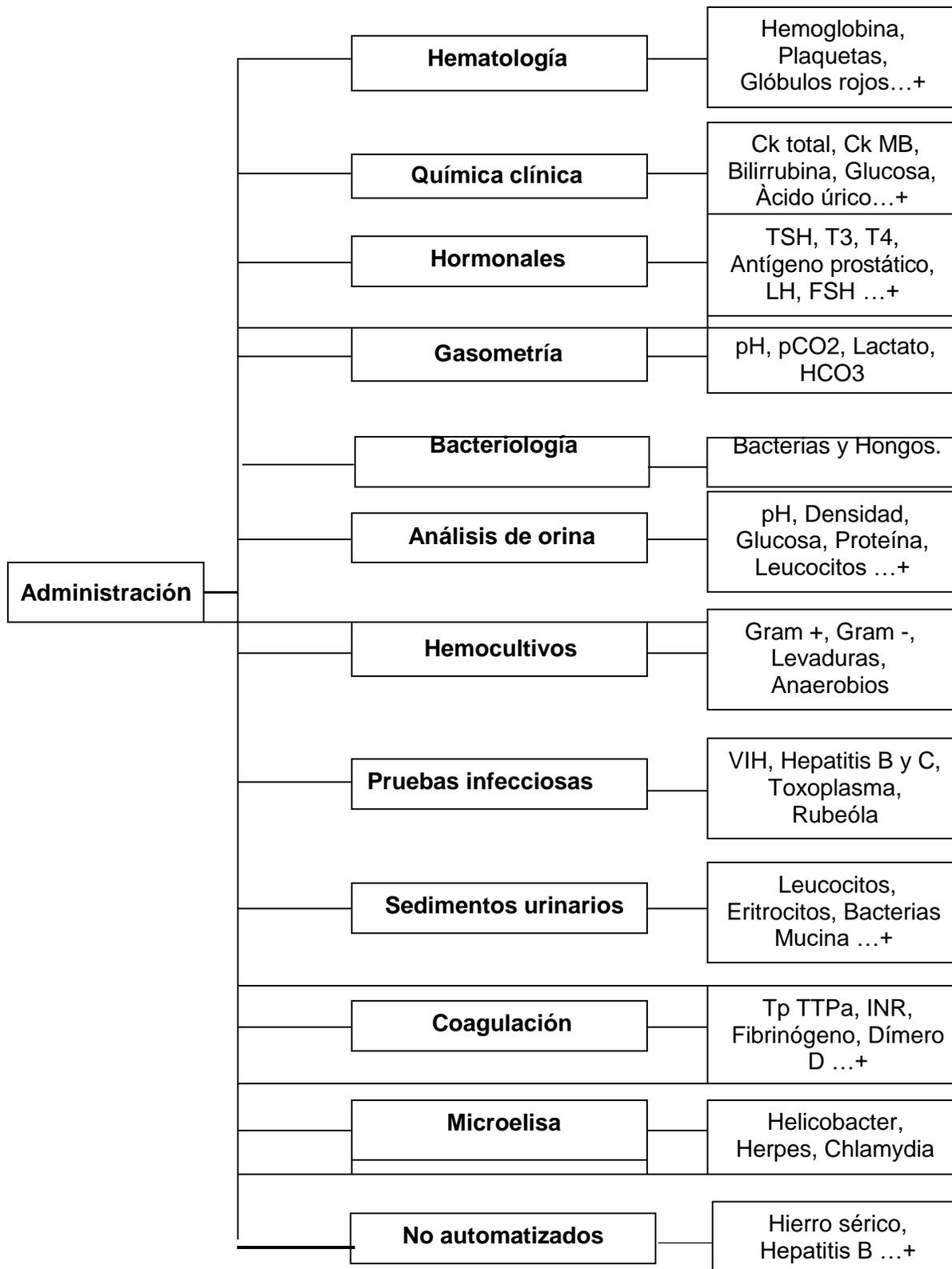


Figura 5. Relación y nombre de las áreas de trabajo en el caso de estudio.

### 3.2.2 Identificación/Cuantificación de las SQ/FSQ en Uso

La presente investigación se realizó utilizando el inventario elaborado por Arce y cols., (2014) en el cual se incluyeron un total de 664 datos de FSQ en uso, dentro de estas destacaron las utilizadas en el laboratorio de análisis clínico con un total de 288 (43%) datos, representando la clase más numerosa de FSQ utilizadas en el caso de estudio. De ahí que para la realización de la presente investigación se incluyeron estos 288 datos de FSQ en uso y se le nombró como inventario base, el cual fue actualizado utilizando la información de los consumos realizados en el año 2015 y hasta junio del año 2016.

Al actualizar el inventario base se observó que el listado de FSQ en uso aumentó de 288 a 294 datos (Anexo 2), de las cuales 109 datos están inhabilitados y se habilitaron 9. De estos últimos datos incluidos, 6 son códigos nuevos identificados en los inventarios 2015 y 2016, los otros 3 códigos se anexaron como datos debido a que en los inventarios 2015 y 2016 aparecen como datos habilitados, y en el inventario base Arce y cols., (2014) aparece como inhabilitado. Debido a esto, el inventario aplicado en la presente investigación quedó integrado por un total de 179 datos.

Cabe aclarar que, se solicitó a la administración del laboratorio los inventarios de las compras y consumos del periodo comprendido del año 2011 al 2015 y solo se recibió de manera oficial el inventario de las transferencias (consumos) realizadas del almacén al área de estudio de los años 2015 y 2016 (hasta el mes de junio) partida presupuestal 25101.

Como se observa en la tabla 7 son las áreas de trabajo sistematizadas las que consumen el mayor número de FSQ en uso (66%, 119 datos), destaca, de acuerdo al tipo, el de química clínica con el 32% (38 datos), le sigue el hormonal con 26% (31 datos), de prueba de micro Elisa con 13%(16 datos) y de pruebas de infección con 9.2% (11 datos).

En relación a los datos inhabilitados se observa que 50 (46%) ingresaron al almacén del laboratorio en el período de estudio de los años 2008, 2009 y 2010 pero no se utilizaron y los 59 restantes aparecen como inhabilitados en los inventarios de los años 2015 y 2016. Con respecto a la frecuencia de uso, el 60% (172 datos) de las FSQ presentaron la mayor frecuencia de uso es decir, se utilizaron en al menos dos de los tres años de estudio y continuaron utilizándose en el año 2015 y/o 2016.

Tabla 7. Listado de número de datos, piezas, volumen y estado físico de las FSQ en uso en las áreas de trabajo del laboratorio de análisis clínicos.

Áreas de trabajo	Número de datos	Piezas	Estado físico (número de datos)	
			Líquidos	Sólidos
<b>Sistematizadas</b>				
Hematológico	1	108	1	0
Química Clínica	38	1115	38	0
Hormonal	31	2977	31	0
Gasometría	1	134	0	1
Bacteriología	9	1126	0	9
Analizador de orina (Examen General de orina)	2	1396	2	0
Pruebas infecciosas	11	585	11	0
Hemocultivos	1	17	0	1
Sedimentos urinarios	1	38	1	0
Coagulación	8	601	8	0
Pruebas de microelisa	16	285	16	0
<b>Subtotal</b>	<b>119</b>	<b>8382</b>	<b>108</b>	<b>11</b>
<b>No sistematizadas</b>				
Reactivos sin equipo	60	5067	34	32
<b>Gran total</b>	<b>179</b>	<b>13449</b>		

### 3.2.3 Estado físico y líneas de productos en uso que son SQ/FSQ

Los resultados mostraron que el laboratorio en estudio utiliza una amplia gama de FSQ, la mayoría tiene presentación en estado líquido (78%). Por otra parte, para efecto de esta investigación se consideraron dentro de una misma línea de productos a todos aquellos que desempeñan la misma función pero que se comercializan en diferentes presentaciones, fórmulas y tamaños. Considerando lo anterior, se identificaron al menos 5 diferentes líneas de productos, entre ellos se encuentran los kits de reactivos (66%), le siguen los insumos utilizados en diversas pruebas de diagnóstico clínico (24%), sustancias químicas únicas (5%), agares/caldos de cultivos y sus derivados (5%). Como se observa destacan los kits de reactivos los cuales son utilizados por todos los equipos/sistemas para realizar los diferentes análisis clínicos. En la tabla 8 se muestra las diferentes líneas de productos y los volúmenes utilizadas en el caso de estudio.

Tabla 8. Líneas de productos de uso más frecuente en el laboratorio de análisis clínico que son FSQ.

Líneas de productos	Cantidad (Número de datos)	Volumen (Litros)
Sustancias químicas únicas	9	897.95
Agares/caldos y derivados	10	39.4
Kits de reactivos	121	3054.84
Detergentes	1	576
Insumos		
Insumos para hematología	3	8.76
Insumos para pruebas infecciosas	8	3.97
Insumos análisis de orina	1	0
Insumos análisis bacteriológico	30	1.61
Insumos análisis de heces fecales	1	0
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>4532.53</b>

### **3.3 Determinación de las FSQ en Uso para su Clasificación**

Los resultados obtenidos al aplicar los criterios fueron:

#### **3.3.1 Frecuencia de uso.**

Después de aplicar este criterio se incluyeron en el estudio un total de 172 datos, los cuales fueron utilizados en 3 y 2 años en el periodo estudio. De éstos, 147 se usaron en tres años (sin importar el orden cronológico), seguido de 25 datos que tuvieron una frecuencia de uso de 2 años. Así mismo, 7 datos se excluyeron del estudio ya que tuvieron una frecuencia de uso de 1 año. Esto significa que el 60% (172 datos) de las FSQ se encontraron dentro del criterio de mayor frecuencia de uso.

Cabe señalar que se identificaron 9 datos de FSQ utilizadas en el periodo 2015-2016 y las cuales se incluyeron en el inventario. De éstas 6 son nuevos códigos y las 3 restantes aparecen inhabilitadas en el periodo 2008-2010 pero se encuentran habilitadas en los años 2015 y 2016.

Además en este estudio se identificaron 116 datos de FSQ, de estos 16 datos ya no se utilizan y se encuentran en los almacenes. Entre estas FSQ se encuentra el 2-propanol, acetona, alcohol metílico, ácido acético glacial, ácido pícrico, hidróxido de sodio, ioduro de potasio granular, formaldehído, o-toluidina, sulfato de bario, octano anhidro, azul alcian, clorhidrato de trizma, reactivo de Ehrlich, molibdato de amonio y acetilacetona. Los volúmenes varían desde 30 ml hasta 7 litros.

#### **3.3.2 Áreas de trabajo**

Después de identificar las FSQ de mayor frecuencia de uso, la información se organizó por áreas de trabajo con el fin de identificar en cuál de éstas se realiza el mayor número de análisis clínicos y seleccionarla para la clasificación de la peligrosidad. De esta manera se seleccionó al área de química clínica (38 datos) y le siguieron en orden decreciente el área de hormonal (31) y el área de pruebas de micro-Elisa (16) (ver tabla 7).

Cabe aclarar que, por falta de información oficial, en la presente investigación el volumen de uso no se consideró ya que no pudo ser estimado para el periodo de estudio.

### **3.4 Clasificación de la Peligrosidad de las FSQ en Uso de Acuerdo al SGA**

#### **3.4.1 Identidad Química de las FSQ Seleccionadas para la Clasificación de la Peligrosidad.**

En la presente investigación la información de la identidad química de las FSQ seleccionadas, fueron obtenidos de las HDS elaboradas por el proveedor para cada producto químico y disponible en una página web.

Una vez realizado el análisis de las HDS de las 38 FSQ, quedaron excluidos 20 datos de FSQ en uso por falta de información disponible para establecer su identidad química, mientras que, las 18 FSQ en uso seleccionadas contienen 26 ingredientes químicos. Entre los más comunes se encuentran el hidróxido de sodio, ácido cítrico, polioxietilenoalkil éter (TERGITOL™ tipo 15-S-12), alcohol secundario etoxiladopropoxilado (TERGITOL™ TMN-6), hidróxido de tetrabutilamonio, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, EDTA e imidazol cuyas concentraciones varían de >0.0015% a <20%.

Por otra parte, todos los productos químicos seleccionados como FSQ son mezclas, es decir mezcla o disolución compuesta por dos o más sustancias químicas que no reaccionan entre ellas. En la tabla 8 se muestran los nombres de los kit para diagnóstico (KD) , sus ingredientes y composición (%) así como el estado físico de los productos químicos seleccionados.

Tabla 9. Identidad química y estado físico de las FSQ seleccionadas para la clasificación

Código	Descripción	CAS	Ingrediente	Concentración (%)	Estado físico
28084	Creatinina kit /1920 pbas.	1310-73-2	Hidróxido de sodio	$\geq 0.5 - < 1$	liquido
		88-89-1	Ácido pícrico	$\geq 0.25 - < 1$	liquido
28081	Ácido úrico kit /1860 pbas.	9002-92-0	Alcohol dodecilo, etoxilado (polioxietilenoaurileter)	$\geq 1 - < 3$	liquido
		61827-42-7	Isodecanol, etoxilado (surfactante, polioxietilenoisodecileter, STEPANTEX™ DA-6)	$\geq 1 - < 3$	liquido
		No especificado	No especificado		liquido
28116	Fosfatasa alcalina kit /1980 pbas.	124-68-5	2-amino-2 metilpropanol	$\geq 10 - < 20$	liquido
		7446-20-0	Sulfato de zinc (mono-heza- y heptahidrato)	$< 0.1$	liquido
		1310-73-2	Hidróxido de sodio	$> 0.5 - < 1\%$	liquido
28222	Calcio kit/1800 pbas.	141-43-5	Etanolamina	$\geq 5 - < 10$	liquido
		7757-83-7	Sulfito de sodio	$\geq 1 - < 2.5$	liquido
		No especificado	No especificado		liquido

Tabla 9. Identidad química y estado físico de las FSQ seleccionadas para la clasificación (Continuación).

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>CAS</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Concentración (%)</b>	<b>Estado físico</b>
28095	Magnesio kit/2280 pbas.	2052-49-5	Hidróxido de tetrabutilamonio	$\geq 1 - < 5$	liquido
		2052-49-5	Hidróxido de tetrabutilamonio	$\geq 1 - < 5$	liquido
28115	Bilirrubina total kit/2600 pbas.	60864-33-7	Polietilenoglicolbencil (1,1,3,3tetrametilbutil) fenileter	$\geq 2.5 - < 10$	liquido
		126-33-0	1,1-dióxido de tetrahidrotiofeno	$\geq 2.5 - < 10$	liquido
		9002-92-0	Dodecil alcohol, etoxilado (Polioxietileno(23)laurileter)	$\geq 3 - < 5$	liquido
		9002-93-1	Triton X-100	$\geq 1 - < 3$	liquido
		7647-01-0	Ácido clorhídrico	$\geq 1 - < 5$	liquido
		150-13-0	Ácido 4-aminobenzoico	$\geq 1 - < 3$	liquido
		No especificado	No especificado		liquido

Tabla 9. Identidad química y estado físico de las FSQ seleccionadas para la clasificación (Continuación).

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>CAS</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Concentración (%)</b>	<b>Estado físico</b>
28109	Fosforo kit /1800 pbas.	7664-93-9	Ácido sulfúrico	≥1- < 5	liquido
		7664-93-9	Ácido sulfúrico	≥1- < 5	liquido
28170	Antiestreptolisina kit 534 pbas.	No especificado	No especificado		liquido
		1303-96-4	Tetraborato de sodio (BORAX), decahidrato	≥ 0.3 - < 0.5	liquido
		55965-84-9	Mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H- isotiazol-3-ona y 2- metil-2H-isotiazol-3-ona	≥ 0.0015 - <0.06	liquido
28217	CK total kit/1680 pbas.	288324	Imidazol	≥0.5-menor de 1	liquido
		No especificado	No especificado		liquido
28106	Albumina kit/1860 pbas.	5949-29-1	Ácido cítrico, monohidrato	≥1- < 3	liquido
		5949-29-1	Ácido cítrico, monohidrato	≥1- < 3	liquido
28105	CKMB kit 550 pbas	288-32-4	Imidazol	≥ 0.5 - < 1	liquido

Tabla 9. Identidad química y estado físico de las FSQ seleccionadas para la clasificación (Continuación).

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>CAS</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Concentración (%)</b>	<b>Estado físico</b>
		No especificado	No especificado		liquido
28165	IGG kit 408 pbas.	68131-40-8	Polioxietilenoalkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	$\geq 1 - < 3$	liquido
		68551-14-4	Alcohol secundario etoxiladoproxilado (TERGITOL™ TMN-6)	$\geq 1 - < 2.5$	liquido
		No especificado	No especificado		liquido
28166	IGM kit 408 pbas.	68131-40-8	Polioxietilenoalkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	$\geq 1 - < 3$	liquido
		68551-14-4	Alcohol secundario etoxiladoproxilado (TERGITOL™ TMN-6)	$\geq 1 - < 2.5$	liquido
		No especificado	No especificado		liquido
28164	IGA kit 408 pbas.	68131-40-8	Polioxietilenoalkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	$\geq 1 - < 3$	liquido
		68551-14-4	Alcohol secundario etoxiladoproxilado (TERGITOL™ TMN-6)	$\geq 1 - < 2.5$	liquido
		No especificado	No especificado		liquido

Tabla 9. Identidad química y estado físico de las FSQ seleccionadas para la clasificación (Continuación).

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>CAS</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Concentración (%)</b>	<b>Estado físico</b>
28233	Proteínas en orina kit 408 pbas.	6381-92-6	EDTA-2Na-2H <sub>2</sub> O	≥ 1 - < 10	liquido
		1310-73-2	Hidróxido de sodio	≥ 2 5	liquido
		121-54-0	Cloruro de bencetonio	≥ 1 - < 2.5	liquido
28314	Proteínas en LCR kit 408 pbas.	6381-92-6	EDTA-2Na-2H <sub>2</sub> O	≥ 1 - < 10	liquido
		1310-73-2	Hidróxido de sodio	≥ 2 - < 5	liquido
		121-54-0	Cloruro de bencetonio	≥ 1 - < 2.5	liquido
28129	Hierro sérico kit/1860 pbas.	9043-30-5	Polietileno glicol, isotridecileter (GENAPOL X080®) ≥5-<10	≥5-<10	liquido
		62-56-6	Tiourea	≥0.3-<3	liquido
		5949-29-1	Ácido cítrico monohidratado	≥3-<10	liquido
28123	Capacidad de fijación hierro kit 610 pbas.	5470-11-1	Cloruro de hidroxilamonio	≥1-<2.5	liquido

### 3.4.2 Aplicación de los Criterios para la Clasificación.

#### Efectos a la salud

##### 1) Toxicidad aguda.

Las 18 FSQ seleccionadas fueron clasificadas como mezclas y la principal vía de exposición al ser humano fue la oral y después le sigue la vía de exposición de inhalación.

**Mezclas.** En esta categoría no se clasificaron las FSQ como mezclas, debido a que no existen datos disponibles en las HDS sobre sus efectos.

**Ingredientes.** Con respecto a las FSQ cuya vía de exposición es la inhalación, en cuanto a los ingredientes seleccionados de los diferentes kits para el diagnóstico se encuentran clasificados en la categoría 2 (mortal si se inhala) al ácido pícrico (KD de creatinina) y al ácido sulfúrico (KD de fósforo). Mientras que en la categoría 3 (tóxico si se inhala) se encuentra la mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-metil-2H-isotiazol-3-ona (KD de antiestreptolisina). Por siguiente en la categoría 4 (nocivo si se inhala) se encuentra el Alcohol secundario etoxiladoproxilado (TERGITOL™ TMN6) (KD de IGG, IGA y IGM) y el EDTA-2Na-2H<sub>2</sub>O (KD de proteína en LCR y proteína en orina).

Con respecto a los ingredientes cuya vía de exposición es la oral, se clasificó en la categoría 3 (tóxico en caso de ingestión) al cloruro de hidroxilamonio (KD de capacidad de fijación hierro). Mientras que en la categoría 4 (nocivo en caso de ingestión) se clasificó al alcohol dodecilo, etoxilado (polioxietilenoaurileter) y Isodecanol, etoxilado (surfactante, polioxietileno isodecil eter, STEPANTEX™ DA-6) (KD de Ácido úrico), sulfato de zinc (KD de fosfatasa alcalina), el Polietilenglicolbencil (1,1,3,3 tetrametilbutil) fenileter, 1,1-dióxido de tetrahidrotiofeno y Triton X-100 (KD de bilirrubina total), el imidazol (KD de CK total y CKMB), el polietilenglicol, isotridecileter (GENAPOL X080®) y Tiourea (KD hierro sérico), Cloruro de bencetonio (KD de proteína en orina) y el polioxietilenoalkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12) (KD de IGM,IGGA,IGG). En la categoría 5 (puede ser nocivo en caso de ingestión) se clasificó al 2-amino-2 metilpropanol (KD de fosfatasa alcalina), al Sulfito de sodio (KD de calcio), al dodecil alcohol, etoxilado (Polioxietileno (23)lauril eter) y Ácido 4-aminobenzoico (KD bilirrubina total).

Con respecto a la vía de exposición cutánea se clasificaron en la categoría 4 (nocivo en contacto con la piel) al tetraborato de sodio (BORAX) (KD de antiestreptolisina) y etanolamina (KD de calcio). Las concentraciones (%) varían desde 0.00015% - 10%. En la tabla 9 se muestran los resultados obtenidos de la clasificación de la toxicidad aguda según SGA de las FSQ en uso seleccionadas.

**2) Efectos tóxicos a corto plazo.** Los resultados de la aplicación de los criterios para la clasificación muestran que los efectos a corto plazo más comunes en los productos químicos clasificados fueron lesiones oculares graves/irritación (72%) y corrosión/irritación cutánea (50%).

**a) Corrosión/irritación cutánea.**

**Mezclas.** El kit para el diagnóstico de calcio, creatinina, bilirrubina, fósforo, proteínas en orina, proteínas en LCR y hierro sérico fueron clasificados en la categoría 1 (provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares), continuando con los KD de fosfatasa alcalina y magnesio, clasificados en la categoría 2 (provoca irritación cutánea).

**Ingredientes.** En lo que respecta a los ingredientes seleccionados de los diferentes kit para el diagnóstico se encuentran clasificados en la categoría 1 (provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares) el hidróxido de sodio (KD de creatinina,) etanolamina (KD de calcio), hidróxido tetrabutilamonio (KD de magnesio), ácido clorhídrico (KD de bilirrubina), ácido sulfúrico (KD de fósforo), mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-metil-2H-isotiazol-3-ona (KD de antiestreptolisina), imidazol (KD de CKMB y CK total), ácido cítrico monohidrato (KD de hierro sérico) y cloruro de bencetonio (KD de proteínas en orina).

Mientras que en la categoría 2 (provoca irritación cutánea) fueron clasificados el alcohol dodecilo etoxilado, (KD de ácido úrico), 1,1-dióxido de tetrahidrotiofeno y ácido 4-aminobenzoico (KD de Bilirrubina), 2-amino-2 metilpropanol (KD de Fosfatasa alcalina), tetraborato de sodio (BORAX) (KD antiestreptolisina), Polioxietileno alquil éter y Alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6) (KD de IGG, IGM, IGA).

Tabla 10. Resultados obtenidos de la clasificación de la toxicidad aguda según SGA de las FSQ seleccionadas

Nombre	CAS	Vía de exposición	Ingrediente	Concentración (%)	Toxicidad Aguda		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)
Creatinina kit /1920 pbas.	1310-73-2		Hidróxido de sodio	$\geq 0.5$ - $<1$	NC	NC	NC
	88-89-1	Inhalación	Ácido pícrico	$\geq 0.25$ - $<1$	ND	2	3
Ácido úrico kit /1860 pbas.	9002-92-0	Ingestión	Alcohol dodecilo, etoxilado (polioxietilenolaurileter)	$\geq 1$ - $<3$	ND	ND	4
	61827-42-7	Ingestión	Isodecanol, etoxilado (surfactante, polioxietileno isodecil eter, STEPANTEX™ DA-6)	$\geq 1$ - $<3$	ND	ND	4
Fosfatasa alcalina kit /1980 pbas.	1310-73-2		Hidróxido de sodio	$\geq 0.5$ - $<1$	ND	NC	NC
	124-68-5	Ingestión	2-amino-2 metilpropanol	$\geq 10$ - $<20$	ND	ND	5
	7446-20-0	Ingestión	Sulfato de zinc (mono-hexa- y heptahidrato) $<0.1\%$	$<0.1$	ND	ND	4
Calcio kit/1800 pbas	141-43-5	Cutánea	Etanolamina (2 aminoetanol)	$\geq 5$ - $<10$	4	ND	4
	7757-83-7	Ingestión	Sulfito de sodio	$\geq 1$ - $<2.5$	ND	ND	5
Magnesio kit/2280 pbas.	2052-49-5		Hidróxido de tetrabutilamonio	$\geq 1$ - $<5$	ND	NC	ND
Fosforo kit /1800 pbas.	7664-93-9	Inhalación	Ácido sulfúrico	$\geq 1$ - $<5$	ND	2	ND

Tabla 10. Resultados obtenidos de la clasificación de la toxicidad aguda según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Nombre	CAS	Vía de exposición	Ingrediente	Concentración (%)	Toxicidad Aguda		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)
Antiestreptolisina kit 534 pbas.	1303-96-4	Cutánea	Tetraborato de sodio (BORAX), decahidrato	≥0.3- <0.5	4	ND	5
	55965-84-9	Inhalación	Mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-metil-2H-isotiazol-3-ona	≥0.0015- <0.06	ND	3	3
Bilirrubina total kit/2600 pbas.	9002-92-0	Ingestión	Dodecil alcohol, etoxilado (Polioxietileno(23)lauril eter)	≥3- <5	ND	ND	5
	60864-33-7	Ingestión	Polietilenoglicolbencil (1,1,3,3tetrametilbutil) fenileter	≥2.5- <10	5	ND	4
	126-33-0	Ingestión	1,1-dióxido de tetrahidrotiofeno	≥2.5- <10	ND	ND	4
	9002-93-1	Ingestión	Triton X-100	≥1- <3	5	ND	4
	7647-01-0		Ácido clorhidrico	≥1- <5	NC	NC	NC
	150-13-0	Ingestión	Ácido 4-aminobenzoico	≥1- <3	ND	ND	5
CK total kit/1680 pbas.	288-32-4	Ingestión	Imidazol	≥0.5- <1	ND	ND	4
Albumina kit/1860 pbas.	5949-29-1		Ácido cítrico, monohidrato	≥1- <3	ND	ND	NC
CKMB kit 550 pbas.	288-32-4	Ingestión	Imidazol	≥0.5- <1	ND	ND	4

Tabla 10. Resultados obtenidos de la clasificación de la toxicidad aguda según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Nombre	CAS	Vía de exposición	Ingrediente	Concentración (%)	Toxicidad Aguda		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)
IGG kit 408 pbas.	68131-40-8	Ingestión	Polioxietilenoalkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	≥1-<3	5	ND	4
	68551-14-4	Inhalación	Alcohol secundario etoxiladopropoxilado(TERGITOL™ TMN6)	≥1-<2.5	ND	4	5
Proteínas en LCR kit/408 pbas.	1310-73-2		Hidróxido de sodio	≥2-<5	NC	NC	NC
	6381-92-6	Inhalación	EDTA-2Na-2H2O	≥1-<10	ND	4	5
	121-54-0	Ingestión	Cloruro de bencetonio	≥1-<2.5	ND	ND	4
IGM kit 408 pbas.	68551-14-4	Inhalación	Alcohol secundario etoxiladopropoxilado(TERGITOL™ TMN6)	≥1-<2.5	ND	4	5
	68131-40-8	Ingestión	Polioxietilenoalkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	≥1-<3	5	ND	4
IGA kit 408 pbas.	68131-40-8	Ingestión	Polioxietilenoalkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	≥1-<3	5	ND	4
	68551-14-4	Inhalación	Alcohol secundario etoxiladopropoxilado (TERGITOL™ TMN-6)	≥1-<2.5	ND	4	5

Tabla 10. Resultados obtenidos de la clasificación de la toxicidad aguda según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Nombre	CAS	Vía de exposición	Ingrediente	Concentración (%)	Toxicidad Aguda		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)
Proteínas en orina kit 408 pbas.	1310-73-2		Hidróxido de sodio	$\geq 2$ - $< 5$	NC	NC	NC
	6381-92-6	Inhalación	EDTA-2Na-2H <sub>2</sub> O	$\geq 1$ - $< 10$	ND	4	5
	121-54-0	Ingestión	Cloruro de bencetonio	$\geq 1$ - $< 2.5$	ND	ND	4
Hierro sérico kit/1860 pbas.	9043-30-5	Ingestión	Polietileno glicol, isotridecileter (GENAPOL X080®)	$\geq 5$ - $< 10$	NC	ND	4
	62-56-6	Ingestión	Tiourea	$\geq 0.3$ - $< 3$	NC	ND	4
	5949-29-1		Ácido cítrico monohidratado	$\geq 3$ - $< 10$	NC	ND	NC
Capacidad de fijación hierro kit 610 pbas.	5470-11-1	Ingestión	Cloruro de hidroxilamonio	$\geq 1$ - $< 2.5$	4	ND	3

### **b) Lesiones oculares graves/irritación ocular.**

**Mezclas.** En este grupo se clasificaron en la categoría 1 (provoca lesiones oculares graves) el KD de creatinina, ácido úrico, calcio, bilirrubina, fósforo, IGG, IGM, IGA, proteína en orina, proteína en LCR y hierro sérico. Resultaron clasificados en la categoría 2 (provoca irritación ocular) el KD de fosfatasa alcalina y el KD de magnesio. En cambio, los KD de antiestreptolisina y capacidad de fijación hierro no se clasificaron debido a que no se encontró información toxicológica disponible para categorizar este efecto.

**Ingredientes.** Entre los ingredientes seleccionados de los diferentes kits para el diagnóstico se encuentra en la categoría 1 (provoca lesiones oculares graves) el hidróxido de sodio (KD creatinina), el alcohol dodecilo etoxilado e isodecanol etoxilado (KD de ácido úrico) la etanolamina (KD de calcio), el 2-amino-2 metilpropanol y el sulfato de zinc (KD de fosfatasa alcalina), el hidróxido tetrabutilamonio (KD de magnesio), el dodecil alcohol etoxilado, el triton x-100, el ácido clorhídrico y el ácido 4-aminobenzoico (KD de bilirrubina total) , el ácido sulfúrico (KD de fósforo), el tetraborato de sodio (BORAX) y mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-metil-2H-isotiazol-3-ona (KD de antiestreptolisina), el imidazol, ( KD de CK total y CKMB) el ácido cítrico monohidrato (KD de albumina), el cloruro de bencetonio ( KD de proteína en orina), el polioxietileno alquil éter y el alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6) (KD de IGG, IGM e IGA). Mientras que en la categoría 2 (provoca irritación ocular) se clasificó al cloruro de hidroxilamonio (KD de capacidad de fijación).

**3) Toxicidad crónica.** Como parte de la toxicidad crónica se obtuvo una proporción de efectos tóxicos a la reproducción 11%, cáncer 6% y mutagenicidad 0%.

#### **i) Carcinogenicidad.**

**Mezcla.** En este grupo se clasificó en la categoría 2 (sospechosa de ser carcinógenas) al KD de capacidad de fijación hierro.

**Ingredientes.** Con lo que respecta a los ingredientes seleccionados en la categoría 2 (sospechosa de ser carcinógenas) se clasificó al cloruro de hidroxilamonio (KD de capacidad de fijación) y a la tiourea (KD de hierro sérico). En cuanto a las demás sustancias químicas resultaron clasificadas como no carcinógenas por falta de información disponible en las HDS del proveedor.

#### **ii) Toxicidad a la reproducción:**

**Mezcla.** Los KD de CK total y CKMB fueron clasificados en la categoría 1 (puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto).

**Ingredientes.** En cuanto a los ingredientes seleccionados, el imidazol (KD de CK total y CKMB) se clasificó en la categoría 1 (puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto). Mientras que en la

categoría 2 (susceptible de perjudicar la fertilidad o dañar al feto) se clasificó a la tiourea (KD de hierro sérico).

**iii) Mutagenicidad:** En esta categoría no se clasificaron las FSQ debido a que en la hoja de datos de seguridad del proveedor no hay datos toxicológicos disponibles sobre estos efectos.

### **Peligros al ambiente**

#### **4) Toxicidad aguda (a corto plazo) para organismos acuáticos.**

**Mezclas.** En la categoría 3 (nocivos para organismos acuáticos) se clasificó al KD de fosfatasa alcalina y hierro sérico.

**Ingredientes.** Con lo que respecta a los ingredientes seleccionados se clasificó en la categoría 1 (muy tóxicos para organismos acuáticos) al sulfato de zinc (KD de fosfatasa) y mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona (KD de antiestreptolisina). Por otra parte en la categoría 2 (tóxicos para organismos acuáticos) se clasificó al hidróxido de sodio (KD de creatinina), al polietilenglicol isotridecileter y tiourea (KD de hierro sérico), al alcohol dodecilo etoxilado (KD de ácido úrico), al triton X-100 (KD de bilirrubina tota), al alcohol secundario etoxilado propoxilado (KD de IGA, IGG y IGM) y al cloruro de bencetonio (KD de proteínas en orina). Mientras que en la categoría 3 (nocivo para organismos acuáticos) se clasificó al Isodecanol etoxilado (KD de ácido úrico) y al ácido sulfúrico (KD de fósforo). Así mismo, las otras FSQ resultaron no clasificables (NC) por encontrarse sus valores por debajo del límite determinado para la categoría de menor peligrosidad.

#### **5) Toxicidad crónica (a largo plazo) para organismos acuáticos**

Los resultados de los efectos de toxicidad al ambiente a largo plazo fueron más frecuentes (22%) que los de corto plazo (11%). Los productos químicos que resultaron clasificados como peligrosos por su toxicidad a largo plazo contienen ingredientes que son persistentes, pero no se bioacumulan.

**Mezclas.** En este grupo se clasificaron en la categoría 3 (nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos) al KD de fosfatasa alcalina, al KD de proteína en orina, al KD de proteína en LCR y al KD de hierro sérico.

**Ingredientes.** Con lo que respecta a los ingredientes seleccionados, en la categoría 1 (muy tóxicos para organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos) se clasificó al sulfato de zinc (KD de fosfatasa alcalina). Mientras que, en la categoría 2 (tóxicos para organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos) se clasificó al cloruro de bencetonio (KD de proteína en orina) y a la tiourea (KD de hierro sérico).

#### **a) Persistencia.**

**Mezclas.** En esta categoría no se clasificaron las FSQ debido a que no hay datos toxicológicos disponibles sobre los efectos de persistencia, pero en cuanto a sus ingredientes si se encontró información.

**Ingredientes.** Con lo que respecta a los ingredientes seleccionados se clasificaron como persistente al 2-amino-2 metilpropanol (KD de fosfatasa alcalina), al triton-x-100 (bilirrubina total), EDTA y cloruro de bencetonio (KD de proteína en orina y KD de proteína en LCR)

**b) Bioacumulación.** En esta categoría no se clasificaron las FSQ debido a que no existen datos disponibles en las HDS sobre sus efectos de bio-acumulación y/o las concentraciones son bajas y no permite su clasificación.

#### **Peligros físicos**

**a) Inflamabilidad.** Las mezclas y los ingredientes se clasificaron como no inflamables.

#### **b) Corrosivos**

**Mezclas.** Quedaron clasificados en la categoría 1 (puede ser corrosivo para los metales) el KD de creatinina, fosforo, proteína en orina y proteína en LCR.

**Ingredientes.** En cuanto a los ingredientes seleccionados se clasificaron en la categoría 1 (puede ser corrosivo para los metales) al hidróxido de sodio (KD de creatinina y fosfatasa alcalina), al ácido clorhídrico (KD de bilirrubina total) y al ácido sulfúrico (KD fosforo).

De los efectos de los peligros físicos los productos químicos evaluados solo resultaron clasificados como corrosivos (22%). Solo 4 de las 18 FSQ incluyen componentes que están clasificados en la categoría 1 como corrosivos.

**c) oxidantes.** Las mezclas y los ingredientes se clasificaron como no oxidantes.

En el anexo 3 se muestra el concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ.

En la tabla 10 se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de los criterios para la clasificación de la peligrosidad de las FSQ seleccionadas, obtenidas de las HDS de los proveedores.

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS							
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS	
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino
							Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	
Creatinina kit /1920 pbas.	<b>Kit</b>	Mezcla	1	1						1
	<b>F1/R1 (B)</b>		1	1						1
		Hidróxido de sodio $\geq 0.5$ -<1	1	1			2			1
	<b>F2/R2</b>	Mezcla								
		Ácido pícrico $\geq 0.25$ -<1%								
Ácido úrico kit /1860 pbas.	<b>Kit</b>	Mezcla		1						
	<b>R1 (A/B)</b>			1						
		Alcohol dodecilo, etoxilado (polioxietileno lauril eter)	2	1			2			
		Isodecanol, etoxilado (surfactante, polioxietileno isodecil eter, STEPANTEX™ DA-6)		1			3			
	<b>R2 (C)</b>	NE								

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS								
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS		
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino	
							Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia		Corrosividad
Fosfatasa alcalina kit /1980 pbas.	<b>Kit</b>	Mezcla	2	2							
	<b>R1 (A/B)</b>										
		2-amino-2 metilpropanol	2	1					1		
		Sulfato de zinc (mono-hexa- y heptahidrato)		1				1			
	<b>R2 ( C )</b>		2	2A							
	Hidróxido de sodio	1	1				2			1	
Calcio kit/1800 pbas.	<b>Kit</b>	Mezcla	1	1							
	<b>R1 (A/B)</b>		1	1							
		Etanolamina	1	1							
		sulfito de sodio									
	<b>R2 (C)</b>		1	1							
	NE										

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS							
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS	
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino
Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia					Corrosividad			
Magnesio kit/2280 pbas.	<b>Kit</b>	Mezcla	2	2						
	<b>R1 (A/B)</b>		1	1						
		Hidróxido de tetrabutilamonio	1	1						
	<b>R2( C )</b>		1	1						
		Hidróxido de tetrabutilamonio	1	1						
Bilirrubina total kit/2600 pbas.	<b>Kit</b>	Mezcla	1	1						
	<b>R1</b>			1						1
		Polietilenglicolbencil (1,1,3,3tetrametilbutil) fenil eter								
		1,1-dióxido de tetrahidrotiofeno	2							
		Dodecil alcohol, etoxilado (Polioxietileno(23)lauril eter)	2	1			2	0		
	Triton X-100		1			2	1			

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS							
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS	
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino
Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia					Corrosividad			
Bilirrubina total kit/2600 pbas.		Ácido clorhídrico		1						1
		ácido 4-aminobenzoico	2	1						
	R2	Mezcla	1	1						
		NE								
Fosforo kit /1800 pbas.	Kit		1	1						1
	R1		1	1						1
		Ácido sulfúrico	1	1			3			1
	R2		1	1						1
		Ácido sulfúrico	1	1			3			1
Antiestreptolisina kit 534 pbs.	Kit		2							
	R1 (B)									
		NE								
	R2 (C)									

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS								
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS		
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino	
Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia					Corrosividad				
Antiestreptolisina kit 534 pbs.		Tetraborato de sodio (BORAX), decahidrato	2	1							
		Mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-metil-2H-isotiazol-3-ona	1	1							
CK total kit/1680 pbas.	<b>Kit</b>					1					
	<b>R1 (B)</b>					1					
		Imidazol	1	1		1					
	<b>R2</b>										
		NE									
Albumina kit/1860 pbas.	<b>Kit</b>										
	<b>R1 (A/B)</b>										
		Ácido cítrico, monohidrato	1	1							

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS								
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS		
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino	
							Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia		Corrosividad
Albumina kit/1860 pbas.	<b>R 2 ( C )</b>	Mezcla									
		Ácido cítrico, monohidrato	1	1							
CKMB kit 550 pbas.	<b>Kit</b>					1					
	<b>R1 (B)</b>					1					
		imidazol	1	1		1					
	<b>R2</b>	Mezcla									
		NE									
IGG kit 408 pbas.	<b>Kit</b>			1							
	<b>R1 (B)</b>			1							
		Polioxietileno alkil eter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	2	1							

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS							
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS	
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino
							Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	
IGG kit 408 pbas.		Alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6)	2	1				2		
	<b>R2( C )/R3</b>									
		NE								
IGM kit 408 pbas.	<b>Kit</b>			1						
	<b>R1 (Pos. B)</b>			1						
		Polioxietileno alkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	2	1						
		Alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6)	2	1				2		
	<b>R2 (Pos. C)</b>									

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS							
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS	
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino
							Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	
IGA kit 408 pbas.	Kit			1						
	R1			1						
		Polioxietileno alkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)	2	1						
		Alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6)	2	1			2			
	R2									
		NE								
Proteínas en orina kit 408 pbas.	Kit		1	1						1
	R1 (A/B)		1	1						1
		EDTA-2Na-2H2O						1		
		Hidróxido de sodio	1	1			2			1
	R2 ( C )		2	2						

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS							
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS	
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino
							Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	
Proteínas en orina kit 408 pbas.		Cloruro de bencetonio	1	1				2	1	
Proteínas en LCR kit/408 pbas.	Kit		1	1						1
	R1 (A/B)		1	1						1
		EDTA-2Na-2H2O							1	
		Hidróxido de sodio	1	1				2		1
	R2 ( C )		2	2						
		Cloruro de bencetonio	1	1				2	1	
Hierro sérico kit/1860 pbas.	Kit		1	1			3	3		
	R1 (A)/Pos. )B)/F1		1	1			3	3		

Tabla 11. Resultados de la clasificación de la peligrosidad según SGA de las FSQ en uso seleccionadas

Descripción del Kit	Nombre	Ingredientes	EFECTOS							
			SALUD				AMBIENTE		FÍSICOS	
			Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Toxicidad acuática			Destino
Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia					Corrosividad			
Hierro sérico kit/1860 pbas.		Polietileno glicol, isotridecileter (GENAPOL X080®) ≥5- <10	2	1			2	2		
		Tiourea ≥0.3- <3%			2	2	2			
		Ácido cítrico monohidratado ≥3- <10	1	2						
	<b>R2 ( B )/(Pos. C)</b>									
Capacidad de fijación hierro kit 610 pbas.	<b>Kit</b>				2					
	<b>R1 (A/B)</b>									
	<b>NE</b>									
	<b>R2 (C)</b>				2					
		Cloruro de hidroxilamonio ≥1- <2.5%	2	2	2			1		1

## **4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **4.1 Sistema Metodológico**

Al aplicar la primera etapa del sistema metodológico se observa que la información proporcionada por el inventario base utilizado en el presente estudio y cuyos datos están ligados a la ley federal de contabilidad gubernamental (DOF, 2012) no pudo ser actualizada por carecer de fuentes de información oficiales disponible sobre las compras y consumos internos de los años 2011 al 2014. La administración del hospital entregó únicamente los inventarios de las compras de los años 2015 y parte del 2016. Sin embargo, la información obtenida es confiable ya que el hospital sigue utilizando como parte de los datos incluidos en el registro e identificación de cada FSQ que ingresa, se almacena y se usa una clave numérica única. Además, de esta clave numérica, cada dato incluye un código de identificación interno, el cual se observó que se habilita o inhabilita según las necesidades del hospital y fue utilizado facilitando con ello las actividades de identificación y seguimiento de cada FSQ durante la actualización del inventario.

Por otra parte, las limitaciones presentadas durante este trabajo fueron:

- a) Acceso a la información. El hospital no entregó información en tiempo y forma y solo se tuvo acceso a los inventarios de las compras de los años 2015 y 2016 (mes de junio 2016), por lo que no se logró actualizar el inventario base. Lo anterior debido a que la entrega de la información solicitada a la administración del hospital tuvo un retraso de algunos meses por causas derivadas del cambio de la administración estatal.
- b) Disponibilidad de datos. Debido a la falta de datos se excluyeron de la clasificación de la peligrosidad 20 de las 38 fuentes de sustancias químicas en uso seleccionadas. La exclusión se debió principalmente a la falta de información sobre el nombre de los ingredientes y/o su concentración debido a la confidencialidad de las patentes/secretos comerciales.

### **4.2 Aplicación del Sistema Metodológico en el Estudio de Caso**

A continuación, se presentan la discusión de los resultados obtenidos al aplicar el sistema metodológico (Arce y cols., 2014a) en el estudio de caso.

## **4.2.1 Caracterización de las FSQ en Uso en el Estudio de Caso**

### **4.2.1.1 Identificación/Cuantificación de las SQ/FSQ en Uso.**

Se observó que en el presente estudio están en uso aquellos considerados de interés prioritario por H2E, según el listado de sustancias químicas utilizadas en laboratorios (Zimmer, 2001), en este listado destacan ingredientes de interés prioritario como ácido clorhídrico, ácido pícrico, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, cloruro de bencetonio y tiourea (Tabla 1).

Los criterios utilizados fueron toxicidad acuática, persistencia, bioacumulación, su nombre común o marca registrada y número de registro del servicio de resúmenes químicos (CAS, por sus siglas en inglés) etc.

Sin embargo, en este estudio realizado por H2E no se menciona del período y duración del estudio, aun y cuando se menciona la participación de varios hospitales, si H2E no analizó los productos químicos de varios años es posible que no se haya detectado información importante como las tendencias de uso, los cambios realizados en los procesos, productos que se encuentran en los almacenes y que no se utilizan o caducan, entre otros.

Por tal motivo se considera que el presente trabajo de investigación es más amplio, completo y actualizado ya que se caracterizaron las FSQ que ingresaron en el laboratorio de análisis clínico en un periodo de tres años. Lo anterior ofreció la oportunidad de obtener datos que no se conocían de las FSQ que se utilizan en un laboratorio de análisis clínico de un hospital público mexicano, e incluso identificar aquellas de uso más frecuente, para iniciar con ellas los esfuerzos encaminados a su evaluación, reducción/eliminación mediante la introducción de alternativas de productos/prácticas de trabajo/servicios más productivas y sustentables. Además, en este estudio se identificaron 109 datos de FSQ que no se utilizan (inhabilitados) y que podrían estar aun en los almacenes, por lo que representan un problema de seguridad y de pérdidas de recursos para el hospital. Actualmente, en el laboratorio en estudio se tiene oficialmente documentado (aunque no se realiza con periodicidad) la cantidad de productos fuera de especificación (caducos). Se identificó que en el almacén están en existencia sustancias químicas con más de 2 años de caducidad.

### **4.3 Determinación de las FSQ en Uso para la Clasificación**

#### **4.3.1 Frecuencia de Uso.**

A partir de este análisis se distinguieron dos grupos diferentes de fuentes de sustancias químicas.

De ahí que, para el presente estudio y la gestión de las sustancias químicas dentro del laboratorio de análisis clínico fue importante identificar estos grupos de fuentes de sustancias químicas ya que las oportunidades de mejora que representan son diferentes. El primer grupo representa el mayor potencial de exposición a los trabajadores, además, al ser un grupo que pasa por un proceso de planeación y licitación de compras, brinda la oportunidad al sector salud de establecer las bases para impulsar de una manera centralizada las compras de productos verdes y negociar con proveedores fechas de entregas de materiales. Puesto que en el laboratorio en estudio no cuentan con un control de disposición final de los residuos químicos peligrosos, se debe impulsar la implementación de programas de mejora.

Mientras que el otro grupo que se identificó consumibles/calibradores/controles representan un problema de seguridad y una deficiente inversión de recursos económicos ya que, durante su permanencia y manejo podrían ocasionar derrames, accidentes, emisiones al ambiente, multas y sanciones de la autoridad competente, generar residuos y costos para su disposición final, además de ocupar un lugar en el almacén. Estas FSQ que no están en uso o están caducas aún permanecen en el almacén, puesto que no se han puesto a disposición de un contratista que maneje sustancias químicas peligrosas, representando un peligro para la salud y seguridad de los trabajadores y a la comunidad circundante. Por tal motivo se debe de tener una disposición adecuada y responsable, esto también reducirá presentes y futuras amenazas sobre el medio ambiente. De esta manera, resulta imperativa la disposición de todas las sustancias químicas de una manera segura, eficiente, legal, y de costo adecuado.

## **4.4 Clasificación de la peligrosidad de las FSQ de acuerdo al SGA**

### **4.4.1 Identidad Química de las FSQ Seleccionadas para la Clasificación de la Peligrosidad.**

La identidad química de cada uno de los 38 FSQ en uso seleccionadas fue establecida mediante la revisión de las etiquetas y HDS de los proveedores, y se encontró que 18 FSQ tuvieron información disponible sobre sus ingredientes que permitió su clasificación, mientras que 20 FSQ presentaron omisiones en la información, quedando excluidas, entre estas omisiones se encuentra el nombre químico, No. CAS y concentración de los ingredientes.

Como se puede ver más de la mitad de las FSQ seleccionadas no se clasificaron debido a la falta de información sobre el nombre de los ingredientes y/o su concentración debido a la confidencialidad de las patentes/secretos comerciales. Cabe aclarar que en México la ley de la propiedad industrial restringe el acceso a la información relacionada a un producto comercial.

En la sección 3 de la HDS descrita en la norma oficial mexicana NOM-018-STPS-2015 se establece que para cada sustancia o mezcla se debe identificar la identidad química de la sustancia, No. CAS y nombre común de la sustancia química peligrosa. En este estudio se muestra que la sección 3 de las HDS no cumple con lo establecido en la NOM-018-STPS-2015 para algunas FSQ, puesto que hay algunas FSQ que no especifica el nombre de sus ingredientes. Debido a esto se excluyeron de la clasificación 20 datos de FSQ en uso seleccionadas, esta exclusión se debió principalmente a la falta de datos sobre el nombre de los ingredientes y/o su concentración debido a la confidencialidad de las patentes/secretos comerciales.

Aunque es importante señalar que la NOM-018-STPS-2015 menciona que la HDS, deberá incluir las sustancias químicas peligrosas o componentes de la mezcla que tengan una concentración igual o mayor a los valores límite de composición en la mezcla para cada clase de peligro para la salud. Si se encuentran en los valores límite se debe especificar el nombre, en caso de que no se encuentre, no se especifica, eso dependerá de cada empresa o institución (NOM-018-STPS-2015). Además de que la protección de los secretos comerciales forma parte del concepto general de protección contra la competencia desleal o se basa en disposiciones específicas relativas a la protección de la información confidencial (OMPI, 2017). Las patentes omiten o limitan el acceso a la información relacionada a la composición química y concentración de los ingredientes de los productos patentados. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) menciona que la legislación sobre patentes tiene la finalidad de promover la innovación y el bienestar del consumidor mediante la concesión de

un derecho limitado exclusivo al titular de una patente durante un período de tiempo limitado, con la exigencia de la divulgación pública de la invención (OMPI, 2017).

En cuanto a las secciones 11 y 12 de las HDS de esas FSQ que no tiene especificado el nombre de los ingredientes, si especifica su clasificación como sustancias o mezclas peligrosas (NOM-018-STPS-2015). Se pone de manifiesto que las HDS de los proveedores no están cumpliendo en su totalidad con lo establecido en la NOM-018-STPS-2015. Para los productos químicos la información sobre su peligrosidad y el riesgo derivado de su utilización está recogida en la etiqueta y ampliada en las hojas de datos de seguridad (HDS). Por otra parte en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCFI-2004 se describe la información comercial o etiquetado que deben contener los productos de fabricación nacional y de procedencia extranjera que se destinen a los consumidores en el territorio nacional y establecer las características de dicha información.

Muchos organismos de normalización han adoptado políticas de patentes que fomentan desde marzo de 2007, la UIT, la ISO y la CEI cuentan con una política común de patentes, que prevé un enfoque armonizado para abordar la inclusión de tecnologías patentadas en las normas (OMPI,2009). Todo producto químico, sustancia o preparado, clasificado como peligroso debe incluir en su envase una etiqueta bien visible que es la primera información básica que recibe el usuario sobre los peligros inherentes al mismo y sobre las precauciones a tomar en su manipulación.

Con el fin de mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente contra los riesgos que pueden presentar las sustancias químicas (ECHA, 2017), la Agencia Europea para Sustancias Químicas (ECHA, por sus siglas en inglés), por medio del Reglamento de Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (REACH, por sus siglas en inglés) ha creado nuevas obligaciones de comunicación de peligros para aquellas sustancias identificadas como altamente preocupante (por sus efectos a la salud y al ambiente), incluido en la "lista de candidatos" de la Sustancias extremadamente preocupantes (SVHC por sus siglas en inglés), Unión Europea (EU, por sus siglas en inglés) o Espacio Económico Europea (EEA, por sus siglas en inglés)(Ramos, 2014). Esta lista en particular constituye aquellas que han de incluirse prioritariamente en la lista de sustancias sujetas a autorización: 4-terc-butilfenol, bisfenol A, 3-benzilideno alcanfor entre otros. Sin embargo, de los ingredientes identificados en este estudio no se encuentran en la lista de la ECHA.

Por su parte México cuenta con un inventario de sustancias químicas, el cual tiene como objetivo el Enfoque Estratégico para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas a Nivel Internacional”, es lograr la minimización de los efectos adversos importantes en la salud humana y el medio ambiente (INEEC,2014). Este permite conocer la identidad química de sustancias químicas en comercio en México y las características de persistencia (P),

bioacumulación (B) y toxicidad (T) en organismos acuáticos para aquellas sustancias caracterizadas como B, P y T o en combinaciones de estas categorías. En este inventario se encuentra sustancias químicas persistentes y tóxicas a organismos acuáticos como 2, Ácido 9-octadecenoico- sal de cobre, Ácido acético- sal de cobre, Ácido acético- sal de mercurio, Ácido acético- sal de cromo, Ácido nítrico- sal de mercurio, Ácido sulfúrico-sal de cromo, Cloruro de cromo, Ácido bórico y Cloruro de calcio. De las FSQ en este estudio de caso no aparecen en la lista del Inventario Nacional de Sustancias Químicas de México.

Por otro lado, el Inventario de Sustancias Químicas de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas de la EPA (TSCA) tiene como sustancias prioritarias a: 2- ácido propanoico, 1-cloro-4 nitrobenzono, óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O), 1,4-dinitrobenzono, cloruro de platino, cloruro de azufre (S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>), cloruro de selenio (Se<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>). Este inventario se actualiza aproximadamente cada seis meses (EPA, 2016). De los ingredientes identificados en este estudio de caso no aparecen en la lista de la TSCA.

Los laboratorios tienden a crear una enorme cantidad de residuos, numerosos productos químicos utilizados en un laboratorio deben ser gestionados adecuadamente para su eliminación. Los residuos generados en el laboratorio por la utilización de los analizadores, calibradores, limpiadores, reactivos y kits de prueba deben ser evaluados para determinar si son peligrosos o no, ya que pueden ser peligrosos a niveles muy bajo.

En el laboratorio de análisis clínico en estudio, se utiliza una gran variedad de sustancias químicas y sus residuos se van al drenaje, de manera que impacta negativamente al ambiente. El Programa de Asistencia Técnica de Minnesota (MnTAP, por sus siglas en inglés) menciona que los laboratorios que tengan la intención de descargar desechos de laboratorio no peligrosos a un alcantarillado sanitario deben notificar primero a la empresa que se encarga de dar tratamientos a los residuos, antes de la descarga, incluso si el producto final no contiene niveles tóxicos de productos químicos.

Hasta hace poco no se contaba con una empresa que tratara las aguas residuales de alcantarillado. Actualmente en apoyo a la sustentabilidad en Hermosillo, Sonora se construyó una planta de tratamiento de aguas residuales, estas aguas son provenientes del alcantarillado de la ciudad. El tratamiento de aguas residuales tiene por objetivo eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. La puesta de operación de esta planta garantizará que el crecimiento de la población y la actividad económica tendrá lugar sin deteriorar el entorno físico. Esta agua tratada se utilizará para uso agrícola. Este nuevo proyecto beneficiará a las futuras generaciones, ya que se preservarán los recursos naturales. Sin embargo, de acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio, el que los residuos se viertan al desagüe sin tratamiento alguno podría afectar el proceso de tratamiento que se le da a las aguas residuales, debido a que los

parámetro establecidos para el tratamiento adecuado cambiarían como son pH, temperatura, DQO, DBO, coliformes fecales, SST, nitrógeno, fósforo y metales.

Por lo tanto, la mejor gestión sería recolectar estas soluciones y productos químicos y tratarlos como desechos peligrosos para la salud (MnTAP, 2014). Esta es una alternativa para el laboratorio de análisis clínico en estudio, puesto que los residuos generados durante los diferentes análisis realizados no tienen una disposición final adecuada.

## 5. CONCLUSIONES

El inventario de FSQ elaborado por Arce y cols se utilizó como base y fue aplicado para iniciar su validación como un instrumento de referencia en el sector de salud pública. El análisis de los datos obtenidos mostró que este instrumento es confiable ya que produce resultados consistentes y coherentes es decir no se encontraron diferencia en la numeración de los códigos o sus descriptores. Además, durante la caracterización de las FSQ se identificaron nuevo datos de códigos, SQ caducas en los almacenes y el ingreso de materiales peligrosos sin identificación administrativa (código).

Así mismo, las FSQ de mayor frecuencia de uso en el laboratorio de análisis de la presente investigación son los kits de diagnóstico. El uso de estos productos permite la realización de los análisis clínicos mediante técnicas a microescala y en sistemas analíticos totalmente automatizados, lo cual hace más eficiente el trabajo interno desde el punto de vista de que se procesan un mayor número de pruebas (incluso simultaneas) con un menor uso de volumen de productos (FSQ).

Todos los kits de análisis clínicos resultaron clasificados con algún nivel de peligrosidad. Dentro de las SQ clasificadas como peligrosas y las cuales son consideradas prioritarias por otros organismos se encuentran: ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio y tetrabutilamonio., ácido pícrico, tiourea, cloruro de hidroxilamonio., imidazol, entre otros. Sin embargo los sistemas de análisis están conectados de manera tal que sus residuos se descargan directamente en el drenaje, lo cual ofrece impactos potenciales al ambiente.

Finalmente, siguiendo con las actividades realizadas para la gestión sustentable de las SQ en el sector salud con la presente investigación se está documentando el uso de FSQ las cuales incluyen en su formulación una amplia gama de sustancias que resultaron clasificadas como peligrosas para la salud y el ambiente. La información generada se une a la evidencia que ya ha sido mostrada por otros trabajos y que han puesto de manifiesto la necesidad de iniciar acciones inmediatas para realizar la implementación de políticas institucionales, así como de planes/programas para el manejo adecuado de las SQ y sus residuos dentro de las instituciones de salud en el Estado de Sonora y México.

Los resultados obtenidos durante el presente trabajo pueden extenderse hacia otros hospitales y establecimientos de salud del sector público.

## 6. RECOMENDACIONES

1. El inventario base debe seguir actualizándose mediante su aplicación, ya sea en el caso de estudio utilizado en la presente investigación, o bien, en otros laboratorios de análisis clínico-localizados en unidades médicas y/o establecimientos de salud pública de la región. Esto permitirá continuar construyendo y validando el inventario estatal de referencia.
2. Es de gran importancia que las compañías que fabrican y distribuyen sustancias químicas brinden información completa acerca del impacto de estas sobre la salud y seguridad de las personas expuestas, así como al ambiente.
3. Se recomienda explorar a los programas anuales de adquisición como una fuente de información que pudiera ser utilizada como una alternativa más para identificar y cuantificar las FSQ que ingresan a las distintas áreas del caso de estudio/hospital. Estos programas anuales son elaborados y entregados cada año fiscal por cada uno de los responsables de las diferentes áreas y son utilizados como parte de la planeación de las compras.
4. Los programas de prevención de la contaminación como el de reducción/ eliminación del uso de sustancias químicas tóxicas, así como la capacitación al personal en el manejo de las mismas, deben ser implementados, con el fin de introducir actividades para mejorar el desempeño en la gestión de materiales peligrosos químicos y sus residuos. En relación al programa de manejo de residuos químicos se sugieren incluir los siguientes aspectos:
  - i. Considerar su recolección a través de los sistemas de análisis antes de verter al drenaje.
  - ii. Una adecuada gestión de compras, manteniendo el inventario al mínimo, reduce el volumen de los residuos al disminuir la cantidad generada por reactivos caducados, sobrantes o de uso no previsible.
  - iii. Así también una actividad importante sería la introducción de alternativas para la sustitución de FSQ peligrosas por otras de menor peligrosidad con lo cual se estarían eliminando/reduciendo los riesgos, promoviendo la salud, premisa importante de este sector y permitiría el cumplimiento de los estándares e indicadores para la evaluación y certificación de la calidad, sin perder la competitividad.
5. Finalmente, las FSQ de mayor frecuencia y volumen son utilizadas en el área de trabajo de química clínica, sin embargo, el área de trabajo de análisis hormonal utiliza un porcentaje similar al área estudiada por lo que se recomienda se incluya en estudios futuros.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ábalos RA, Aguilera RI, Pérez SR. 2010. Chemical risk in the analysis laboratory of the Industrial Biotechnology Studies Center. *Medisan* 14(6):799.

Álvarez CC, Federico PR, Gómez AA, Velázquez CL, Pérez RR. 2014. Hidden sources of mercury in clinical laboratories. *Environ Monit Assess* 186:5393–5400.

Álvarez CCR, Arce-Corrales M, Burgos-Hernández M, Gallighan C, Harari H, Harari R, Markkanen P, Moure-Eraso R, Quinn M. 2012. Eliminación del mercurio en el sector salud: Manual para identificar alternativas más seguras. Primera edición. Ecuador. University of Massachusetts.

(ATSDR) Agency for Toxic Substances and Disease Registry 2006. ToxFAQs for Cyanide. Disponible en: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tfacts8.pdf>. Fecha de acceso: 19 de febrero de 2015. (ATSDR, 2006).

Agenda 21, 1992. The Action Plan for Sustainable Development. Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/agenda21>. Fecha de acceso 3 de marzo 2016.

Amalie CAT. 2010. Fichas de datos de seguridad. Disponible en: [http://www.amaliepetroquimica.com/documentos/HS\\_CAT\\_TC4\\_SAE50W.pdf](http://www.amaliepetroquimica.com/documentos/HS_CAT_TC4_SAE50W.pdf) Fecha de acceso: 2 de marzo de 2016.

Aquel DM, Rother HA, London L. 2013. Chemical hazard communication comprehensibility in South Africa: Safety implications for the adoption of the globally harmonised system of classification and labeling of chemicals. *Safety Science*. In Press. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.013> Fecha de acceso: 22 de abril 2016.

Arce CM. 2014a. Sistema para la priorización de sustancias químicas utilizadas en el sector salud del estado de sonora. Maestría y doctorado en ciencias e ingeniería. Tesis doctoral.

Arce CM, Álvarez CC, Gómez AA. 2014b. Chemical substances sources characterization in support of the health sector's sustainability and quality in Sonora, Mexico. *Journal of cleaner Production* 64: 457-463.

Berenguer SMJ, Carrera EG. 2003. NTP 635: Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Disponible en :

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_635.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_635.pdf) Fecha acceso: 2 de Octubre 2016.

Bernabè EL, Izcapa TC, Rivera BR, Arcos SM, Bravo ME. 2006. Guía de prácticas sobre riesgos químicos. Dirección de análisis y gestión de riesgos. 45 p.

Blanco SR, Calleja AC. 2003. Identificación de peligros en el manejo de sustancias químicas en hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social. Revista Costarricense de Ciencias Médicas (24): 3-4.

Boelhouwer E, Davis J, Franco-Watkins A, Dorris N, Lungu C. 2013. Comprehension of hazard communication: Effects of pictograms on safety data sheets and labels. Journal of Safety Research (46):145-155.

Burgos-Hernandez M, Ellenbecker MJ. 2009. Strategy for mercury elimination in public hospitals of Sonora State, Mexico: implementation of two research projects for the achievement of a collaborative agreement. Thesis doctoral. 14

BLS (2015). Bureau of Labor Statistics. Disponible en :<http://www.bls.gov/es/ooH/healthcare/medical-and-clinical-laboratory-technologists-and-technicians.htm#tab-> Fecha de acceso: 12 Agosto de 2016.

Cabrera, OA. 2009. Higiene y seguridad en el laboratorio de análisis clínico. Disponible en: [http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_16/AZAHARA\\_CABRERA\\_1.pdf](http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_16/AZAHARA_CABRERA_1.pdf). Fecha de acceso: 6 febrero de 2016.

CAS registry and CAS Registry Numbers 2012. Chemical Abstracts Service. Disponible en: <https://www.cas.org/content/chemical-substances/faqs>. Fecha de acceso: 27 de febrero de 2016.

Chang HY, Lin YM, Hsu PC, Guo YL. 2001. Reduction of Sperm Motility in a Male Laboratory Worker Exposed to Solvents: A Case Study. Environmental health perspectives. 109(7):753-756.

(CCS) Consejo Colombiano de Seguridad 2017. El Sistema Globalmente Armonizado, herramienta de información sobre los peligros de los productos químicos. Disponible en:

[http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=572:sga&catid=319&Itemid=855](http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=572:sga&catid=319&Itemid=855) fecha de acceso: 22 de Mayo 2017.

(CDC) Centers for Disease Control and Prevention. 1999. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. U.S. Department of Health and Human Services. 5th Ed. Washington, D.C. 52 p.

Cedillo BL, Gavilán GA, Martínez CM, Romero TT. 2012. Inventario Nacional de Sustancias Químicas Base 2009. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat). Primera ed. México, DF. 21 p.

Cortinas NC. 2005. Ideas sobre planes de manejo de residuos peligrosos de laboratorios universitarios: responsabilidad social de las universidades. Revista de la Universidad Cristóbal Colón (20): 85-97.

Cortinas de Nava C. 2000. Características de peligrosidad ambiental de plaguicidas. Instituto Nacional de Ecología, México.

(CCSPD) Centro de conocimiento en salud pública y desastres. Disponible en :[http://www.saludydesastres.info/index.php?option=com\\_content&view=article&id=325:2funciones-del-sector-salud&catid=119&Itemid=621&lang=es](http://www.saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=325:2funciones-del-sector-salud&catid=119&Itemid=621&lang=es) Fecha de acceso: 8 de Febrero del 2016.

(CSG) Consejo de Salubridad General. 2015. Estándares para la certificación de hospitales. México. Disponible en: [http://www.inper.edu.mx/descargas/pdf/Estandares\\_Hospitales\\_2015.pdf](http://www.inper.edu.mx/descargas/pdf/Estandares_Hospitales_2015.pdf). Fecha de acceso: 5 de febrero del 2016.

(DOF) Diario Oficial de la Federación, 2015. Ley General para la Contabilidad Gubernamental. Secretaría de Gobernación, México. NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Disponible en [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015) 1/39 Fecha de acceso: 22 septiembre de 2016.

Donahue KT, Vanostenberg P. 2000. Joint Commission International accreditation: relationship to four models of evaluation. International Journal for Quality in Health Care 12:(3):243-6.

(ECHA) Agencia Europea de Sustancias Químicas (2017). Propuestas para identificar sustancias de muy alta preocupación. Disponible en: <https://echa.europa.eu/es/proposals-to-identify-substances-of-very-high-concern-previous-consultations>. Fecha de acceso 20 de febrero 2017.

Frohwein T, Hansjürgens B. 2005. Chemicals Regulation and the Porter Hypothesis - A Critical Review of the New European Chemical Regulation. *Journal of Business Chemistry* 2:(1).

(EPA) Agencia de Protección Ambiental 2016. Inventario de sustancias químicas del TSCA . Disponible en : <https://www.epa.gov/tsca-inventory/how-access-tsca-inventory#download> fecha de acceso: 10 de febrero de 2017.

(GC) Governmet of Canada. 2009. Sustancias químicas y el medio ambiente. Disponible en :[http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/alt\\_formats/pdf/fact-fait/chemchim\\_ environ- spa .pdf](http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/alt_formats/pdf/fact-fait/chemchim_ environ- spa .pdf) Fecha de acceso: 22 de Febrero de 2016.

Grizzle WE, Fredenbrugh J. 2001. Avoiding biohazards in medical, veterinary and research laboratories. *Biotechnic & Biochemistry* 76(4):183-206.

Gruiz K. 2014. Threat by chemical substances: Legislation, production, use and waste. Engineering tools for environmental risk management: 1. Environmental deterioration and contamination problems and their management. 1st ed. The Netherlands. CRC Press/Balkema.

(H2E) Hospitals for a Healthy Environment 2017. Disponible en:<https://www.cdc.gov/obesity/strategies/healthy-hospital-env.html> Fecha de acceso: 11 de febrero de 2017.

Hunter WJ, Henman BA, Bartlett DM, Le Geyt IP. 1993. Mortality of Professional Chemists in England and Wales, 1965-1989. *American Journal of Industrial Medicine*. 23(4):615-627.

Hill RH 2010. GHS and its impact on laboratory safety. *Journal of Chemical Health and Safety*. Julio-agosto.

Huertas RS. 2015. Nuevo etiquetado para productos químicos. Disponible en :<http://directo.asepeyo.es/articulo-tecnico/nuevo-etiquetado-para-productos-quimicos/> Fecha de acceso: 9 de mayo de 2016.

(INEGI) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>  
Fecha de acceso: 13 septiembre 2016.

(IARC) International Agency for Research on Cancer. 2012. Chemicals agents and related occupations. Volumen 100F. A review of human carcinogens. France: International Agency for Research on Cancer (IARC).

(INECC) Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2016. Actualización del Inventario Nacional de Sustancias Químicas 2010-2013 SEMARNAT. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/191430/2014\\_Actualizaci\\_n\\_del\\_inventario.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/191430/2014_Actualizaci_n_del_inventario.pdf) Fecha de acceso: 22 abril del 2016.

Kim KL, Song DJ, Yu MH, Park YS, Noh HR, Kim HJ, Choi JW. 2013. Hazard classification of household chemical products in Korea according to the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals. *Annals of Occupational and Environmental Medicine* (25) 11.

Kiyohiro K, Asako K, Shigeki M, Michio Y, Masaru M. 2011. Development and Verification of New Evaluation Indicators for Chemical Management in Corporations to Meet WSSD Goals. *Journal of Cleaner Production* (19):1134-1140.

Li FP, Fraumeni, JF, Jr Mantel N, Miller R. W. 1969. Cancer Mortality among Chemists. *Journal of the National Cancer Institute*. 43(5):1159-1164.

MacArthur AC, Le ND, Abanto ZU., Gallagher. RP. 2007. Occupational Female Breast and Reproductive Cancer Mortality in British Columbia, Canada, 1950-94. *Occupational Medicine*. 57(4):246-246.

Magnusson L, Bonde JP, Olsen J, Moller L, Bingefors K, Wennborg H. 2004. Paternal Laboratory Work and Congenital Malformations *Journal of occupational and environmental medicine*. 46(8):761-767. 26.

Maher KV, Defonso LR. 1986. A Historical Cohort Study of Mortality among Laboratory Workers Chemical Researchers. *Archives of Environmental Health*. 41(2):109-116.

Marshall G, Ferreccio C, Yuan Y, Bates MN, Steinmaus C, Selvin S, Liaw J, Smith AH. 2007. Fifty-Year Study of Lung and Bladder Cancer Mortality in Chile Related to Arsenic in Drinking Water. *J Natl Cancer Inst*. 99(12):906-7.

Mendoza BM. 2011. Prevención de riesgos en el manejo de sustancias químicas. Técnica industrial. 296: 62-70.

Meyer Eugene. 1999. Chemistry of Hazardous Materials. Prentice Hall, EE.UU.  
(MIPRL) Manual informativo de prevención de riesgos laborales. 2016. Sustancias químicas peligrosas. Secretaria de salud y medio Ambiente de UGT- Madrid. Madrid 27 p. Disponible en : <http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Sustancias.pdf>. Fecha de 24 de febrero de 2016.

Mora BJ, Piedra MG, Benavides RD, Ruepert RC. 2012. Classification of chemical reagents in the laboratories of National University. Tecnología en Marcha. Volumen 25(3):50-57.

Muir D, Howard P. (2010). Identifying new persistent and bioaccumulative organics among chemicals in commerce. Environmental Science and Technology 44(7); 2277–2285.

(MTAP) Minnesota Technical Assistance Program. 2003. Meeting JCAHO standards with pollution prevention. Disponible en: <http://mntap.umn.edu/health/jcaho.pdf>. Fecha de acceso: 23 de febrero de 2016.

Naciones unidas, 2015. Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). Propósito, alcance y aplicación del SGA. Sexta edición revisada. Nuevas York y Ginebra.

(NTP) National Toxicology Program. 2011. Report on Carcinogens. U.S. Department of Health and Human Services Public Health Services National Toxicology Program. P 499.

NIOSH. 2002. National Potential Exposures to Agents by Occupation. Occupational Exposure Survey Conducted from 1981 to 1983. Disponible en: <http://www.cdc.gov/noes/noes2/occs0000.html>. Fecha de acceso: 19 de febrero de 2015.

(NOM-005-2004) Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-2004, Manejo de sustancias químicas peligrosas-Condiciónes y procedimientos de seguridad y salud en los centros de trabajo. Disponible en : [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5050290&fecha=30/06/2008](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5050290&fecha=30/06/2008)

(NOM-018-STPS-2000) NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Disponible en :[http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/publicaciones/guias/Guia\\_018.pdf](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/publicaciones/guias/Guia_018.pdf). Fecha de acceso: 15 de septiembre del 2016.

(NOM-007-SSA3-2011) NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA3-2011, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos. Disponible en :[http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipoMedico/normas/NOM\\_007\\_SSA3\\_2011.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipoMedico/normas/NOM_007_SSA3_2011.pdf) Fecha de acceso: 3 Septiembre de 2016.

(NOM-166-SSA1-1997) NORMA Oficial Mexicana NOM-166-SSA1-1997, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/166ssa17.html> Fecha de acceso: 16 de Agosto 2017.

(NOM-010-STPS-2014) NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral Reconocimiento, evaluación y control. <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/.pdf>

Olin GR, Ahlbom A. 1980. The Cancer Mortality among Swedish Chemists Graduated during Three Decades. A Comparison with the General Population and with a Cohort of Architects. *Environmental research*. 22(1):154-161.

(OMPI) Organización mundial de la propiedad intelectual. 2017. Comité permanente sobre el derecho de patentes, decimotercera sesión Ginebra. Normas técnicas y patentes, pág. 9-43. Disponible en : [http://www.wipo.int/sme/es/documents/ip\\_pharma.htm](http://www.wipo.int/sme/es/documents/ip_pharma.htm) fecha de acceso 20 de junio 2017.

Pantusa VP, Stock TH, Morandi MT, Harrist RB, Afhsar M. 2002. Inhalation Exposures to Acrylamide in Biomedical Laboratories. *AIHA Journal*. 63:468-473.

Peterson PJ, Mokhtar Mb, Chang Ch., Krueger J. 2010. Indicators as a tool for the evaluation of effective national implementation of the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS). *Journal of Environmental Management* (91):1202-1208.

(PSMC) Programme for the Sound Management of Chemicals.1999. United Nations Institute for Training and Research, United Nations Environment, Chemicals Management Instruments.

A Series of Resource Documents for Countries Making Choices. Disponible en: <http://www.chem.unep.ch/irptc/Publications/toolbk/mod1.pdf>. Fecha de acceso: 27 de febrero del 2016.

(PRAC) Pan Reac Appli chem. 2016. Ficha de datos de seguridad. 1907/2006/CE,Articulo 31. [https://www.applichem.com/fileadmin/datenblaetter/A1378\\_es\\_ES.pdf](https://www.applichem.com/fileadmin/datenblaetter/A1378_es_ES.pdf)

Quinn M, Fuller T, Bello A, Galligan C. 2006. Pollution prevention-occupational safety and health in hospitals: alternatives and interventions. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 3:182-193. Disponible en :[https://www.osha.gov/dsg/safer\\_chemicals/step1\\_engage.html](https://www.osha.gov/dsg/safer_chemicals/step1_engage.html) Fecha de acceso: 17 de noviembre 2016.

(RLGSMPSAM) Reglamento de la ley general de salud en materia de prestación de servicios de atención médica 1986. Disponible en: [http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/pdf/Reg\\_LGS\\_MPSAM.pdf](http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/pdf/Reg_LGS_MPSAM.pdf) Fecha acceso 10 septiembre de 2016.

Reglamento CE N° 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas Disponible en: [http://prevencion.asepeyo.es/apr/apr0301.nsf/BIBWV00\\_SP/FA2DD1D9941B7F17C125754D0040C25F?OpenDocument&&TipoMenu=N](http://prevencion.asepeyo.es/apr/apr0301.nsf/BIBWV00_SP/FA2DD1D9941B7F17C125754D0040C25F?OpenDocument&&TipoMenu=N) Fecha de acceso: 23 septiembre de 2016

Rousseau MC, Straif K, Siemiatycki J. 2005. IARC Carcinogen Update. Correspondence. *Environmental Health Perspectives*. 113(9): A580

Seguin L. 2009. Optimizing your company's GHS deployment. *Journal of Chemical Health and Safety*, Julio-agosto: 5-9.

Salud sin Daño, 2011. Agenda global para hospitales verdes y saludables. Un marco integral de salud ambiental para los hospitales y los sistemas de salud de todo el mundo. Disponible en : <http://saludsindanio.org/americalatina/temas/agenda-global>. Fecha de acceso: 5 de febrero del 2016.

Searle CE. 1970. Chemical Carcinogens and their Significance for Chemists. *Chemistry in Britain*. 6(1):5-10.

Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau M y Boffetta P. 2004. Listing occupational carcinogens. *Environmental health perspectives*. 112(15):1447-1459.

Sung WL, Soon YO, Tae GK. 2013. Overview of GHS (Globally Harmonized System) in Korea and the direction of further development. *Journal of Loss Prevention* (26):904-907.

Peterson PJ, Mokhtar Mb, Chang Ch, Krueger J. 2010. Indicators as a tool for the evaluation of effective national implementation of the Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS). *Journal of Environmental Management* (91):1202-1208.

Terres SA 1997. NOM-166-SSA1-1997 NORMA Oficial Mexicana, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos. *Clínica y Laboratorio: ciencia y tecnología*, capítulo 2 laboratorio clínico. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/anuncios/pdfs/terres/Cap2.pdf> Fecha de acceso: 15 de febrero del 2016

UNECE, 2016. Disponible en: [http://www.unece.org/es/trans/danger/publi/ghs/implementation\\_e.html](http://www.unece.org/es/trans/danger/publi/ghs/implementation_e.html) Fecha de acceso: 3 de marzo 2016.

(UNEP) *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*. 2012. Medio ambiente para el futuro que queremos, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Panamá. 167 p. Disponible en: [http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5\\_report\\_full\\_es.pdf](http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/GEO5_report_full_es.pdf). Fecha de acceso: 11 de febrero 2016

(United Nations) United Nations Institute for Training and Research, United Nations 1999. Environment Programme, Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals. *Chemicals Management Instruments. A Series of Resource Documents for Countries*

Van Barneveld TA, Sasco A, Van Leeuwen F. 2004. A Cohort Study of Cancer Mortality among Persons Employed in Biology Research Institutes. *Cancer, Causes and Control*. 15(1):55-66.

Verschueren K. 2001. *Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals* (4th Edition). In. John Wiley y Sons. United States Army. 2015. *Engineering design hand book- Environmental series, part five - Glossary of environmental terms:(AMCP706-119)*. Editor: US Army Material Command.

Walrath J, Li FP, Hoar SK, Mead MW y Fraumeni, JF., Jr. 1985. Causes of Death among Female Chemists. American Journal of Public Health. 75(8):883- 885.

Weng AZ. 2005. Riesgos en los laboratorios: consideraciones para su prevención. Higiene y Sanidad Ambiental 5: 132-137.

Wennborg H, Bodin L, Vainio H, Axxelson G. 2000. Pregnancy Outcome of Personnel in Swedish Biomedical Research Laboratories. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 42(4):438. 23.

Wennborg H, Vainio BH, Axelsson G. 2001. Solvent use and Time to Pregnancy among Female Personnel in Biomedical Laboratories in Sweden (Statistical Data Included). Occupational and Environmental Medicine. 58(4):225. 25.

Wennborg H, Magnusson L, Bonde JP, Olsen J. 2005. Congenital Malformations Related to Maternal Exposure to Specific Agents in Biomedical Research Laboratories Journal of Occupational and Environmental Medicine. 47(1):11-19

Wilding BC, Curtis K, Welker HK. 2012. Sustancias químicas peligrosas en el sector salud. Physicians for Social Responsibility. New York.

Yarto M, Ize I, Gavilán A. 2007. El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado. INE, Gaceta ecológica. Pág. 57-65. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/422/universo.html> Fecha de acceso: 10 de mayo de 2016

Zimmer CE. 2001. Chemical Minimization Tools. Appendix F. Prioritization tool. In. Estados Unidos: Hospitals for a Healthy Environment. Disponible en: <https://practicegreenhealth.org/pubs/chemmin/chappf.pdf> Fecha de acceso: 15 de Enero del 2017.

Zimmer C. McKinley D. 2008. New approaches to pollution prevention in the healthcare industry. Journal of Cleaner Production (16) 6:734-742

Zhu, JJ, Knudsen LE, Andersen AM, Hjollund NH, Olsen J. 2006. Occupational Environmental Medicine. 63(1):53-58. 21.

## 8. ANEXOS

### **Anexo 1. Glosario de términos utilizados en la presente investigación.**

**Dosis letal media (DL50):** La cantidad de un producto administrada en una sola dosis que provoca la muerte del 50% (la mitad) de los animales que han sido expuestos en los ensayos a esas cantidades (Naciones Unidas, 2011).

**Concentración letal media (CL50):** La concentración de un producto químico en el aire o en el agua que provoque la muerte del 50% (la mitad) de un grupo de animales sometidos a ensayos (Naciones Unidas, 2015).

**Irritación cutánea:** La formación de una lesión reversible de la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un periodo de hasta 4 horas (Naciones Unidas, 2015).

**Lesión cutánea:** Formación de una lesión irreversible de la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un período de hasta 4 horas (Naciones Unidas, 2015).

**Irritación ocular:** La aparición de lesiones oculares como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo y que son totalmente reversibles en los 21 días siguientes a la aplicación (Naciones Unidas, 2015).

**Lesión ocular grave:** Una lesión de los tejidos oculares o una degradación severa de la vista como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo y que no son totalmente reversibles en los 21 días siguientes a la aplicación (Naciones Unidas, 2015).

**Carcinógena o cancerígena:** Una sustancia o mezcla que induce cáncer o aumenta su incidencia (Naciones Unidas, 2015).

**Kit:** Es un producto para pruebas de diagnóstico que contiene todos los reactivos únicos requeridos para efectuarlas, las instrucciones para realizarlas y para interpretar los resultados de la prueba.

**Kit para diagnóstico (KD)** Es un kit compuesto por diferentes ingredientes individuales.

**Mutágeno:** Un agente que aumenta la frecuencia de mutación en los tejidos celulares, en los organismos o en ambos (Naciones Unidas, 2015).

**Tóxico a la reproducción:** Incluye los efectos adversos sobre la función sexual y la fertilidad de hombres y mujeres adultos, y los efectos adversos sobre el desarrollo de los descendientes [(Naciones Unidas, 2015).

**Consumibles:** Son sustancias químicas y/o reactivos que se utilizan para el funcionamiento de un kit.

## **Anexo 1. Glosario de términos utilizados en la presente investigación (continuación).**

**Neurotóxico:** Son sustancias o mezclas que producen toxicidad no letal y específica en el SNC tras una exposición repetida (Naciones Unidas, 2015).

**Persistencia:** Término empleado para denotar a las sustancias químicas que no se biodegradan en el ambiente (Verschuere K., 2001).

**Toxicidad aguda:** Cualquier efecto tóxico producido en un corto período de tiempo, normalmente hasta 24-96 horas, lo que resulta en un daño biológico severo o la muerte (United States Army, 2015). También se refiere a los efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de dicha sustancia, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 24 horas (Naciones Unidas, 2015).

**Sustancia química:** un elemento químico, un compuesto o una mezcla de compuestos químicos en su forma natural o los obtenidos mediante cualquier proceso de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resulten del proceso utilizado, y excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición.

**Fuentes de sustancias químicas (FSQ):** se utiliza en este estudio para designar a los insumos que son o contienen sustancias químicas.

**Mezcla:** mezcla o disolución compuesta por dos o más sustancias que no reaccionan entre sí.

**Insumos:** son toda clase de materiales y suministros requeridos para la prestación de bienes y servicios, y para el desempeño de las actividades administrativas, Se incluyen: material de papelería, de curación, productos higiénicos, material eléctrico, gases medicinales, combustibles, entre otros,

**Número de registro (código):** clave numérica que el sistema de información integral administrativa del hospital asigna para la identificación y control de cada uno de los insumos/bienes/servicios que se adquieren.

**Inventario base:** es el elaborado por Arce y colaboradores a partir de las compras y consumos realizados por el estudio de caso en los años 2008-2010.

**Dato:** término utilizado en este estudio que incluye: número de registro (código). Descripción general del insumo/bien/servicio en estudio y volumen de uso en kilos, litros o/y piezas según el caso.

**Reactivo sin equipo:** conjunto de análisis clínicos que no se realizan utilizando algún sistema de diagnóstico.

**Sistemas automatizados:** realizan los análisis clínicos a través del uso de diversos kits de reactivos, los cuales son distribuidos y entregados por un mismo proveedor y su ingreso se da a través de una licitación pública.

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28002	Azul brillante de criselio para reticulositos	0	0	0	0	0	0
28003	Metanol frasco 1 lt.	4	3	3	10	7	0
28005	Sulfato de Zn 7H2O 10 kg.	5	0	0	5	0	50
28006	Acetona 1 litro	10	4	10	24	24	0
28007	Anti a monoclonal gotero 10 ml.	201	16	48	265	2.64	0
28008	Anti b monoclonal gotero 10 ml.	211	16	48	275	2.75	0
28009	Anti d (anti rho) gotero 10 ml.	271	18	48	337	3.37	0
28010	Suero anti a-b gotero 10 ml.	153	6	0	159	1.59	0
28011	Amilasa kit /1860 pbas.	10	3	4	17	6.827	0
28013	Safranina. Pruebas sin equipo	0	0	0	0	0	0
28012	Extran alcalino galón 4 L	104	21	40	165	576	0
28015	Cristal violeta	5	0	2	7	5	0
28016	Agar sal manitol frasco 450 gr. Pruebas sin equipo	10	0	0	10	0	4.5
28017	Agar EMB frasco 450 gr.	3	0	0	3	0	1.35
28018	Agar Mueller Hinton frasco 450 gr.	28	4	24	56	0	25.2
28019	Agar dextrosa Sabouraud frasco 450 gr.	13	0	0	13	0	5.85

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28020	Prueba de embarazo en orina. Prueba sin equipo	0	0	0	0	0	0
28021	Agar BHI frasco 450 gr. Prueba sin equipo	9	0	0	9	0	4.05
28022	Aceite p/inmersión frasco 100 ml.	8	0	5	13	1.3	0
28023	DHL kit/1920 pbas.	10	4	5	19	7.873	0
28024	TGO kit/1280 pbas.	55	24	26	105	28.628	0
28025	TGP kit /1280 pbas.	53	22	24	99	27.36	0
28026	RPR. kit con 200 pbas.	108	7	40	155	1.55	0
28028	Tífico O (somático 9.129) frasco 5 ml.	99	14	40	153	0.77	0
28029	Tífico H (flagelar d ) frasco 5 ml.	79	9	30	118	0.595	0
28030	Paratífico A (flagelar A) frasco 5 ml.	98	10	40	148	0.74	0
28031	Paratífico B (flagelar B 1.2) frasco 5 ml.	70	8	25	103	0.515	0
28032	Proteux OX-19 frasco 5 ml.	101	12	30	143	0.72	0
28033	Huddleson (brucella) frasco 5 ml.	35	9	20	64	0.325	0
28034	Proteína C reactiva ( prueba de aglutinación en látex)	0	0	0	0	0	0
28035	Proteínas totales kit /1812 pbas.	6	5	4	15	6.64	0
28036	Factor reumático (pba. De aglutinación en látex)	0	0	0	0	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28039	Sangre oculta en heces c/100 tabletas,	11	9	12	32	0	0
28041	Suero de Coombs frasco 10 ml.	277	0	28	305	3.05	0
28042	Antic. Contra mononucleosis infecciosa. Kit 50 pbas.	6	0	2	8	0.02	0
28043	Anticuerpos antinucleares (rnp) kit 25 pbas.	18	1	15	34	0.0376	0
28044	Agar XLD frasco 450 gr.	3	0	0	3	0	1.35
28045	PPD tuberculina frasco 1 ml.	122	21	50	193	0.1721	0
28047	Reactivo HIV (banco de sangre) kit p/100 pbas. Sistema pruebas infecciosas	5	0	0	5	0	0
28048	REACTIVO AGSHB (banco de sangre) kit p/100 pbas. Sistema pruebas infecciosas	3	0	0	3	0	0
28049	Cristales de yodo	2	0	0	2	0	0.2
28050	Yoduro de potasio frasco 100 gr.	3	0	0	3	0	0.3
28057	Dextrosol frasco 250 ml	2338	255	400	2993	748.25	0
28058	Bacitracina TAXO 10 x 50 discos	2	0	1	3	0	0
28062	AGAR McConkey FRASCO 450 gr.	17	6	23	46	10.35	10.35
28070	Colorante Giemsa en solución	0	0	0	0	0	0
28071	Eq.de tinción para examen de micobacterias (tinción BAAR) 4x500ml	13	0	12	25	26	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101 (Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28074	Coccidiodina frasco c/1 ml.	88	13	50	151	0.14	0
28076	Glucosa kit/3480 pbas.	77	16	25	118	82.12	0
28077	Colesterol kit /3720 pbas.	44	6	25	75	50.21	0
28080	Triglicéridos kit /3720 pbas.	46	11	18	75	50.21	0
28081	Ácido úrico kit /1860 pbas.	51	15	20	86	34.55	0
28082	Hemoglobina glicosilada kit 200 prueba	107	73	50	230	24.37	0
28084	Creatinina kit /1920 pbas.	88	33	30	151	62.62	0
28088	Urea kit /1920 pbas.	87	23	30	140	77.94	0
28092	Nigrosina	0	0	0	0	0	0
28093	Oxacilina 10 x 50 discos	2	0	1	3	0	0
28094	IGE kit 100 PBAS.	41	13	18	72	19.13	0
28095	Magnesio kit/2280 pbas.	10	8	6	24	14.22	0
28096	Antígeno prostático kit 100 pbas	161	35	60	256	6.77	0
28097	T4 kit 200 pbas.	250	109	115	474	22.75	0
28098	T3 kit 200 pbas.	257	94	115	466	22.37	0
28099	TSH kit 200 pbas.	263	107	130	500	19	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101 (Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28102	HBSAG kit 60 pbas	36	19	23	78	0	0
28103	HEPATITIS A IGM kit 30 pbas.	22	8	9	39	0	0
28105	CKMB kit 550 pbas.	26	7	12	45	5.34	0
28106	Albumina kit/1860 pbas.	8	5	3	16	66.108	0
28109	Fosforo kit /1800 pbas.	10	9	6	25	11.69	0
28111	Carbamacepina kit 200 pbas.	7	0	2	9	0.501	0
28112	Carbamazepina (Cd. Obregón)	0	0	0	0	0	0
28113	Difenilhidantoina kit 200 pbas.	6	0	3	9	0.509	0
28114	Bilirrubina directa kit /400 pbas.	93	28	35	156	14.35	0
28115	Bilirrubina total kit/2600 pbas.	10	9	6	25	14.039	0
28116	Fosfatasa alcalina kit /1980 pbas.	34	16	12	62	26.512	0
28117	Colorante wright 1 litro	29	6	15	50	50	0
28118	Na.K.Cl kit 400 pruebas,	3	0	0	3	0	0
28120	Microalbuminuria tubo c/30 tiras	71	65	100	236	0	0
28123	Capacidad de fijación hierro kit 610 pbas.	4	1	2	7	0.875	0
28125	Prueba para dengue	0	0	0	0	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101 (continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28128	Rosa de bengala kit 100 pbas.	85	0	10	95	0.481	0
28129	Hierro sérico kit/1860 pbas.	4	1	2	7	2.814	0
28130	Amikacina 30 mcg 10 x 50 discos	2	0	2	4	0	0
28131	Amoxicilina/ac.clavulinico 30 mcg 10 x 50 discos	5	0	2	7	0	0
28132	Ampicilina 10 ug 10 X 50 discos	4	0	2	6	0	0
28133	Carbenicilina 100 mcg	0	0	2	2	0	0
28134	Cefaclor 30 mcg. 10 x 50 discos	5	0	3	8	0	0
28135	Cefotaxima 30 mcg 10 X 50 discos	3	0	2	5	0	0
28136	Ciproflaxacina 5 mcg 10 x 50 discos	3	0	2	5	0	0
28137	Clindamicina 2mcg 10 X 50 discos	3	0	2	5	0	0
28139	Lincomicina 2 mcg	0	0	0	0	0	0
28140	Nitrofurantoina 300 mcg 10 x 50 discos	4	0	2	6	0	0
28143	Penicilina 10 ul 10 X 50 discos	4	0	2	6	0	0
28144	Sulfametoxasol/trimetoprim 10 x 50 discos	4	0	2	6	0	0
28145	Tetraciclina 10 mcg	0	0	0	0	0	0
28146	Caldo BHI	0	0	1	1	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101 (Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28149	Detección de anticuerpos al treponema pallidum kit p/100 pbas.	34	0	0	34	0.17	0
28150	Tiempo de trombina	0	0	0	0	0	0
28151	Novobiocina tipibac 30 ug con 10 cartuchos	0	0	0	0	0	0
28152	Toxoplasma IGG kit 60 pbas.	8	2	2	12	3.388	0
28153	Toxoplasma IGM kit 60 pbas.	11	4	3	18	4.32	0
28154	Rubeola IGG kit 60 pbas.	5	3	3	11	3.096	0
28155	Rubeola IGM kit 30 pbas.	19	6	7	32	4.326	0
28156	Citomegalovirus IGG kit 60 pbas.	11	7	7	25	6.904	0
28157	Citomegalovirus IGM kit 30 pbas.	34	15	15	64	8.828	0
28158	HIV 1 y 2	0	0	0	0	0	0
28159	Rotavirus kit p/20 pbas.	56	13	28	97	0	0
28160	Hemocultivos frasco anaeróbico	5	6	6	17	0	0
28161	Medio Lowenstein-Jensen	0	0	0	0	0	0
28162	C3 kit 100 pbas.	13	3	7	23	0.742	0
28163	C4 kit 100 pbas.	13	3	7	23	0.742	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28164	IGA kit 408 pbas.	5	2	3	10	1.357	0
28165	IGG kit 408 pbas.	7	2	3	12	1.641	0
28166	IGM kit 408 pbas.	5	2	3	10	1.357	0
28167	Proteína C reactiva kit 420 pbas.	49	12	23	84	13.04	0
28168	Artritis reumatoide kit 400 pbas.	48	12	18	78	9.97	0
28169	Ácido valproico kit 180 pbas.	2	0	2	4	0	0
28170	Antiestreptolisina kit 534 pbs,	25	2	10	37	7.499	0
28171	Testosterona kit 100 pbas.	9	5	4	18	0.398	0
28172	Agar sangre c/10 placas	14	0	0	14	0	0
28173	Agar SANGRE/EMB	0	0	0	0	0	0
28175	Antimicrobianos para utilizarse con el tubo indicador de crecimiento de micobacterias	0	0	0	0	0	0
28176	Agar COLUMBIA 5% SANGRE/EMB	0	0	0	0	0	0
28177	Estradiol kit 100 pbas.	36	10	15	61	1.372	0
28185	Hormona luteinizante kit 100 pbas.	105	26	50	181	4.78	0
28187	Prolactina kit 100 pbas.	126	43	60	229	6.06	0
28189	Progesterona kit 100 pbas.	128	35	50	213	5.21	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.  
(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28191	H. estimulante folículo kit 100 pbas.	129	33	50	212	5.61	0
28195	Prueba de embarazo en orina p/50	103	0	0	103	7.73	0
28196	HGC cuantificación kit 100 pbas.	18	14	10	42	0	0
28198	Cortisol kit 100 pbas.	7	3	3	13	0.314	0
28199	Lipasa kit /410 pbas.	9	4	6	19	2.236	0
28200	Digoxina kit 100 pbas.	6	5	4	15	0.396	0
28201	HDL-colesterol kit/1560 pbas.	56	16	26	98	36.72	0
28202	Detección de anticuerpos contra Helicobacter pylory	0	0	0	0	0	0
28203	Antígeno prostático libre kit 200 pbas.	16	13	12	41	2.099	0
28204	Reactivo p/indol 50 x 0.5 ml	1	0	0	1	0.03	0
28205	Oxidasa reactivo 10 goteros x 0.5 ml.	4	0	1	5	0.02	0
28208	Ag "E" HEPATITIS B	0	0	0	0	0	0
28209	T4 libre kit 200 pbas.	8	5	4	17	0.808	0
28210	Antiestreptolisina (aglut en placa Látex)	0	0	0	0	0	0
28211	Agar sangre MacConkey bolsa c/10 placas dobles	20	0	0	20	0	0
28212	Placas agar sangre/sal manitol	0	0	0	0	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28213	Clinitest azucares reductores	0	0	0	0	0	0
28214	Agar Thayer Martin/agar gelosa	0	0	0	0	0	0
28215	Agar SS frasco 450 gr.	6	0	8	14	0	6.3
28216	Prueba de embarazo en sangre kit 50 pruebas	145	7	120	272	1.85	0
28217	CK total kit/1680 pbas.	11	5	6	22	7.97	0
28221	LDL-colesterol kit/456 pbas.	57	0	0	57	0	0
28222	Calcio kit/1800 pbas.	18	10	12	40	18.13	0
28225	Equipo para detección directa de: H. Influenzae tipo B. S, Pneumoniae. streptococcus grupo B. Neisseria meningitidis grupo A.B.C y Escherichia coli. En LCR. suero y orina.	0	0	1	1	0	0
28226	Placa preparada de agar chocolate bolsa c/10 placas sencillas	22	0	12	34	0	0
28227	Citometria hemática kitt/690pbas.	106	2	0	108	3.66	0
28228	T3 libre kit 200 prueba	5	2	2	9	0.432	0
28233	Proteínas en orina kit 408 pbas.	5	2	2	9	1.096	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28234	Licitina A-1 5 ml.	110	1	0	111	0.555	0
28235	Antic. Lupico confirm kit /100 pbas.	2	1	2	5	0.1	0
28236	Antic. Lupico screening kit /100 pbas.	8	3	4	15	0.3	0
28238	Agar micosel	0	0	0	0	0	0
28239	Gama-GT kit 1860 pbas.	5	1	2	8	3.198	0
28240	Proteina C reactiva-US	0	0	0	0	0	0
28241	Sedimentos urinarios kit/1900 pbas.	25	0	10	35	2110.14	0
28242	Gases arteriales kit /150 pbas.	64	40	30	134	0	0
28244	T. Protrombina kit/300 pbas.	133	76	115	324	9.227	0
28245	T. Tromboplastina p. Kit /660 pbas.	110	52	50	212	5.01	0
28247	Examen general de orina kitt 100 prueba	514	169	240	923	0	0
28248	Dímero-D kit/100	8	3	4	15	0.75	0
28249	Reactivo HCV c/100 pbas.	36	5	22	63	0	0
28250	Anti-hepatitis C kit /192 bas,	59	0	0	59	18.79	0
28251	Anti HIV 1-HIV 2 kit/ 96 pbas.	113	0	5	118	22.9	0
28252	Antígeno superficie hepatitis B kit c/96 pbas.	112	0	0	112	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28253	Anti-core-HEP B kit /96 pbs,	112	0	0	112	13.78	0
28256	Factor von Willebrand kit/100 pbas.	8	1	1	10	0.274	0
28259	Factor IX kit /100 pbas.	7	2	1	10	0.0597	0
28260	Reactivo p/pba. De Chagas kit/100 pruebas	27	0	0	27	0.14	0
28261	Factor VIII kit / 100 pbas.	7	2	1	10	0.0567	0
28263	Osteocalcina N-MID kit 100 pbas. (Sistema hormonal)	3	0	0	3	0.08	0
28264	Parathormona kit 100 pbas.	3	1	1	5	0	0
28265	Prod. Degradación de la colágena kit 100 pbas.	3	0	0	3	0	0
28266	Antígeno carcinoembrionario kit 100 pbas.	11	5	5	21	0.554	0
28267	Alfafetoproteína kit 100 pbas.	6	4	3	13	0.52	0
28268	Ca 125 kit 100 pbas.	14	6	7	27	0.65	0
28269	Ca 19-9 kit 100 pbas.	6	1	2	9	0.239	0
28270	Ca-15-3 kit 100 pbas.	6	1	2	9	0.239	0
28271	Ca 72-4 kit 100 pbas.	5	1	0	6	0	0
28272	Identificación bacteriana Gram positivos tarjeta c/20	105	64	35	204	0	0
28273	Identificación bacteriana Gram negativos tarjeta c/20	114	73	60	247	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28274	Identificación anaerobios	0	0	1	1	0	0
28276	Sensibilidad a las drogas Gram negativos tarjeta (c/20)	227	104	100	431	0	0
28280	HIV carga viral por PCR kit 48 pruebas (Sistema PCR)	6	0	0	6	0.03	0
28281	Detección de hepatitis C por PCR(Sistema PCR)	1	0	0	1	0.1	0
28282	Carga viral hepatitis C por PCR kit 48 pbas. (Sistema PCR)	4	0	0	4	0.02	0
28283	Det De microbacterium tuberculosis por PCR kit 96 pbas.(Sistema PCR)	5	0	0	5	0.46	0
28284	Det de Chlamydia tracomatis por PCR kit 96 pbas. (Sistema PCR)	1	0	0	1	0.005	0
28285	Sensibilidad a las drogas Gram positivos tarjeta (c/20)	119	57	30	206	0	0
28286	Diluyente. Galón de 20 litros	36	0	0	36	720	0
28287	Detergente galón de 20 litros	11	0	0	11	220	0
28288	Agente lítico galón c/4 litros	3	0	0	3	12	0
28290	Stromatolyzer WH galón de 4 litros,	22	0	0	22	88	0
28292	Optoquina taxo 10 x 50 discos	2	0	1	3	0	0
28293	Yodo lugol frasco 1 litro	4	2	3	9	9	0
28294	Procalcitonina caja c/25 casetes	60	0	0	60	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28295	Troponina T	0	0	0	0	0	0
28296	Plasmaferesis pieza	5	0	0	5	0	0
28302	Agar Chrom para candida paquete con 10 placas	6	0	0	6	0	0
28303	Agar Capylobacter	0	0	0	0	0	0
28306	Solución anticoagulante p/aféresis pieza (500 g)	527	0	0	527	0	263.5
28307	Beta mercapto etanol	0	0	0	0	0	0
28316	Ferritina kit/100 pbas.	3	2	12	17	0	0
28314	Proteínas en LCR kit/408 pbas.	4	2	2	8	1.138	0
28315	Transferrina kit/350 pbas.	3	0	1	4	0.39	0
28317	Folatos kit/100 pbas.	3	2	2	7	0.228	0
28318	Vitamina B12 kit/100 pbas.	4	1	2	7	0.157	0
28320	Fenobarbital kit/114 pbas.	3	0	1	4	0.099	0
28321	Rosa de bengala kit para 150 pruebas	0	0	0	0	0	0
28350	Examen general de orina kit/400 pruebas	213	80	180	473	0	0
28351	Anti-hepatitis C	0	0	0	0	0	0
28352	Anti AHIV 1-HIV2	0	0	0	0	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28352	Anti AHIV 1-HIV2	0	0	0	0	0	0
28353	Antígeno superficie hepatitis B kit p/ 96 pbas.	1	0	0	1	0.005	0
28354	Anti-CORE-HEP B kit p/96 pruebas	3	0	0	3	0	0
28357	HBC IGM II	0	0	0	0	0	0
28367	Creatinina (Cd. Obregón)	0	0	0	0	0	0
28369	Albumina (Cd. Obregón)	0	0	0	0	0	0
28373	HDL-colesterol (cd. Obregón)	0	0	0	0	0	0
28376	Solución preservadora de órganos frasco	2	0	0	2	0	0
28381	Azul brillante de criselio para plaquetas,	0	0	0	0	0	0
28382	Sulfato de zinc para Faust frasco 1 l.	20	3	30	53	53	0
28383	Buffer de fosfatos para Wriuth	0	0	0	0	0	0
28384	Medio Stuart con hisopo para transporte	0	0	0	0	0	0
28393	Hiv duo kit p/60 pbas.	43	18	30	91	23.46	0
28394	Ac. Antitiroglobulina kit/100 pbas.	3	2	3	8	0.213	0
28395	Antiperoxidasa kit/100 pbas.	3	2	3	8	0	0
28396	Tiroglobulina kit/100 pbas.	2	1	2	5	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28397	Dehidroepiandosterona kit/100 pbas.	3	2	2	7	0.162	0
28400	Cardiolipinas IGG kit/96 pbas.	14	4	5	23	4.31	0
28401	Cardiolipinas IGM kit/96 pbas.	14	2	5	21	4.189	0
28402	Chlamydia IGG kit/96 pbas.	10	1	3	14	2.24	0
28403	Chlamydia IGM kit/96 pbas.	10	1	3	14	2.24	0
28405	Herpes 1 IGG kit/96 pbas.	10	3	5	18	2.88	0
28406	Herpes 1 IGM kit/96 pbas.	10	5	6	21	3.36	0
28407	Herpes 2 IGG kit/96 pbas.	10	3	5	18	2.88	0
28408	Herpes 2 IGM kit/96 pbas.	11	5	5	21	3.36	0
28409	Dna doble cadena kit/96 pbas.	22	2	4	28	6.321	0
28411	Mycoplasma IGG kit/96 pbas.	4	0	1	5	0.8	0
28412	Mycoplasma IGM kit/96 pbas.	4	0	1	5	0.64	0
28413	Helicobacter pylori IGG kit/96 pbas.	30	13	15	58	9.28	0
28414	Helicobacter pylori IGM kit/96 pbas.	1	0	0	1	0	0
28415	SM anticuerpos kit/96 pbas.	6	2	2	10	0	0
28416	SSA-RO anticuerpos kit/96 pbas.	5	1	1	7	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.  
(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28417	SSB-LA anticuerpos kit/96 pbas.	3	1	1	5	0	0
28418	SCL-70 anticuerpos kit/96 pbas. Pruebas microelisa	3	0	0	3	0	0
28420	Placa preparada de agar sangre de carnero c/10	38	0	24	62	0	0
28422	Gentamicina de 10 ug 10 x 50 discos	4	0	2	6	0	0
28423	Eritromicina 15 ug 10 x 50 discos	5	0	4	9	0	0
28424	Ceftazidina de 30 ug 10 x 50 discos	4	0	1	5	0	0
28425	Ceftriaxona 30 ug 10 x 50 discos	6	0	2	8	0	0
28426	Levofloxacina 5 ug 10 x 50 discos	2	0	1	3	0	0
28427	Piperacilina-tazobactam 100-10 ug 10 x 50 discos	2	0	1	3	0	0
28428	Imipenem 10 x 50 discos	4	0	1	5	0	0
28432	Magnesio (Cd. Obregón)	0	0	0	0	0	0
28434	Fosforo (Cd. Obregón)	0	0	0	0	0	0
28451	Reactivo HIV 1-HIV 2	0	0	0	0	0	0
28455	Proteínas en orina MAU	0	0	0	0	0	0
28457	Factor V kit p/100 pbas.	2	0	0	2	0.013	0
28458	Factor VII kit p/100 pbas.	1	0	0	1	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28459	Factor XI kit p/100	2	0	0	2	0.013	0
28460	Factor XII kit p/100 pbas.	2	0	0	2	0.013	0
28461	Cofactor SW ristocetina kit p/100 pbas.	1	0	0	1	0	0
28469	Anticuerpos antinucleares por ELISA kit p/96 pbas.	12	1	4	17	3.06	0
28495	Reactivo Chagas antígeno anticuerpo caja /96 pbas.	90	0	0	90	27.14	0
28496	Reactivo sífilis ELISA antígeno anticuerpo caja /96 pbas.	90	0	0	90	13.55	0
28497	Azul de lactofenol fco. 100 ml.	3	0	1	4	0.4	0
28498	Agar columbia CNA fco. 450 gr.	4	0	0	4	0	1.8
28499	Rotavirus kit p/50 pbas.	1	0	0	1	0.003	0
28500	Anticuerpos antibrucella. Sistema de aglutinación en tubo	0	0	0	0	0	0
28501	Colorante Sternheimer Malbin. Colorante para sedimentos urinarios	0	0	0	0	0	0
28502	Identificación de levaduras, Tarjeta c/20	6	7	5	18	0	0
28503	Sensibilidad múltiple para levaduras, Tarjetas caja c/20	4	5	5	14	0	0
28504	Procalcitonina cuantitativa. Cartucho caja c/60	30	37	30	97	14.55	0
28505	Prueba detección de antígeno del virus del dengue kit/96 pruebas	1	0	0	1	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28507	Medio de transporte bacteriológico.	0	0	22	22	0	0
28508	Na. k. cl kit/1500 pbas.	9	9	0	18	0	0
28509	Prueba rápida para el diagnóstico de influenza estacional. Caja c/25	8	0	0	8	0	0
28510	Identificación bacteriana anaerobios/ corynebacterium tarjeta (c/20)	1	1	0	2	0	0
28511	Ácido acético frasco 1 L	3	0	4	7	7	0
28513	Medio de cultivo selenito frasco 450 gr.	1	0	0	1	0	0.45
28514	Identificación bacteriana Neisseria haemophylus tarjeta (c/20)	1	1	1	3	0	0
28517	Helicobacter en heces,	0	0	0	0	0	0
28518	Solución de hemoglobina. 5 litros	1	0	0	1	5	0
<b>Total</b>	<b>288</b>						
	<b>Códigos nuevos</b>						
28533*	Acs, Peptido C citrulinado		1	0	1	0	0
28534*	Insulina	0	4	4	8	0	0
28548*	Dextrosol 75 g frasco 250 mL	0	464	1000	1464	0	0

**Anexo 2. Inventario de las FSQ en uso en el laboratorio de análisis clínicos en estudio. Base, 2015 y 2016 partida presupuestal 25101.**

**(Continuación).**

<b>Código interno</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inventario base</b>	<b>Inventario 2015</b>	<b>Inventario 2016</b>	<b>Piezas</b>	<b>Litros</b>	<b>Kilos</b>
28549*	Agar base sangre fco 450 gr	0	3	12	15	0	6.75
28565*	Sedimentos urinarios kit/ 1600 pbas.	0	3	0	3	0	0
28578*	Prueba dengue DUO (NS1 AG+IGG/IGM) c/10 pbas.	0	49	10	59	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>						
<b>Gran total</b>	<b>294</b>						
	<b>Códigos habilitados (2016)</b>						
28146**	Caldo BHI	0	0	1	1	0	0
28225**	Equipo para detección directa de: H. Influenzae tipo B. S, Pneumoniae. streptococcus grupo B. Neisseria meningitidis grupo A.B.C y Escherichia coli. En LCR. suero y orina.	0	0	1	1	0	0
28133**	Carbenicilina 100 mcg	0	0	2	2	0	0

\* Códigos nuevos identificados en el presente estudio a partir de los consumos de los años 2015-2016.

\*\* Códigos habilitados en los consumos 2015-2016.





Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD									AMBIENTE				FÍSICOS			
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
Ácido úrico kit /1860 pbas.	Kit	Mezcla			NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE				
	R1 (A/B)				NC	NC	NC	NC	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	NE	ND			
		Alcohol dodecilo. etoxilado (polioxietileno lauriléter)			ND	ND	4	2	1	NC	NC	NC		NC	NE	2	0	ND			
		Isodecanol. etoxilado (surfactante. polioxietileno isodecil eter. STEPANTEX™ DA-6)			ND	ND	4	NC	1	NC	NC	NC		NC	NE	3	0	ND			
	R2 (C)	NE		NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	NE	ND	ND	ND			
				NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
TGO kit/1280 pbas.	Kit	Mezcla	NP																		
	R1			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 A			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE				FÍSICOS		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
	Frasco 2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
Fosfatasa alcalina kit /1980 pbas.	Kit	Mezcla			NE	NE	NE	2	2	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 (A/B)				NC	NC	NC	2	2	NC	NC	NC		NC	NE	NE	NE	NE			
		2-amino-2 metilpropanol			ND	ND	5	2	1	NC	NC	NC		NC	NC	NC	1	0			
		Sulfato de zinc (mono-hexa- y heptahidrato)			ND	ND	4	ND	1	NC	NC	NC		NC	NC	1	ND	ND			
	R2 ( C )				NC	NC	NC	2	2	NC	NC	NC		NC	NC	NE	ND	ND			
		Hidróxido de sodio				ND	1	NC	1	1	NC	NC	ND		NC	NC	2	ND	ND		1
TGP kit /1280 pbas.	Kit	Mezcla	NP																		
	R1			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	Frasco 2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE				FÍSICOS		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
	F1a			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
Calcio kit/1800 pbas.	Kit	Mezcla			NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	ND	NE	NE	NE			
	R1 (A/B)				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	NE	NE	NE			
		Etanolamina			4	ND	4	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	NC	0	0			
		sulfito de sodio			ND	ND	5	ND	NP	NC	NC	NC		NC	ND	NC	ND	0			
	R2 (C)				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	NE	NE	NE		1	
		NE			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE				
Bilirrubina directa kit /400 pbas.	Kit	Mezcla			NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND		1	
		NE			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	ND	ND	ND			
	R2				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND		1	
		NE			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	ND	ND	ND				

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD									AMBIENTE				FÍSICOS			
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
Magnesio kit/2280 pbas.	Kit	Mezcla			NE	NE	NE	2	2	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 (A/B)				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	NE	NE			
		Hidroxido de tetrabutilamonio			ND	NC	ND	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
	R2( C )				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	NE	NE	NE			
		Hidroxido de tetrabutilamonio			ND	NC	ND	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
Proteína C reactiva kit 420 pbas.	Kit		NP																		
	R1 (B)			NP	NC	NC	NC	ND	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R2 ( C )			NP	NC	NC	NC	ND	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
	NE			NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE		FÍSICOS				
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
Bilirrubina total kit/2600 pbas.	Kit	Mezcla			NE	NE	NF	NE	1	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE				
	R1				NC	NC	NC	NC	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	NE	NE		1	
		Polietilenglicolbencil(1.1.3.3tetrametilbutil) fenil eter			5	ND	4	ND	ND	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		1.1-dióxido de tetrahidrotiofeno			ND	ND	4	2	ND	NC	NC	NC		NC	ND	NC	ND	0			
		Dodecil alcohol. etoxilado (Polioxietileno(23)lauril eter)			ND	ND	5	2	1	NC	NC	NC		NC	ND	2	0	ND			
		Triton X-100			5	ND	4	NC	1	NC	NC	NC		NC	ND	2	1	0			
		Ácido clorhídrico			NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	NC	ND	ND		1	

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE				FÍSICOS		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
		Acido 4-aminobenzoico			ND	ND	5	2	1	NC	NC	NC		NC	ND	NC	0	0			
	R2	Mezcla			NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND		1	
		NE			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
Proteína C reactiva kit 420 pbas.	Kit		NP																		
Fosforo kit /1800 pbas.	R1 (B)			NP	NC	NC	NC	ND	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R2 ( C )			NP	NC	NC	NC	ND	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	Kit				NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE		1	
	R1				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	ND	ND		1	
		Ácido sulfúrico				ND	2	ND	1	1	NC	NC	NC		NC	NE	3	ND	ND		1
R2					NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	ND	ND		1	

**Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).**

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE			FÍSICOS			
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
		Ácido sulfúrico			ND	2	ND	1	1	NC	NC	NC		NC	NE	3	ND	ND		1	
Artritis reumatoide kit 400 pbs.	Kit		NP																		
	R1			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
	NE			NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE			
Antiestreptolisina kit 534 pbs,	Kit				NE	NE	NE	2	NE	NE	NE	NC		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 (B)			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R2 (C)				NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	NE	NE	ND	ND			
		Tetraborato de sodio (BORAX). decahidrato				4	ND	5	2	1	NC	NC	NC		NC	ND	NC	ND	ND		

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD									AMBIENTE				FÍSICOS			
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
		Mezcla de: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona y 2-metil-2H-isotiazol-3-ona			ND	3	3	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
DHL kit/1920 pbas.	Kit		NP																		
	R1 (A/B)/F1			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R2/3 (C)/F2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
	NE			NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE				
CK total kit/1680 pbas.	Kit				NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1A		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 (B)				NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1A		NC	NE	NE	NE	NE			
		Imidazol			ND	ND	4	1	1	NC	NC	1A		NC	NE	NC	0	0			
	R2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE			NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			



Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE				FÍSICOS		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
CKMB kit 550 pbas.	Kit				NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1A		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 (B)				NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	1A		NC	NE	NE	NE	NE			
		imidazol			ND	ND	4	1	1	NC	NC	1A		NC	NE	NC	0	0			
	R2	Mezcla		NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
Gama-GT kit 1860 pbas.	Kit		NP																		
	R1 (A/B)/F1			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
	R2 (C)/F2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
Lipasa kit /410 pbas.	Kit		NP																		
	R1 (A/B)			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE				FÍSICOS		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
Lipasa kit /410 pbas.		NE		NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
	R2 ( C )/F2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
IGG kit 408 pbas.	Kit				NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 (B)				NC	NC	NC	NC	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	ND	ND			
		Polioxietileno alquil eter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)			5	ND	4	2	1	NC	NC	NC		NC	NE	ND	ND	ND			
		Alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6)			ND	4	5	2	1	NC	NC	NC		NC	NE	2	ND	ND			
	R2( C )/R3			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			

Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD									AMBIENTE				FÍSICOS			
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
IGM kit 408 pbas.	Kit				NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1 (Pos, B)				NC	NC	NC	NC	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	ND	ND			
		Polioxietileno alkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)			5	ND	4	2	1	NC	NC	NC		NC	NE	ND	ND	ND			
		Alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6)			ND	4	5	2	1	NC	NC	NC		NC	NE	2	ND	ND			
	R2 (Pos, C)			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE		NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	ND	ND	ND	ND				
IGA kit 408 pbas.	Kit				NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R1				NC	NC	NC	NC	1	NC	NC	NC		NC	NE	NE	ND	ND			

**Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).**

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD									AMBIENTE				FÍSICOS			
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
		Polioxietileno alkileter (TERGITOL™ tipo 15-S-12)			5	ND	4	2	1	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		Alcohol secundario etoxilado propoxilado (TERGITOL™ TMN-6)			ND	4	5	2	1	NC	NC	NC		NC	NC	2	ND	ND			
	R2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
	NE			NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
Proteínas en orina kit 408 pbas.	Kit				NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	ND	NC	NE	NE		1	
	R1 (A/B)				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	NE	NE	ND		1	
		EDTA-2Na-2H2O			ND	4	5	NE	NE	NC	NC	NC		NC	ND	NC	1	ND			
		Hidróxido de sodio			NC	NC	NC	1	1	NC	NC	ND		NC	ND	2	NE	ND		1	

**Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).**

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE				FÍSICOS		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
	R2 ( C )				NC	NC	NC	2	2	NC	NC	NC		NC	ND	NE	NE	NE			
		Cloruro de bencetonio			ND	ND	4	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	2	1	0			
Proteínas en LCR kit/408 pbas.	Kit				NE	NE	NE	NE	1	NE	NE	NE		NE	ND	NC	NE	NE		1	
	R1 (A/B)				NC	NC	NC	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	NE	NE	ND		1	
		EDTA-2Na-2H2O			ND	4	5	NE	NE	NC	NC	NC		NC	ND	NC	1	ND			
		Hidróxido de sodio			NC	NC	NC	1	1	NC	NC	ND		NC	ND	2	NE	ND		1	
	R2 ( C )				NC	NC	NC	2	2	NC	NC	NC		NC	ND	NE	NE	NE			
		Cloruro de bencetonio			ND	ND	4	1	1	NC	NC	NC		NC	ND	2	1	0			
C3 kit 100 pbas.	Kit		NP																		
	R1			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE			NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE			
	R2			NP	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC		NC	ND	ND	ND	ND			
		NE			NP	NE	NE	NE	NE	NE	NE		NE	NE	NE	NE	NE	NE			



Anexo 3. Concentrado de la información obtenida a partir de las HDS de cada una de las FSQ (Continuación).

Descripción del kit	Nombre	Sustancia Química	Clasificación producto	Clasificación componentes	SALUD										AMBIENTE				FÍSICOS		
					DL 50 Conejo (Dérmica)	CL 50 Rata (Respiratoria)	DL 50 Rata (Oral)	Corrosivo/irritación cutánea	Lesiones oculares graves/irritación ocular	Mutagenicidad	Carcinogenicidad	Tóxico a la reproducción	Disruptor endocrino	Neurotóxico	Toxicidad acuática		Destino		Inflamabilidad	Corrosividad	Oxidante
															Toxicidad Crónica acuática	Toxicidad aguda acuática (mg/l)	Persistencia	Bioacumulación			
Hierro sérico kit/1860 pbas.	R2 ( B )/(Pos, C)	NP													ND	ND	ND	ND	NC	ND	NC
		NP					NC	NC	NC	NC	NC	NC							NC	ND	NC
Capacidad de fijación hierro kit 610 pbas.	Kit										2										
	R1 (A/B)			NP			NC	NC	NC	NC	NC						ND	ND	ND	ND	ND
	NE			NP																	
	R2 (C)				NC	ND	NC	NC	NC	2	NC						ND		NC	ND	NC
	Cloruro de hidroxilamonio ≥1-2.5%				4	ND	3	2	2		2						1	ND	NO		1
	WATER			NP			NC	NC	NC	NC	NC						ND	ND	ND	NC	ND
	NE			NP																	

ND significa datos no disponibles

NC significa no clasificable

NE significa no especificado

NP significa no peligrosa



