

**IMPLEMENTACIÓN DEL ETIQUETADO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS EN  
PROPAL S.A.**

**MARÍA CRISTINA HENAO SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS  
RECURSOS NATURALES  
SANTIAGO DE CALI  
2008**

**IMPLEMENTACIÓN DEL ETIQUETADO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS EN  
PROPAL S.A.**

**MARÍA CRISTINA HENAO SÁNCHEZ**

**Pasantía para optar al título de Administrador del Medio Ambiente y de los  
Recursos Naturales**

**Director  
ALEJANDRO SOTO DUQUE  
Ingeniero Químico**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS  
RECURSOS NATURALES  
SANTIAGO DE CALI  
2008**

**Nota de Aceptación:**

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Administrador del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales

**ALEJANDRO SOTO DUQUE**  
Director de Pasantía

**JULIO CESAR WILCHES**  
Jurado

**Santiago de Cali, 26 de Febrero de 2008**

## CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	13
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4. MARCO TEÓRICO	24
4.1 SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS	26
4.2 SISTEMAS INTERNACIONALES PARA LA MANIPULACIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS	30
4.2.1 Identificación de peligros según la ONU.	30
4.2.2 Sistema de identificación de peligros NFPA.	40
4.2.3 Sistema de identificación de peligros HMIS.	44
4.2.4 Sistema de identificación de peligros según la unión europea.	47
4.2.5 Etiquetado de sustancias químicas y fichas de datos de seguridad (FDS).	51
4.3 SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA)	54
4.3.1 Ventajas y alcance del Sistema Globalmente Armonizado SGA.	56

4.3.2 Clasificación de las sustancias químicas según el SGA.	58
4.3.3 Etiquetado de sustancias químicas según el SGA.	72
5. METODOLOGÍA	77
5.1 SITIO DE ESTUDIO	77
5.2 MÉTODOS	78
5.2.1 Comprensio SGA.	78
5.2.2 Inventario de los reactivos y soluciones químicas en el laboratorio central.	78
5.2.3 Clasificación de las sustancias químicas según el SGA.	79
5.2.4 Asignación de elementos para las etiquetas de los reactivos y las soluciones químicas.	81
5.2.5 Propuesta de un nuevo modelo de etiqueta.	82
5.2.6 Realización y distribución de las etiquetas.	82
5.2.7 Capacitación sobre etiquetado de sustancias químicas.	83
5.2.8 Socialización de avances del trabajo de etiquetado.	83
6. RESULTADOS	84
6.1 INVENTARIO DE REACTIVOS Y SOLUCIONES QUÍMICAS REALIZADO EN EL LABORATORIO CENTRAL DE PROPAL S.A.	84
6.2 CLASIFICACIÓN DE PELIGROS SEGÚN SGA DE REACTIVOS QUÍMICOS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE PROPAL S.A.	96
6.2.1 Clasificación basada en datos de la ONU.	96
6.2.2 Clasificación de los peligros a la salud según el SGA.	98
6.2.3 Clasificación de los peligros al medio ambiente según El SGA.	108
6.2.4 Elementos de las etiquetas para los reactivos químicos según el SGA.	112

6.3 PROPUESTA DE ETIQUETA DE SEGURIDAD PARA REACTIVOS Y SOLUCIONES QUÍMICAS EN PROPAL S.A.	114
6.4 CAPACITACIÓN SOBRE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS SEGÚN EL SGA	120
6.4.1 Material de capacitación y formación.	124
6.5 IMPLEMENTACIÓN DEL ETIQUETADO SEGÚN EL SGA EN EL LABORATORIO	127
7. CONCLUSIONES	131
8. RECOMENDACIONES	135
BIBLIOGRAFÍA	137
ANEXOS	142

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Efectos en la salud causados por materiales peligrosos	25
Tabla 2. tipos de peligros para la salud	27
Tabla 3. Divisiones de los explosivos según la onu	32
Tabla 4. Divisiones y pictogramas de los gases según la onu	33
Tabla 5. Divisiones y pictogramas de los sólidos inflamables según onu*	35
Tabla 6. Pictogramas de las sustancias comburentes y peróxidos orgánicos según onu*	36
Tabla 7. Pictogramas sustancias toxicas e infecciosas según onu*	37
Tabla 8. Tipos de sustancias peligrosas varias	39
Tabla 9. Grado de severidad para la salud	42
Tabla 10. Grado de severidad para la inflamabilidad	42
Tabla 11. Grado de severidad para la reactividad	43
Tabla 12. Características especiales nfpa	43
Tabla 13. Elementos de protección hmis	46
Tabla 14. Descripción de iconos de elementos de protección	46
Tabla 15. Diferencias entre el nfpa y el hmis	47
Tabla 16. Ejemplo de frases r y s y pictogramas	50
Tabla 17. Peligros físicos según el sga	60
Tabla 18. Peligros a la salud según el sga	65
Tabla 19. Ejemplos de indicaciones de peligro y pictogramas de peligro	72

Tabla 20. Ejemplos de de las palabras de advertencia	74
Tabla 21. Ejemplos de los consejos de prudencia	75
Tabla 22.inventario de reactivos químicos en propal s.a.	85
Tabla 23. Inventario de soluciones químicas del laboratorio central de propal s.a. (manufacturas primarias)	89
Tabla 24. Inventario de soluciones químicas del laboratorio central de propal s.a. (ambiental)	94
Tabla 25. Clasificación de los peligros a la salud según el sga	101
Tabla 26. Clasificación de los peligros al medio ambiente	110



## LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Código onu	31
Imagen 2. Pictograma sustancias explosivas	32
Imagen 3. Pictograma para líquidos inflamables	34
Imagen 4. Pictograma sustancias radioactivas	38
Imagen 5. Pictograma sustancias corrosivas	38
Imagen 6. Pictograma sustancias peligrosas varias	39
Imagen 7. Diamante nfpa	41
Imagen 8. Ejemplo rombo nfpa para el ácido sulfúrico	44
Imagen 9. Ejemplo del rombo nfpa para el ácido clorhídrico	44
Imagen 10. Cuadro hmis	45
Imagen 11. Grado de severidad de peligros según hmis	45
Imagen 12. Pictogramas para clasificación de sustancias químicas según unión europea	49
Imagen 13. Fotografía aérea de la planta 1 propal s.a., 1998	77
Imagen 14. Nueva propuesta de etiqueta	114
Imagen 15. Observación 1: comparación etiquetas	117
Imagen 16. Observación 2: comparación etiquetas	118
Imagen 17. Observación 3: comparación etiquetas	119
Imagen 18. Recipiente de ácido sulfúrico (antes)	127

Imagen 19. Recipiente con acido sulfúrico (después)	127
Imagen 20. Etiquetado viejo recipiente de acido clorhídrico	128
Imagen 21. Etiquetado nuevo de un recipiente de acido clorhídrico	128
Imagen 22. Recipientes con acido formico y acido clorhídrico (antes)	129
Imagen 23. Recipientes con acido formico y acido clorhídrico (después)	129
Imagen 24. Recipiente solución de permanganato de potasio (antes)	130
Imagen 25. Recipientes solución de permanganato de potasio (después)	130
Imagen 26. Etiquetado viejo propal s.a. 1	142
Imagen 27. Etiquetado viejo propal s.a. 2	142
Imagen 28. Etiquetado viejo propal s.a. 3	142
Imagen 29. Etiquetado viejo propal s.a. 4	142
Imagen 30. Folleto sga 1	155
Imagen 31. Folleto sga 2	155
Imagen 32. Folleto sga 3	155
Imagen 33. Folleto sga 4	155
Imagen 34. Folleto sga 5	155
Imagen 35. Folleto sga 6	155
Imagen 36. Folleto sga 7	156
Imagen 37. Folleto sga 8	156

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Grafico 1. % de reactivos químicos clasificados como peligroso por onu	87
Grafico 2. % de soluciones clasificadas por el sga	88
Grafico 3. % de clases de reactivos químicos según la onu	97
Grafico 4. % de categorías de toxicidad aguda encontradas en reactivos químicos	98
Grafico 5. Clases de peligros a la salud de los reactivos químicos	100
Grafico 6. % de reactivos peligrosos para el medio ambiente	108
Grafico 7. Categorías de peligros al medio ambiente	109
Grafico 8. Palabras de advertencia para las etiquetas de seguridad	112
Grafico 9. Mención del tratamiento especial	122
Grafico 10. Porcentaje de respuestas a la pregunta "6"	123

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Sistema de etiquetado viejo de propal s.a.	142
Anexo 2. Rangos de toxicidad aguda según el sga	143
Anexo 3. Categorías de la toxicidad aguda según el sga	144
Anexo 4. Base de datos de las soluciones químicas y el estado de las etiquetas en propal s.a.	145
Anexo 5. Ejemplo fds del sciencelab (acido sulfúrico)	146
Anexo 6. Base de datos clasificación de peligros de sustancias químicas en propal s.a.	147
Anexo 7. Base de datos de los elementos de la etiqueta de seguridad	148
Anexo 8. Etiqueta de seguridad propuesta por propal s.a.	149
Anexo 9. Nuevo modelo de etiqueta	150
Anexo 10. Diapositivas capacitación sga	151
Anexo 11. Evaluación capacitación de etiquetado según sga	153
Anexo 12. Imágenes del folleto sobre etiquetado según sga	155
Anexo 13. Fichas plegables informativas	157
Anexo 14. Manual para elaborar etiquetas de seguridad a mano	158
Anexo 15. Manual para acceso a las etiquetas de seguridad	160

## GLOSARIO

**CAS:** Es una identificación numérica que permite identificar cualquier producto químico en cualquier lugar del mundo. (Chemical Abstract Service)

**CE50:** La concentración efectiva de un producto cuyo efecto corresponde al 50% de la respuesta máxima.

**CL50:** Se refiere a la muerte del 50% de los animales en un ensayo donde se les suministro una cantidad determinada de alguna sustancia química. La vía de exposición es la inhalación.

**DATAQUIM:** Es el software utilizado en PROPAL que contienen todas las hojas de seguridad de las sustancias químicas de la empresa.

**DL50:** Se refiere a la muerte del 50% de los animales en un ensayo donde se les suministro una cantidad determinada de alguna sustancia química. Las vías de exposición son por la ingestión y absorción cutánea.

**Etiqueta:** Es una herramienta para comunicar toda la información pertinente acerca de algún producto.

**FDS:** Fichas de Datos de Seguridad también se conocen como las hojas de seguridad de los productos químicos.

**Frases R:** Estas frases se refieren a los riesgos en la utilización de una sustancia química.

**Frases S:** Las frases de seguridad son cortas oraciones que informan sobre acciones preventivas en la utilización de sustancias químicas.

**HMIS:** (Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos - Hazardous Materials Identification System), es un sistema que permite conocer mediante rangos numéricos los peligros en la manipulación de sustancias químicas.

**ICONTEC:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

**ISO:** Organización de Estándares Internacionales.

**ISO 14001:** Es una norma internacional que evalúa los procesos de una empresa para controlar y mejorar su rendimiento ambiental.

**Libro Naranja:** es el libro realizado por la ONU donde se encuentra las reglas generales de transporte y almacenamiento de mercancías peligrosas.

**Libro Púrpura:** Es el documento publicado por la ONU en apoyo con varias organizaciones donde se recopila todo acerca del SGA.

**NFPA:** Es una organización internacional creada para promover la protección y prevención de accidentes contra el fuego. Sus siglas significan "National Fire Protection Association".

**OCDE:** Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

**OMS:** Organización Mundial para la Salud.

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas

**OSHAS 18001:** es la certificación que evalúa los sistemas de seguridad Industrial y salud ocupacional.

**POES:** Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento

**SGA:** Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos

**SHAREPOINT:** es la plataforma en Internet donde se administra la documentación de PROPAL

**SURATEP:** es una aseguradora de riesgos profesionales (ARP)

## **RESUMEN**

El uso de las sustancias químicas es fundamental para el desarrollo industrial, y hace parte de la dinámica cotidiana de las comunidades modernas con la tecnología; sin embargo, a pesar de los beneficios obtenidos del uso de los químicos, esta actividad representa peligros a la salud humana, el medio ambiente y el entorno físico. Por este motivo, a nivel mundial, a surgido la necesidad de plantear estrategias que disminuyan y prevengan dichos peligros; una de las alternativas mas importantes, es la creación e implementación de sistemas de clasificación y etiquetado que permitan a las personas que manipulan sustancias químicas, enterarse de los peligros y conocer medidas preventivas para evitar afectaciones de cualquier tipo.

La implementación de sistemas de clasificación y etiquetado, hace parte fundamental en el manejo de las sustancias químicas dentro de una industria, y puede llegar a representar un punto trascendental a desarrollar para alcanzar certificaciones internacionales como es el caso de la ISO 14001 y las OSHAS 18001. Este proyecto, permitirá conocer, un caso de estudio sobre la implementación de uno de los sistemas de clasificación y etiquetado de rango internacional, como es el caso del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) en la industria papelera PROPAL S.A., la cual se encuentra en el proceso de certificarse en gestión ambiental y seguridad industrial y salud ocupacional.

### **Palabras Claves**

ISO 14001

OSHAS 18001

SGA

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado

Sustancias Químicas

## **ABSTRACT**

The use of chemicals is essential for industrial development and is part of the daily dynamics of the modern communities with the technology; however, despite the benefits obtained by the used of the chemicals, this activity represents hazard for the human health, the environment and the physical structures. For this reason, globally, is recognized the need to design strategies to reduce and prevent such dangers; one of the most important alternatives, is the creation and implementation of a classification and labelling systems which will allow the people to work with the chemical substances , knowing the hazer and prevent any impact of it.

The implementation of a classification and labelling system is a key part in the handling of chemical in the industry and also, it could be a very important element to get international certifications as the ISO 14001 and OSHAS 18001. This Project, will allow to know, the study case about the implementation of Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (SGA) in a paper industry of Colombian called "PROPAL S.A."; which, is a company that is making the process to certification in environmental management and industrial safety and occupational health.

### **Keywords**

ISO 14001

OSHAS 18001

SGA

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals  
Chemical



## INTRODUCCIÓN

En el mundo moderno; las comunidades humanas sin distinción de nación, desarrollo económico o identidad cultural, interactúan directa o indirectamente con las sustancias químicas. Por ejemplo; un día normal para cualquier ser humano se encuentra estrechamente relacionado con el uso indirecto de sustancias químicas, al utilizar productos cuya materia prima esencial son estas; como por ejemplo, el uso de jabones, cremas, lociones, cosméticos, enjuagues, limpiadores etc.

Es innegable reconocer la importancia que tienen las sustancias químicas en el desarrollo económico y social, ya que son elementos de uso trascendental en los procesos productivos de todas las industrias. Según el Instituto Nacional de Ecología señala que “es difícil concebir alguna actividad en la sociedad moderna en la cual no intervengan o hayan intervenido productos químicos. Se considera que numerosas sustancias son o han sido la base del progreso y que su aprovechamiento en una gran variedad de procesos productivos, es identificado como un factor que genera negocios, ingresos y empleos”<sup>1</sup>.

A pesar de los múltiples beneficios que ha generado la utilización de las sustancias químicas en el mundo moderno, cabe resaltar, que esta interacción genera un riesgo a la salud humana y al medio ambiente; por ejemplo, los efectos sobre la salud, pueden incluir desde alergias y quemaduras leves hasta padecer de enfermedades mortales como el cáncer entre otras; en cuanto a las afectaciones al medio ambiente, se pueden ver afectados todos los elementos ambientales como el agua, el aire y el suelo poniendo en riesgo la vida de especies animales y vegetales, desequilibrando los procesos ecológicos y promoviendo la exposición de las sustancias peligrosas a los humanos ya que se puede transferir a través de los alimentos, aguas y atmósfera contaminada.

Las industrias son la principal fuente que expone a los seres humanos y al medio ambiente a los efectos dañinos de las sustancias químicas; ya que dentro de los procesos productivos se encuentran involucrados trabajadores que podrían tener contacto directo con las sustancias; y por otro lado, a medida que se va desarrollando cualquier tipo de actividad industrial que involucre el uso de

---

<sup>1</sup>. El universo de las sustancias químicas y los riesgos ecológicos [en línea]. México: Instituto Nacional De Ecología, 2005. [Consultado 25 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/dgicurg/sqre/universo.html>

químicos se presentan residuos líquidos, sólidos y gaseosos que entran a interactuar con el medio ambiente y las comunidades humanas aledañas.

Para la industria es un desafío proveer todas las herramientas necesarias para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores y consumidores y la contaminación del medio ambiente. Como principal medida para disminuir el riesgo a efectos nocivos por la interacción con químicos, las industrias saben que deben de implementar sistemas de clasificación y etiquetado de las sustancias químicas. Algunos de los sistemas internacionales más conocidos son:

- El diamante NFPA (Asociación Nacional para la protección contra el fuego); es utilizado para el almacenamiento y atención de emergencias para cuando las sustancias se exponen a un incendio.
- El HMIS (Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos); fue creado para identificar los peligros en la manipulación de las sustancias químicas.
- El sistema de Identificación de la Naciones Unidas; brinda toda una serie de especificaciones que se deben de cumplir para el transporte de las sustancias químicas.
- El sistema según la directiva europea; se utiliza principalmente en el almacenamiento de productos químicos dentro de laboratorios o bodegas y para el etiquetado de frascos o contenedores.
- El Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos; pretende reunir y complementar todos los datos de los anteriores sistemas mencionados.

Todos estos sistemas brindan elementos para identificar los peligros de las sustancias químicas ya sea en su almacenamiento, manipulación o transporte; pero además es importante y primordial que estos sistemas sean entendidos por todas las personas que de una u otra manera interactúan con las sustancias químicas. Por ello es indispensable la elaboración de etiquetas y fichas de datos de seguridad (FDS) como principal medio de información de los peligros de las sustancias químicas.

Para las industrias aplicar los sistemas de identificación de peligros es una herramienta para prevenir y disminuir el riesgo ante afectaciones a los humanos y el medio ambiente con sustancias químicas; pero a la vez es un paso para poder incluirse en el compromiso mundial del desarrollo sostenible y poder certificarse con estándares ambientales y de seguridad como la ISO 14001 y la ISO 18001.

En este proyecto se mostrara el caso de la implementación del sistema de etiquetado de las sustancias químicas según el Sistema Globalmente Armonizado adoptado por PROPAL S.A. (Productora de Papeles S.A.)

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Productora de Papeles S.A. -PROPAL-, es una empresa Colombiana cuya actividad industrial es la producción de papel; su principal materia prima es el bagazo de caña de azúcar, resultante de la industria azucarera. Por esta característica, la empresa es reconocida como un ejemplo de la puesta en práctica de los principios de producción más limpia; aparte, de cumplir con muchos de los parámetros ambientales establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y las Corporaciones Autónomas Regionales CVC y CRC.

Aunque PROPAL S.A. ha manifestado su interés por el respeto del medio ambiente y el bienestar de sus trabajadores, consumidores y comunidades aledañas; la empresa presenta falencias y vacíos en el cumplimiento de los requisitos legales de tipo nacional e internacional. Una de las mayores falencias de PROPAL S.A. en su compromiso de cuidar el medio ambiente y el bienestar de sus trabajadores es el manejo adecuado de las sustancias químicas, las cuales juegan un papel muy importante en casi todos los procesos y subprocesos productivos de la empresa.

En la actualidad, la problemática con el manejo de las sustancias químicas que se utilizan en el proceso productivo de PROPAL S.A., abarca puntos importantes tales como el almacenamiento, la clasificación, la disposición final de los residuos químicos y los medios de información de peligro e identificación de las sustancias químicas, como son el etiquetado y las fichas de datos de seguridad.

Muchas de las sustancias químicas utilizadas en PROPAL S.A., son identificadas internacionalmente como “peligrosas”; por lo cual, son un objeto de gran cuidado; ya que pueden generar muchos problemas a la salud humana y/o al medio ambiente. Según Mario Yarto y Arturo Gavilan del INE, algunos de los efectos adversos que pueden presentarse a partir de manejo de sustancias químicas peligrosas son “contaminación de la calidad del agua, aire, suelo y alimentos, intoxicaciones y enfermedades en humanos, en la biota, daños a los materiales que entran en contacto con ellas y accidentes que involucran explosiones, incendios fugas o derrames”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> YARTO, Mario; GAVILAN, Arturo. El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado [en línea]. México: Instituto Nacional De Ecología, 2005. [Consultado 20 de Julio de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetitas/422/universo.html>

Reconociendo la problemática con el manejo de las sustancias químicas; y en busca de certificarse en gestión ambiental y seguridad industria y salud ocupacional ; PROPAL S.A., ha puesto en marcha, todo un plan de acción para eliminar los puntos negativos en su compromiso ambiental y social; y lograr, hacerse acreedor de la certificación ISO 14001 y OSHAS 18001 .

La identificación de las sustancias peligrosas utilizadas en PROPAL S.A., y el desarrollo de la etiqueta de seguridad de estas; es quizás, uno de los aspectos mas críticos en cuanto al manejo adecuado de químicos; ya que, en la actualidad, la empresa no cuenta con un sistema de clasificación y etiquetado claro, que permita saber, tanto a los directivos como a los trabajadores, los peligros del uso de los químicos que utilizan; y por consiguiente, las medidas preventivas que se deben de implementar.

Actualmente, se puede observar, que el etiquetado de PROPAL S.A. no brinda una información completa a los trabajadores; y hasta se podría asegurar, que llega a ser confusa o inexistente; por ejemplo, dentro de los laboratorios de la empresa, se pueden encontrar recipientes con sustancias químicas peligrosas, como el ácido sulfúrico, que solo cuentan con el nombre del producto y/o su fórmula molecular; y no le brindan al trabajador, conocimiento sobre los peligros de la sustancia química ni sobre los elementos de protección y demás medidas que debe de tomar para evitar afectaciones. Otro caso común; es encontrar recipientes etiquetados con distintos sistemas de identificación de peligros; es decir, algunas manejan el sistema NFPA; otras, el sistema HMIS; otras, el sistema de la Comisión Europea o el sistema de clasificación de la ONU. (Ver anexo A)

Finalmente, se puede concluir, que es de gran urgencia desarrollar adecuadamente el sistema de etiquetado de las sustancias químicas en PROPAL S.A.; ya que es el medio mas cercano para que los trabajadores se informen de los peligros, elementos de protección y precauciones que deben de tener a la hora de manipular las sustancias químicas; y además, trabajar en este temas es avanzar en el proceso de certificación en ISO 14001 y OSHAS 18001.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La empresa Productora de Papeles S.A. -PROPAL-, dentro de sus políticas corporativas, ha involucrado su compromiso de responsabilidad tanto en lo social como en lo ambiental; para lo cual, ha implementado estrategias que permitan desenvolver todo su proceso productivo de una manera amigable con el medio ambiente, y segura, para sus trabajadores y demás comunidades humanas involucradas.

Uno de los puntos más interesantes planteados en la política de PROPAL S.A., es su compromiso en el mejoramiento continuo de la gestión de seguridad industrial y salud ocupacional y la gestión ambiental; para ello, la empresa reconoció la necesidad de emprender un proceso de certificación en ISO 14001 y OSHAS18001, con el cual esta sustentando su compromiso social y ambiental.

La primera auditoria encaminada al proceso de obtener la certificación ISO 14001 y OSHAS 18001, realizada por el ICONTEC, en meses anteriores; determino que la mayor no conformidad de PROPAL S.A. en cuanto a medio ambiente y seguridad industrial y salud ocupacional es el manejo de las sustancias químicas utilizadas en la empresa. Desde dicha afirmación, la empresa ha venido desarrollando todo un plan de acción para eliminar este aspecto negativo; para lo cual, se han creado varios grupos de trabajo que lideran cada uno de los aspectos que contiene el manejo adecuado de sustancias químicas como es el transporte, el almacenamiento, el etiquetado, las fichas de seguridad y los medios de divulgación de la información.

Como se menciona anteriormente, son varios los aspectos que deben trabajarse para garantizar que PROPAL S.A., tenga un buen manejo de sus sustancias químicas; y así, poder alcanzar ambas certificaciones. La elaboración de las etiquetas para las sustancias químicas, es uno de los aspectos mas importantes que PROPAL S.A. debe de desarrollar para acercarse a la certificación, ya que, estas son el primer recurso que tienen los trabajadores para enterarse cuales son los peligros de los químicos manipulados, su identificación y elementos de protección que deben de utilizarse para evitar afectaciones graves para la salud, el medio ambiente y el entorno físico laboral.

El presente proyecto tuvo como fin, clasificar los peligros de las sustancias químicas utilizadas en los laboratorios de las planta 1 y 2 de PROPAL S.A; también, desarrollar las etiquetas de seguridad; y finalmente, difundir entre los trabajadores la información necesaria para el fácil entendimiento de este sistema de etiquetado, y así, aportar al avance en el proceso de certificación de la ISO 14001 y OSHAS 18001.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Avanzar en la implementación y divulgación del sistema de etiquetado de las sustancias químicas manipuladas en el proceso productivo de la empresa PROPAL S.A.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar un inventario de los reactivos y soluciones químicas preparadas en los laboratorios PROPAL S.A. e identificar cuales son peligrosas y determinar sus especificaciones de peligro.

Determinar los elementos que deben de incluirse para cada una de las etiquetas de seguridad de los reactivos y las soluciones químicas y realizar el formato de etiqueta para cada uno de estas.

Elaborar informativos que permitan a todos los trabajadores de PROPAL S.A., conocer e interpretar las etiquetas de identificación de las sustancias químicas peligrosas.



## 4. MARCO TEÓRICO

La utilización de sustancias químicas es una actividad cotidiana en la vida de todos los seres humanos; esta actividad va desde el uso en el hogar hasta la manipulación en el sector industrial. Los jabones, cremas, cosméticos, drogas e incluso los alimentos, son elementos que ponen al ser humano en interacción con las sustancias químicas, ya que estos productos son fabricados a partir de la mezcla de varias sustancias químicas, o son expuestos a preservantes y conservantes cuya base fundamental son químicos.

“Las sustancias químicas son todo tipo de material de naturaleza orgánica o inorgánica, que puede estar presente como elemento o compuesto puro, ó como la mezcla o combinación de los anteriores. Se pueden encontrar en estado sólido, líquido, gaseoso o plasma atómico”<sup>3</sup>. Se puede afirmar que las sustancias químicas cumplen un papel esencial en la vida moderna de todas las naciones, inclusive, en países en vía de desarrollo. Estas sustancias químicas interactúan desde el sector agropecuario hasta las grandes industrias, sin discriminación de la actividad principal de estas (papelera, azucarera, agrícola, piscícola, energética etc.).

Según Boto y Valerio; “«Vivimos en un mundo químico», la cantidad de sustancias químicas producidas por el hombre y emitidas a la atmósfera ha crecido desde los 1.000 kilos en 1930 a más de 400 millones de toneladas en los albores del siglo XXI.”<sup>4</sup>. Lo anterior, no solo indica la magnitud del uso de las sustancias químicas en la cotidianidad de los seres humanos sino que aparte de estos, ubica a las sustancias químicas como elementos trascendentales en la economía; pues la comercialización de estas y su utilización, es una parte importante en los procesos productivos de todas las industrias en el mundo. Según la Comisión de las Comunidades Europeas: “la industria química es la tercera industria de transformación en importancia en Europa. Emplea directamente a 1,7 millones de personas y casi tres millones de empleos dependen de ese sector. Además de

---

<sup>3</sup> Manejo de productos químicos: dirección de gestión [en línea]. Bogotá: TIBITOC S.A, 2005. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias\\_Complementarias\\_Congreso\\_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf](http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias_Complementarias_Congreso_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf)

<sup>4</sup> BOTO, Ángela; VALERIO Maria. Los peligros de un mundo químico [en línea]. España: El Mundo Salud, 2003. [Consultado 24 de Agosto de 2007]. Disponible En Internet: [http://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2003/09/peligros\\_quimicos/introduccion.html](http://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2003/09/peligros_quimicos/introduccion.html)

diversas multinacionales influyentes, cuenta con unas 36.000 PYME, que representan el 96 % del número total de empresas y contribuyen en un 28% a la producción química”<sup>5</sup>.

A pesar de la gran trascendencia de las sustancias químicas en la sociedad y el desarrollo de la vida moderna de las personas; estas representan un gran riesgo tanto para la salud humana y el deterioro físico (edificaciones), como para el bienestar del medio ambiente. Según la comisión europea; “Las sustancias químicas pueden ser inflamables, explosivas o corrosivas; amenazan al hombre con alergias, intoxicaciones, cáncer y mutaciones genéticas, algunas dañan los sistemas reproductores, nerviosos e inmunitarios”<sup>6</sup>.

En la actualidad, se reconoce que las sustancias químicas son un factor de gran riesgo para la salud humana, no solo, para personas que trabajan directamente con ellas, sino para todas las personas que de una u otra manera consumen productos elaborados con químicos. Las repercusiones en la salud pueden llegar a ser graves y mortales; por ejemplo, se ha comprobado que muchas sustancias químicas puede generar o acelerar enfermedades degenerativas y mortales como el cáncer, la leucemia, el parkinson entre otras; según la Unión Europea, “este es el caso de el amianto causante de cáncer de pulmón y mesotelioma; o el benceno, que provoca leucemia; o el DDT, cuyo uso intensivo ocasiona trastornos de la reproducción en las aves”<sup>7</sup>. (Tabla 1)

Tabla 1. Efectos en la salud causados por materiales peligrosos

<b>Material Peligroso</b>	<b>Principales Usos</b>	<b>Efectos de la Salud</b>
Cloro	Fabricación de solventes, blanqueadores, plaguicidas y plásticos	Intoxicación aguda; Edema pulmonar y Neumonía

<sup>5</sup> Libro blanco: estrategia para la futura política en materia de sustancias y preparados químicos [en línea]. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas, 2001. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2001/com2001\\_0088es01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2001/com2001_0088es01.pdf)

<sup>6</sup> Los productos químicos y genéticos: ¿una bomba de relojería? [en línea]. Unión Europea: Comisión de las Comunidades Europeas, 2002 [Consultado 30 de Julio de 2007]. Disponible en Internet: [http://ec.europa.eu/environment/caring/es/caring23\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/caring/es/caring23_es.pdf)

<sup>7</sup> Ibid., Disponible en Internet : [http://ec.europa.eu/environment/caring/es/caring23\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/caring/es/caring23_es.pdf)

Cadmio	Antioxidante, producción de colorantes de pinturas y esmaltes.	Intoxicación crónica; Edema pulmonar; Insuficiencia renal; Formación de cálculos y Efisema Pulmonar.
Arsénico	Agricultura, industria de pintura y papel, plaguicidas y medicamentos.	Diversos tipos de Cáncer; Intoxicación Crónica; Problemas Neurológicos y Anemia.
Benceno	Producción de fungicidas, fuegos artificiales.	Afectación al Hígado; Riñones; Tiroides y Cáncer.

Fuente: ANGLES, Marisol. Sustancias peligrosas, riesgo y salud en México [en línea]. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2005. [Consultado 21 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.bibliojuridica.org/libros/5/2252/7.pdf>

En cuanto a los efectos de las sustancias químicas en el medio ambiente estos abarcan la contaminación del agua, aire y suelos perjudicando así la vida animal y vegetal que habita en cada uno de estos componentes ambientales.

#### 4.1 SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Dentro de la gran variedad de sustancias químicas que se comercializan, se manipulan y se usan en los diferentes sectores económicos; se encuentra un importante grupo denominado como “peligrosos”; estos son nombrados así, dado a que se caracterizan por ser una fuente potencial dañina para la salud humana y para el equilibrio del medio ambiente.

Según Meyer; “Las sustancias peligrosas son elementos, compuestos, mezclas, soluciones y sustancias, las cuales al ser liberadas al ambiente ocasionan peligros sustanciales a la salud pública y al ambiente. La peligrosidad de las sustancias químicas constituye una propiedad inherente o intrínseca que las puede hacer corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables.”<sup>8</sup>

Se considera una sustancia química como peligrosa dependiendo sus peligros físicos, a la salud y al medio ambiente; una sustancia química peligrosa puede ser:

<sup>8</sup> MEYER, Eugene. Chemistry of hazardous materials [en línea]. New Jersey: Prentice Hall Inc, 1999. Citado por: YARTO, Mario; GAVILAN Arturo. El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado. México: INE, 2006. [Consultado 20 de Julio de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetitas/422/universo.html>

explosivo, comburentes, extremadamente inflamables; fácilmente inflamable; inflamable; muy tóxico; tóxicos, nocivo; corrosivo; irritante; sensibilizante; carcinógeno; mutágeno; tóxico para la reproducción y peligroso para el medio ambiente.

Como se mencionaba anteriormente; la clasificación de peligrosidad de una sustancia química se determina a partir de sus propiedades fisicoquímicas.; efectos sobre la salud, y efectos sobre el medio ambiente. Según Saenz;

Los riesgos a evaluar, derivados de la presencia de agentes químicos peligrosos, pueden ser uno o varios de los siguientes: riesgo de reacciones químicas peligrosas que puedan afectar a la salud y seguridad de los trabajadores, riesgo de incendio y/o explosión, riesgo por inhalación, riesgo por absorción a través de la piel, riesgo por contacto con la piel y los ojos, riesgo por ingestión, riesgo por penetración por vía parenteral, riesgos químicos derivados de fallos de las instalaciones<sup>9</sup>.

Los peligros a la salud son quizás uno de los más preocupantes porque pueden causar la muerte o atraer problemas irreversibles en las personas. Según un informe del CEPIS; “Los peligros a la salud se pueden dividir tres grupos: efectos agudos y crónicos; efectos locales y sistémicos y efectos reversibles e irreversibles”<sup>10</sup> (Tabla 2)

Tabla 2. Tipos de peligros para la salud\*

GRUPO	DEFINICIÓN
1.1. Efectos Agudos	Es el que se manifiesta después de una única exposición (o después de muy pocas exposiciones repetidas), como la asfixia, la inconsciencia o la muerte producida por la sobre exposición a vapores de solventes.
1.2 Efectos Crónicos	Se observará sólo después de la exposición repetida a una sustancia durante un tiempo

<sup>9</sup> SÁENZ, María. Riesgos químicos en la industria [en línea]. España: Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa, 2003. [Consultado 15 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://platea.cnice.mecd.es/~lechevar/>

<sup>10</sup> Identificación del peligro [en línea]. Edimburgo: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005. [Consultado 14 de Noviembre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial/humanos/identificacion.html>

\* La tabla es un resumen de toda la información que se encontró en la página citada.

	prolongado. Un ejemplo de esto es la silicosis por exposición durante un largo período al polvo de sílice cristalino.
2.1 Efectos Locales	Se produce en el punto de contacto de la sustancia con el organismo, por ejemplo, el efecto de una sustancia corrosiva que salpica la piel.
2.2 Efectos Sistémico	La acción de la sustancia ocurre en un lugar distante a la vía de ingreso al organismo. Un ejemplo de esto sería el daño que causan los iones de cadmio al riñón después de su ingestión.
3.1 Efectos Reversibles	El tejido de la persona se recupera y retorna a la normalidad cuando cesa la exposición. Ejemplos de ello serían la irritación de la piel y la anestesia.
3.2 Efectos Irreversibles	El efecto es irreversible, como el cáncer, no hay recuperación.

Fuente: Identificación del peligro [en línea]. Edimburgo: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005. [Consultado 14 de Noviembre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial/humanos/identificacion.html>

La situación de las sustancias químicas peligrosas manipuladas en el mundo, no ha sido muy clara; pues cada vez, salen al mercado nuevas sustancias químicas de las cuales no se ha definido si son o no “peligrosas”; y además, no todas las sustancias químicas denominadas como peligrosas han tenido una legislación estricta que controle su comercialización. Según Cortinas;

el universo de las sustancias químicas comprende 12 millones de las cuales se encuentran así: en el comercio mundial existen poco más de cien mil; De estas, menos de tres mil se producen en volúmenes superiores a una tonelada anual en más de un país pero representan alrededor de 90% del total que se comercian; por otro lado, se han regulado ocho mil con base a alguna propiedad que las hacen peligrosas pero no se han realizado estudios sistemáticos de su peligrosidad para la salud humana y los ecosistemas.; y finalmente, la Organización de las Naciones Unidas, ha elaborado una lista de cerca de 600 sustancias que han sido prohibidas o severamente restringidas, únicamente unas 15 prohibidas o restringidas son objeto de control internacional de exportaciones e importaciones.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> CORTINAS, C. Características de peligrosidad ambiental de plaguicidas. México: Instituto Nacional de Ecología, 2000. Citado por: YARTO, Mario; GAVILAN Arturo. El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado. México: INE, 2006. [Consultado 20 de Julio de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetitas/422/universo.html>

A pesar de lo mencionado anteriormente; y dado a las problemáticas mundiales con las sustancias químicas peligrosas, se han realizado múltiples foros para hablar del tema en cuestión; en donde se ha tenido en cuenta el manejo de las sustancias químicas de una manera integral de manera que incluya todo sus ciclo de vida (protección, residuos finales, productos y subproductos etc.).

Algunas de las organizaciones internacionales que se han encontrado vinculadas son: “Programa de las Naciones Unidas del Medio Ambiente (PNUMA), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), El Convenio Vinculante para la Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), el Convenio de Procedimiento de Información y Consentimiento Previo (PIC), el Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ), la Organización Mundial de la Salud (OMS) etc.<sup>12</sup>.

Mediante todos los foros que han realizado; las organizaciones internacionales anteriormente mencionadas, han permitido, que cada uno de los países del planeta estipule legislaciones que permitan tener un adecuado manejo de las sustancias químicas peligrosas. En el caso de Colombia, la legislación que aplica para el manejo de las sustancias químicas peligrosas es principalmente la Ley 55 de 1993 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo y el decreto 1609 de 2002 sobre el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Por otro lado; cabe mencionar que la mayoría de los países han adoptado los principales sistemas internacionales de identificación; para el adecuado uso de las sustancias químicas peligrosas, y los han acoplado a su marco legal de manera que cumplan con los requisitos internacionales y a la vez no se salgan de sus alcances.

---

<sup>12</sup> YARTO, Mario; GAVILAN, Arturo. Op.cit., Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/422/universo.html>

## 4.2 SISTEMAS INTERNACIONALES PARA LA MANIPULACIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Canadá, Estados Unidos, la ONU y la Unión Europea han sido principalmente los líderes en implementar sistemas internacionales, para el manejo de las sustancias químicas. Cada uno de estos sistemas internacionales resaltan una información distinta, dirigido a especificar alguno o varios aspectos de la manipulación de las sustancias químicas, como por ejemplo; la manipulación, el transporte, la clasificación y etiquetado etc.

A continuación se podrá apreciar algunos de los sistemas de identificación de peligros más reconocidos internacionalmente.

**4.2.1 Identificación de peligros según la ONU.** La ONU permitió establecer unas recomendaciones para el transporte de mercancías peligrosas, en donde abordo temas como la clasificación de los riesgos, la lista de mercancías peligrosas, los requisitos para el embalaje, los recipientes intermediarios y las cantidades máximas para el transporte de una sustancia, etc. Para ello, el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas, del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas publica un libro de “Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas llamado “Libro Naranja”

Según García y Romano; “las recomendaciones transporte de mercancías peligrosas de la ONU se utilizan como base común para todas las directrices, para asegurar un cierto nivel de seguridad y proporcionar un sistema armonizado de clasificación. Además de esto, cada normativa comprende disposiciones específicas para cumplir los requerimientos de seguridad de cada modo respectivo de transporte”<sup>13</sup>.

➤ **Código ONU.** La ONU aporó una lista de sustancias químicas peligrosas a las cuales se les asignó un número de cuatro dígitos, reconocido como UN (Naciones Unidas); esto se realizó con el fin que cada sustancia química fuera identificada en cualquier parte del mundo mediante este número. El número de cuatro dígitos, nos indica específicamente el producto que es transportado; este número es el mismo en cualquier parte del mundo. “El Libro Naranja de la ONU

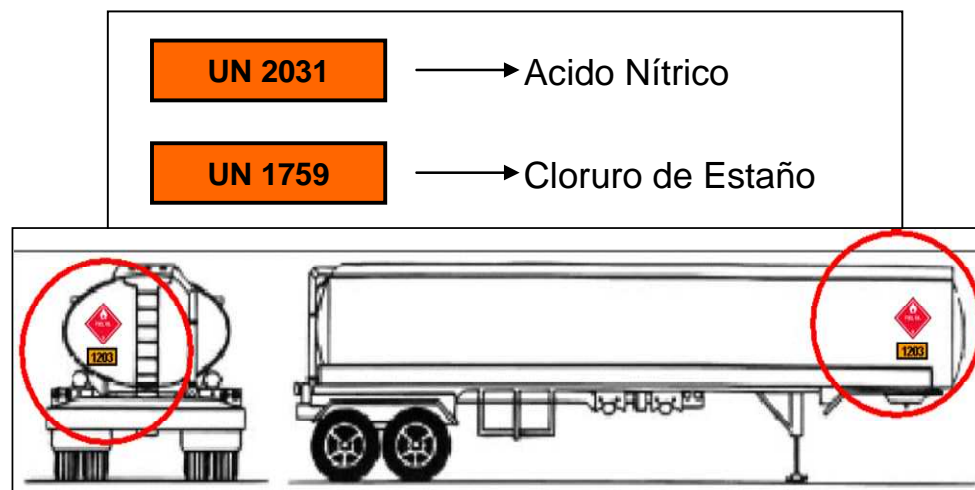
---

<sup>13</sup> VIDAL, Pilar; GARCIA, José; ROMANO, Carlos. Metodología para la aplicación de la normativa para el transporte de mercancías peligrosas por carretera [en línea]. Leganes: Grupo de Ingeniería de Organización, 2004. [Consultado 15 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://io.us.es/cio2004/comunicaciones/765-774.pdf>

identifica alrededor de 3.000 sustancias químicas como peligrosas; como una forma práctica para ordenar y clasificar las mercancías peligrosas asigna un número de identificación para cada materia<sup>14</sup>.

Este número de identificación (ID/UN), se encuentra en los documentos de embarque o manifiestos de carga, en los medios de transporte de la mercancía peligrosas, en etiquetas y fichas de seguridad. El número deberá estar en negro o en algún otro color autorizado localizado en la esquina inferior del rótulo o etiqueta, o en la disposición del material peligroso en los documentos de envío<sup>15</sup> (Imagen 1)

Imagen 1. Código ONU



Fuente: Chemicals management [en línea]. Italia: Transpotec Logitec, 2006. [Consultado 5 de Octubre de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.transpotec.com/html/transpotec07/english/4\\_stampafotogallery06new.htm](http://www.transpotec.com/html/transpotec07/english/4_stampafotogallery06new.htm)

➤ **Clases de sustancias peligrosas ONU.** Según la ONU; las sustancias químicas peligrosas se clasifican en nueve clases; de las cuales algunas tienen unas divisiones específicas; estas son:

Clase 1. Explosivos. Esta clase de sustancias químicas peligrosas son representadas mediante un pictograma que presenta unas bombas en explosión en su parte superior y el número de la división de la clase en su parte inferior.

<sup>14</sup> Mercancías Peligrosas [en línea]. España: Universidad De Zaragoza, 2006 [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas\\_MMPP.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas_MMPP.htm)

<sup>15</sup> Clasificación de materiales peligrosos [en línea]. Argentina: Centro de Información Química para Emergencias, 2004. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ciquime.org.ar/CIQUIME/DOC/clasificacion.htm>



Cabe mencionar que el pictograma puede llevar debajo de las bombas explotando el nombre de la clase de sustancia pero esto no es obligatorio. (Imagen 2). La ONU plantea que esta clase de sustancias peligrosas se divide en seis categorías. (Tabla 3)

Imagen 2. Pictograma sustancias explosivas



Fuente: Manejo de productos químicos: dirección de gestión [en línea]. Bogota: TIBITOC S.A, 2005. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias\\_Complementarias\\_Congreso\\_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf](http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias_Complementarias_Congreso_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf)

Tabla 3. Divisiones de los explosivos según la ONU

Son sustancias o preparados que pueden explotar en presencia del fuego, aire o por fricción o choques.					
División 1.1	División 1.2	División 1.3	División 1.4	División 1.5	División 1.6
Sustancias y artículos que presentan riesgo de explosión en toda la masa	Sustancias y artículos que presentan riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa	Sustancias y artículos que tienen riesgo de incendio, y que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o de proyección, o de ambos efectos; pero no un riesgo de explosión de toda la masa.	Se incluyen en esta división las sustancias y artículos que sólo presentan un pequeño riesgo en caso de ignición o de iniciación durante el transporte.	Sustancias muy insensibles pero presentan un riesgo de explosión de toda la masa.	Objetos extremadamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa. Se incluyen en esta división los objetos que contienen solamente sustancias detonantes sumamente insensibles.

Fuente: Libro naranja de la ONU: Clasificación [en línea]. Naciones Unidas: Organización de Naciones Unidas, 2003. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/Spanish/02\\_Part2.pdf](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/Spanish/02_Part2.pdf)

Clase 2. Gases. Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y a una presión estándar de 101.3 Kpa. Según SURATEP; estos gases pueden ser comprimidos (se encuentran totalmente en estado gaseoso al ser empacados o envasados para el transporte, a 20°C.); licuados (se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a 20°C.); criogénicos (se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a muy bajas temperaturas) y/o en solución (se encuentran disueltos en un líquido al ser empacados o envasados para el transporte. Ej. Acetileno (en acetona)<sup>16</sup>. Según la ONU los gases están divididos entres categorías. (Tabla 4)

Tabla 4. Divisiones y pictogramas de los gases según la ONU

	<p><b>División 2.1 Gases Inflamables</b> Ejemplo: Acetileno; Propano</p>
	<p><b>División 2.1 Gases No Inflamables y No Tóxicos</b> Ejemplo: Dióxido de Carbono; Oxígeno; Ozono</p>
	<p><b>División 2.3 Gases Tóxicos</b> Ejemplo: Amoniaco</p>

<sup>16</sup> Clasificación de sustancias según las Naciones Unidas [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/pictogramas.html>

Clase 3. Líquidos Inflamables. Estas sustancias se encienden con gran facilidad e incluso pueden explotar, o desprender vapores que se desplazan en el aire y pueden aspirarse sin darse cuenta. Por lo general, son sustancias que, siendo explosivas se estabilizan diluyéndolas en agua o en otro líquido. (Imagen 3)

Según un informe de la Universidad de Zaragoza en España; esta definición se aplica a las “materias y los objetos que tengan un punto de fusión igual o inferior a 20 °C a una presión de 101,3 kPa o que tengan un punto de inflamación máximo de 61 °C. y materias sólidas en estado fundido cuyo punto de inflamación sea superior a 61 °C”<sup>17</sup>.

Imagen 3. Pictograma para líquidos inflamables



Fuente: Clasificación de sustancias según las Naciones Unidas [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/pictogramas.html>

Clase 4. Sólidos Inflamables. Según UNIZAR; “los sólidos inflamables (clase 4.1) son materias inflamables en estado sólido las que son capaces de arder por efecto del calor, llamas abiertas o chispas. Bajo la acción del calor pueden formar mezclas explosivas de vapor y aire y, algunas, gases tóxicos.

Según la ONU; “los sólidos inflamables se pueden dividir en tres categorías, las cuales son: sólidos que en condiciones normales de transporte son inflamables y pueden favorecer incendios por fricción (división 4.1); sustancia espontáneamente inflamable, que en condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire (división 4.2) y las sustancia

---

<sup>17</sup> Clasificación de mercancías peligrosas [en línea]. España: Universidad de Zaragoza, s.f. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas\\_MMPP.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas_MMPP.htm)

sólidas, que en contacto con el agua despiden gases inflamables y/o tóxicos (división 4.3)<sup>18</sup> (Tabla 5)

Tabla 5. Divisiones y pictogramas de los sólidos inflamables según ONU\*



	<p><b>División 4.1 Sólidos Inflamables</b> Ejemplo: Fósforo</p>
	<p><b>División 4.2 Espontáneamente Combustible</b> Ejemplo: Ditionito Sodico</p>
	<p><b>División 4.3 En Contacto con el Agua Emiten Gases Inflamables</b> Ejemplo: Sodio, Potasio</p>

Clase 5. Sustancias Comburentes y Peróxidos Orgánicos. Según la Norma Técnica Colombiana 1692, las Sustancias comburentes (clase 5.1) son sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumentar la velocidad de un incendio en otro material. En cuanto a los peróxidos orgánicos (clase 5.2) plantea que son sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada<sup>19</sup>. (Tabla 6)

<sup>18</sup>. Clasificación de materiales peligrosos [en línea]. Argentina: Centro de Información Química para Emergencias, 2004. [Consultado 25 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ciquime.org.ar/CIQUIME/DOC/clasificacion.htm>

<sup>19</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestión ambiental: requisitos con orientación para su uso. Segunda actualización. Bogotá: ICONTEC, 2004. p. 2-20. NTC ISO 14001.

Tabla 6. Pictogramas de las sustancias comburentes y peróxidos orgánicos según ONU\*



	<p><b>División 5.1 Sustancias Oxidantes O Comburentes</b></p> <p>Ejemplo: Cromato de Potasio; Penclorito.</p>
	<p><b>División 5.2 Peróxidos Orgánicos</b></p> <p>Ejemplo: Peróxido de benzoílo, Metiletilcetona peróxido</p>

Clase 6. Sustancias Tóxicas e Infecciosas. Las Sustancias tóxicas (Clase 6.1); son sustancias de las se sabe, que pueden dañar a la salud del ser humano o causar su muerte por inhalación, absorción cutánea o ingestión. En cuanto a las sustancias Infecciosas (clase 6.2); abarca las materias de las que se sabe o de las que hay razones para creer que contienen agentes patógenos. Estos agentes se definen como microorganismos (incluidas las bacterias, los virus, los parásitos y los hongos) o como microorganismos recombinados (híbridos o mutantes) etc. (Tabla 7)

---

\* Este material fue realizado por el autor del presente proyecto; pero los pictogramas fueron suministrados por Bavaria S.A.

Tabla 7. Pictogramas sustancias tóxicas e infecciosas según ONU\*

	<p><b>División 6.1 Sustancias Tóxicas</b></p> <p>Ejemplo: Cloruro de Bario; Pentaclorofenol.</p>
	<p><b>División 6.2 Sustancias Infecciosas</b></p> <p>Ejemplo: Antrax, VIH, E. Coli.</p>

Clase 7. Sustancias Radioactivas. Son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la cantidad de radiación que genere así como la clase de descomposición atómica que sufra. Tibitoc S.A plantea que, “se entiende por sustancia radiactiva toda aquella cuya actividad sea superior a 70 kBq/kg (0,002 mCi/g). Por actividad específica se entiende en este contexto, la actividad por unidad de masa de un radionúclido ó, respecto de un material en el que un radionúclido tenga una distribución uniforme”<sup>20</sup>. (Imagen 4).

<sup>20</sup> TIBITOC. Op.cit. Disponible en Internet: [www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias\\_Complementarias\\_Congreso\\_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf](http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias_Complementarias_Congreso_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf)

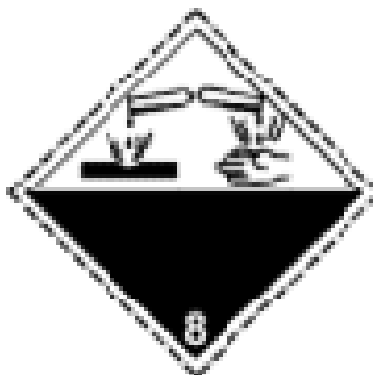
Imagen 4. Pictograma sustancias radioactivas



Fuente: Clasificación de sustancias según las Naciones Unidas [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/pictogramas.html>

Clase 8. Sustancias Corrosivas. Esta clase de sustancias químicas peligrosas, pueden afectar las infraestructuras, la salud y el medio ambiente generando cambios notorios en cada uno de estos. Según Suratep; “corrosiva es cualquier sustancia que por su acción química, puede causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto incluyendo la piel, los tejidos, metales, textiles, etc”<sup>21</sup>. Estas sustancias pueden causar quemaduras graves y se aplica tanto a líquidos o sólidos que tocan las superficies, como a gases y vapores que en cantidad suficiente provocan fuertes irritaciones de las mucosas. Ej. Ácidos y cáusticos. (Imagen 5)

Imagen 5. Pictograma sustancias corrosivas



Fuente: Clasificación de sustancias según las Naciones Unidas [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/pictogramas.html>

<sup>21</sup> SURATEP. Op.Cit. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/pictogramas.html>

Clase 9. Sustancias Peligrosas Varias. Según la Norma Técnica Colombiana 1692; esta clasificación de sustancias químicas peligrosas; “comprende sustancias y objetos que durante el transporte, presentan un riesgo diferente a las otras clases.”<sup>22</sup> (Imagen 6 y tabla 8)

Imagen 6. Pictograma sustancias peligrosas varias



Fuente: Clasificación de sustancias según las Naciones Unidas [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/pictogramas.html>

Tabla 8. Tipos de sustancias peligrosas varias

A	Materias que, inhaladas en forma de polvo fino, puedan poner en peligro la salud: son el amianto y sus mezclas, azul, marrón y blanco
B	Materias y aparatos que, en casos de incendio, pueden formar dioxinas: son los denominados PCB y PCT, bifenilos y terfenilos policlorados y polihalogenados y sus mezclas (Las mezclas cuyo contenido de PCB o PCT no sobrepasen de 50 mg/kg, no están afectadas por estas regulaciones). Además los aparatos que contengan PCB o mezclas como transformadores, condensadores, aparatos hidráulicos que contengan ciertos tipos de aceites con piralenos o materias similares
C	Materias que desprenden vapores inflamables: polímeros expansibles que contienen líquidos inflamables
D	Pilas de litio
E	Aparatos de salvamento: aquellos que contengan señales fumígenas u otras materias para hacer señales
F	Materias peligrosas para el medio ambiente: son materias líquidas y sólidas contaminantes del medio ambiente acuático y soluciones que no estén clasificadas en las demás clases. Parafinas cloradas, pesticidas, etc. También son los organismos y microorganismos modificados genéticamente
G	Materias transportadas a temperatura elevada

<sup>22</sup> ICONTEC, Op.cit., p. 14.



<input type="checkbox"/>	H	Otras materias que presenten un riesgo durante el transporte pero que no se correspondan con las definiciones de ninguna otra clase
<input type="checkbox"/>		Envases y embalajes vacíos

Fuente: Clasificación de mercancías peligrosas [en línea]. España: Universidad de Zaragoza, s.f. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas\\_MMPP.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas_MMPP.htm)

**4.2.2 Sistema de identificación de peligros NFPA.** La NFPA es la Asociación Nacional de Protección contra el fuego (National Fire Protection Association); esta asociación fue creado en los Estados Unidos, con el fin, de prevenir riesgos asociados a la manipulación y transporte de las sustancias químicas. Para dicho fin, la NFPA creo el rombo de la NFPA, el cual permite obtener información sobre la salud, la inflamabilidad, la reactividad y otras características que pueden presentar las sustancias químicas en presencia de fuego.

La Asociación Nacional de Protección contra el fuego NFPA, “Establece un sistema de identificación de riesgos para que en un eventual incendio o emergencia, las personas afectadas puedan reconocer los riesgos de los materiales respecto del fuego”<sup>23</sup>. Según KUME; “el rombo de la NFPA, representa visualmente la información sobre tres categorías de riesgo: para la salud, inflamabilidad y reactividad, además del nivel de gravedad de cada uno. También señala dos riesgos especiales la reacción con el agua y su poder oxidante”<sup>24</sup>.

La información que brinda el sistema del rombo NFPA, va dirigido principalmente a los bombero; pues, presenta peligros de las sustancias químicas, pero solo se refiere a si estas están en presencia del fuego. Por ello es importante que en todos los recipientes y lugares de almacenamiento de las sustancias químicas este presente este rombo.

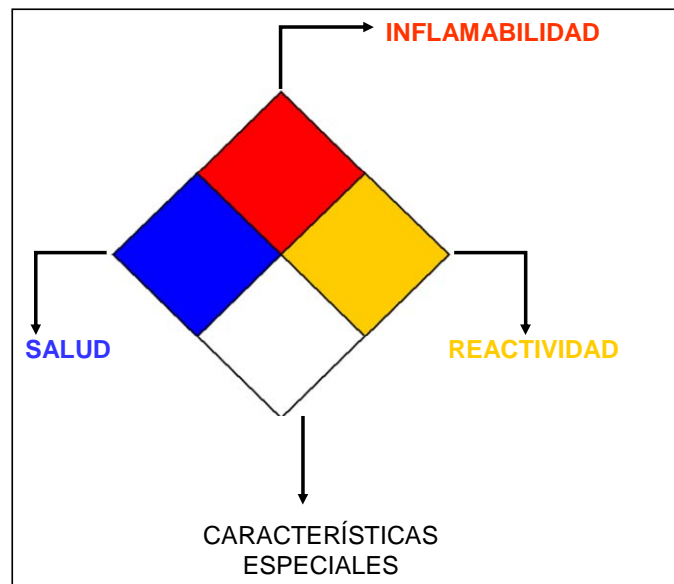
La información que brinda el rombo de la NFPA se distingue por colores; en el caso del color azul, se refiere a las afectaciones a la salud por la interacción del fuego con las sustancias peligrosas; la inflamabilidad, se refiere a las reacciones

<sup>23</sup>. Introducción al NFPA [En línea]. Estados Unidos: National Fire Protection Association, s.f. [Consultado 10 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.nfpa.org/categoryList.asp?categoryID=218&URL=International/Spanish&cookie%5Ftest=1>

<sup>24</sup> Clasificación e identificación de materiales peligrosos [En línea]. Chile: Kumen Femnien Consultores, 2001. [Consultado 10 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.kume.cl/UserFiles/File/Clasificacion e identificacion de materiales peligrosos.doc](http://www.kume.cl/UserFiles/File/Clasificacion_e_identificacion_de_materiales_peligrosos.doc) -

de ignición de las sustancias químicas en presencia de un incendio y tiene asignado el color rojo; la reactividad, se refiere a la probabilidad de que se produzca una detonación cuando una sustancia entra en contacto con el fuego y se identifica dentro del rombo con el color amarillo. En cuanto al color blanco del rombo ubicado en la parte inferior de este; se refiere a otras características como por ejemplo si la sustancia química es corrosiva, acida alcalina etc. (Imagen 7)

Imagen 7. Diamante NFPA



Fuente: BOTTA, Nestor. Rombo NFPA 704 [en línea]. Argentina: Red proteger, 2007. [Consultado 2 de enero de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.redproteger.com.ar/rombo\\_nfpa\\_704/rombo\\_nfpa\\_704.htm](http://www.redproteger.com.ar/rombo_nfpa_704/rombo_nfpa_704.htm)

Cada aspecto evaluado en el diamante NFPA, es valorado mediante una escala numérica que va de 0 (valor mínimo) a 4 (valor máximo); cada numeración tiene una connotación específica del peligro. A continuación se podrá observar un resumen de estas especificaciones basado en lo planteado por la Norma Técnica Colombiana 1692.

Tabla 9. Grado de severidad para la salud


	<b>SALUD:</b> Afectaciones a la salud por la interacción del fuego con las sustancias peligrosas.
4	Con muy poca exposición pueden causar la muerte o daños permanentes.
3	Bajo una corta exposición pueden causar daños temporales aunque se de pronta atención medica.
2	Pueden ser perjudiciales si se inhalan o se absorben. Pueden causar inhabilitación temporal.
1	Pueden causar irritación pero solo daños residuales menores.
0	Su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el de material combustible ordinario.

Tabla 10. Grado de severidad para la inflamabilidad


	<b>INFLAMABILIDAD:</b> Se refiere a las reacciones de ignición de las sustancias químicas en presencia de un incendio.
4	Gases o líquidos extremadamente inflamables
3	Líquidos y sólidos que pueden encenderse bajo casi todas las condiciones a temperatura ambiente
2	Deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas del ambiente relativamente altas antes de que ocurra la ignición.
1	Materiales que deben ser precalentados antes de que pueda ocurrir un incendio.
0	Materiales que no se queman

Tabla 11. Grado de severidad para la reactividad


	<b>REACTIVIDAD:</b> Se refiere a la probabilidad de que se produzca una detonación cuando una sustancia entra en contacto con el fuego
4	Materiales que por si mismos son capaces de explotar a temperaturas normales.
3	Materiales que pueden explotar pero requieren una fuente iniciadora fuerte.
2	Son normalmente inestables y fácilmente sufren cambios químicos violentos pero no detonan.
1	Son normalmente estables, pero pueden volverse inestables a temperaturas y presiones elevadas o reaccionar con el agua, con alguna liberación de energía pero no violentamente.
0	Son estables incluso en presencia del fuego y no reaccionan con el agua.

Tabla 12. Características especiales NFPA

<b>ABREVIATURAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b> 
<b>OX</b>	Oxidante
<b>W</b>	Reactivo Con Agua
<b>ACID</b>	Material Acido
<b>ALK</b>	Material Alcalino
<b>CORR</b>	Material Corrosivo
<b>O</b>	Material Radioactivo

Los aspectos evaluados en el rombo de la NFPA, se encuentran ubicados siempre en la misma posición; es decir, la salud se encontrara siempre al lado izquierdo del rombo; la inflamabilidad, se encontrara en la parte superior; la reactividad, estará

al lado derecho del rombo; y finalmente las características especiales, se encontrarán en la parte inferior. (Imagen 8 y 9)

Imagen 8. Ejemplo rombo NFPA para el ácido sulfúrico

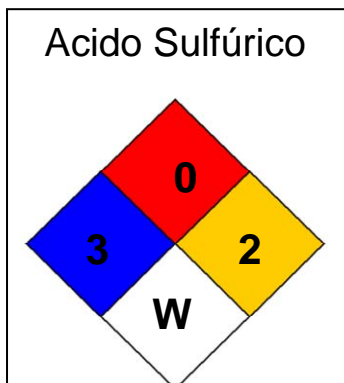
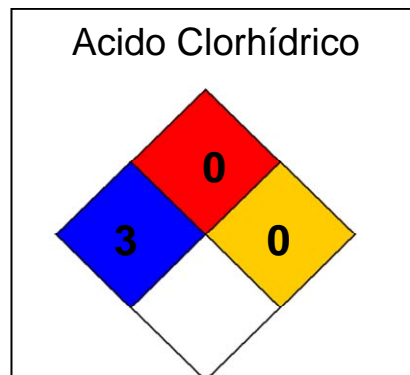


Imagen 9. Ejemplo del rombo NFPA para el ácido clorhídrico



Fuente: Fichas de seguridad de sustancias químicas peligrosas [en línea]. Houston: Science Lab: Chemicals and Laboratory Equipment, 2005. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.sciencelab.com/xMSDS-Sulfuric\\_acid-992514](http://www.sciencelab.com/xMSDS-Sulfuric_acid-992514)

**4.2.3 Sistema de identificación de peligros HMIS.** El HMIS, es el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (Hazardous Materials Identification System); según la aseguradora SURATEP, “el sistema HMIS fue desarrollado en 1976 por la National Paint Coatings Association (NPCA), para informar a los trabajadores sobre los peligros de las sustancias químicas y los elementos de protección con que se debían manejar”<sup>25</sup>.

El sistema HMIS brinda información sobre cuatro aspectos; la salud, la inflamabilidad, los daños físicos (se refiere a las instalaciones o infraestructuras) y finalmente hace mención a los elementos de protección que se deben de utilizar a la hora de manipular las sustancias químicas. El HMIS se enfoca en los peligros de manipulación; por ello van principalmente dirigidos a trabajadores, proveedores y/o consumidores que manipulan sustancias químicas.

El HMIS brinda la información a través de una tabla en donde utiliza colores para identificar cada aspecto de los cuales da información; la salud se identifica con el

<sup>25</sup> Sistema de rotulado para productos químicos HMIS III [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/articulos/240/>

color azul, la inflamabilidad con rojo, los riesgos físicos con amarillo y los elementos de protección se encuentra en la casilla blanca. (Imagen 10)

Cada casilla a excepción de la de los elementos de protección cuenta con una calificación numérica la cual va desde 0 (mínima calificación) hasta 4 (máxima calificación). Estos números definen un grado específico de severidad del peligro; la calificación 0 quiere decir que el peligro es mínimo; la calificación 1 el peligro es leve; la calificación 2 el peligro es moderado; la calificación 3 el peligro es alto y la calificación 4 el peligro es extremo. (Imagen 11)

Imagen 10. Cuadro HMIS












<b>HMIS</b>	
<b>SALUD</b>	
<b>INFLAMABILIDAD</b>	
<b>RIESGOS FÍSICOS</b>	
<b>EQUIPO PROTECCIÓN</b>	

Imagen 11. Grado de severidad de peligros según HMIS

<b>0</b>	→ Peligro mínimo
<b>1</b>	→ Peligro Leve
<b>2</b>	→ Peligro Moderado
<b>3</b>	→ Peligro Alto
<b>4</b>	→ Peligro Extremo

Para la casilla de los elementos de protección, se le es asignada una letra que va de la “A” a la “L”, y cada una de estas letras especifica qué elementos de protección se deben de utilizar cuando se manipula una determinada sustancia química. (Tabla 13 y 14)

Tabla 13. Elementos de protección HMIS

<b>A</b>		<b>G</b>	
<b>B</b>		<b>H</b>	
<b>C</b>		<b>I</b>	
<b>D</b>		<b>J</b>	
<b>E</b>		<b>K</b>	
<b>F</b>		<b>L</b>	Consultar al supervisor o especialista de seguridad

Fuente: Sistema de rotulado para productos químicos HMIS III [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/articulos/240/>

Tabla 14. Descripción de iconos de elementos de protección \*



	Gafas de Seguridad		Mascara para gases
	Guantes		Careta con línea de aire
	Delantal		Traje de Seguridad
	Careta Completa		Botas
	Tapaboca		Gafas contra salpicaduras

\* Los pictogramas se obtuvieron de la imagen anterior.

Se han presentado muchas confusiones entre el sistema NFPA y el sistema de HMIS, dado a las similitudes de los colores; sin embargo, el HMIS y el NFPA son sistemas de identificación de peligros totalmente distintos; ya que, el NFPA maneja información sobre los peligros de las sustancias químicas únicamente en presencia del fuego; y el HMIS, presenta información sobre los peligros de las sustancias químicas en la manipulación.

A continuación se podrá apreciar las diferencias entre los sistemas de identificación de peligros HMIS y NFPA. (Tabla 15)

Tabla 15. Diferencias entre el NFPA y el HMIS

<p style="text-align: center;"><b>NFPA</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>HMIS</b></p> 
<p><b>Salud:</b> se refiere a los peligros que corre la salud a partir de la interacción de una sustancia química con el fuego.</p>	<p><b>Salud:</b> se refiere al peligro de afectarse la salud con tan solo la manipulación de una sustancia química.</p>
<p><b>Inflamabilidad:</b> se refiere a las reacciones de ignición de una sustancia química en interacción con el fuego.</p>	<p><b>Inflamabilidad:</b> se refiere a las posibilidades de que una sustancia química provoque un incendio a partir de la mala manipulación de esta.</p>
<p><b>Otra Información:</b> brinda información sobre la reactividad y características especiales de una sustancia química en presencia del fuego.</p>	<p><b>Otra Información:</b> abarca información como los riesgos físicos a las instalaciones y los equipos de protección que deben ser</p>
<p><b>Escala Numérica:</b> los números del diamante dan una descripción específica de cada uno de los aspectos.</p>	<p><b>Escala Numérica:</b> los números representan el grado de peligro que representa cada uno de los aspectos</p>
<p><b>Nota:</b> la información es de interés especialmente para los bomberos.</p>	<p><b>Nota:</b> la información va dirigida a todas las personas que manipulen sustancias químicas</p>

**4.2.4 Sistema de identificación de peligros según la unión europea.** La Unión Europea ha aportado a la identificación de peligros de las sustancias químicas en el almacenamiento y transporte; para ello, la Unión Europea creó unos pictogramas que constan de unas letras, que significan, un determinado tipo de peligro; además de esto, aportó la definición de unas frases de riesgo y seguridad denominadas frases “R” y “S” las cuales se identifican mediante un número, el cual tiene un significado especial.

La clasificación de las sustancias químicas peligrosas según la Unión Europea es:

- **Sustancias Explosivas (E):** son sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en

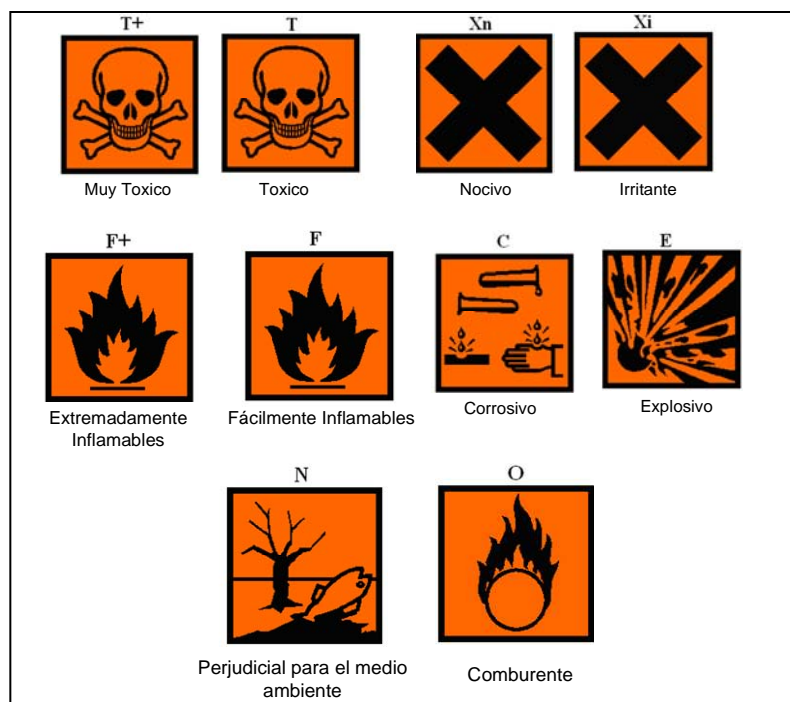


determinadas condiciones de ensayo, detonan rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.

- **Sustancias Fácilmente Inflamables (F):** son sustancias y preparados que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente, sin aporte de energía. También son los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación o, los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.
- **Sustancias Extremadamente Inflamables (F+):** son sustancias y preparados líquidos que tienen un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo; también incluyen, las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.
- **Sustancias Comburentes (O):** Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
- **Sustancias Tóxicas (T):** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Sustancias Muy Tóxicas (T+):** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Sustancias Nocivas (Xn):** Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
- **Sustancias Irritantes (Xi):** Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
- **Sustancias Corrosivas (C):** Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
- **Peligros para el Medio Ambiente (N):** Las sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

A continuación se presentan los pictogramas para cada una de las clases según la Unión Europea:











Imagen 12. Pictogramas para clasificación de sustancias químicas según Unión Europea



Fuente: Listado de Frases R y S [en línea]. Colombia: MERCK, 2005. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.merck.com.co/mcsa/site/wmsp.nsf/vstRefConPorTit/Productos%20Químicos%20más%20Usuales%20en%20el%20Lab.%20y%20Sus%20Peligros%20-%20Quimica%20Inicial?opendocument](http://www.merck.com.co/mcsa/site/wmsp.nsf/vstRefConPorTit/Productos%20Químicos%20más%20Usuales%20en%20el%20Lab.%20y%20Sus%20Peligros%20-%20Quimica%20Inicial?opendocument)

La unión Europea aportó también unas frases descriptivas para el riesgo, y otras para la seguridad en cuanto al uso de las sustancias químicas. Estas frases son conocidas como Frases R (risk-riesgo) y Frases S (safety-seguridad). Algunas frases R se relacionan con los pictogramas anteriormente mencionados; por ejemplo:

Tabla 16. Ejemplo de frases R y S y pictogramas

T+ 	R 23, R 27, R 26, R 39	F 	R 11, R 15, R 17
T 	R 23, R 24, R 25, R 39, R 48	N 	R 50, R 51, R 59
Xn 	R 20, R 21, R 22, R 40, R 48, R 42	O 	R 7, R 8, R 9
Xi 	R 41, R 36, R 37, R 38, R 43	E 	R 2, R 3
F+ 	R 12	C 	R 35, R 34

A continuación se pueden observar algunas de las frases R y S:

- R 1 Explosivo en estado seco.
- R 7 Puede provocar incendios.
- R 20 Nocivo por inhalación.
- R 21 Nocivo en contacto con la piel.
- R 39 Riesgo de efectos irreversibles muy graves.
- R 36/38 Irrita los ojos y la piel.
- S 1 Guardar bajo llave.
- S 2 Mantener fuera del alcance de los niños.
- S 11 Evitar contacto con aire.
- S 12 No cerrar herméticamente el recipiente.
- S 24/25 Evitar contacto con los ojos y la piel<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Listado de Frases R y S [en línea]. Colombia: MERCK, 2005. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.merck.com.co/mcsa/site/wmsp.nsf/vstRefConPorTit/Productos%20Químicos%20más%20Usuales%20en%20el%20Lab.%20y%20Sus%20Peligros%20-%20Química%20Inicial?opendocument](http://www.merck.com.co/mcsa/site/wmsp.nsf/vstRefConPorTit/Productos%20Químicos%20más%20Usuales%20en%20el%20Lab.%20y%20Sus%20Peligros%20-%20Química%20Inicial?opendocument)

**4.2.5 Etiquetado de sustancias químicas y fichas de datos de seguridad (FDS).** Es indispensable que la información sobre los peligros de las sustancias químicas, este al alcance de todas las personas que las manipulan; desde la interacción en los laboratorios, hasta el transporte y comercialización de estas sustancias. Brindar una información completa y clara sobre los peligros e identificación de las sustancias químicas, es un punto transversal en el manejo adecuado de estas, y es el principal medio, para prevenir afectaciones a la salud humana, las infraestructuras y el medio ambiente; para exponer esta información a las personas que manipulan las sustancias químicas se utilizan principalmente las etiquetas de seguridad y fichas de seguridad (FDS) las cuales van en frascos, contenedores y demás tipos de envases.

La etiqueta de seguridad es la primera información que recibe el trabajador, y es la que le permite identificar el producto en el momento de su utilización. La etiqueta está básicamente diseñada para aportar información sobre los riesgos de utilización del producto en el lugar de trabajo; principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición<sup>27</sup>.

Las etiquetas deben de brindar la suficiente información para prevenir que las personas que manipulan sustancias químicas se afecten; para esto, se pueden implementar varios de los sistemas anteriormente mencionados. Muchas de las etiquetas que se utilizan para informar sobre los peligros de las sustancias químicas aplican uno o varios de los sistemas de identificación internacionales (NFPA, HMIS, ONU etc).

Otra manera de informar los peligros de manipulación son las fichas de datos de seguridad la cual profundiza a un más en la información de una sustancia química en específico. Estas fichas de datos de seguridad (FDS) pueden ser obtenidas por los proveedores de las sustancias químicas pero la construcción de está a cargo de varias organizaciones concedoras en el tema.

El objetivo de las FDS puede resumirse en los siguientes puntos:

---

<sup>27</sup> Manipulación de productos químicos: etiquetado de sustancias químicas y preparados [en línea]. España: Universidad de Alicante, 2004. [Consultado 15 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.ua.es/es/servicios/riesgos/html/ipr107\\_ins\\_manipulacion\\_de\\_productos\\_quimicos.html](http://www.ua.es/es/servicios/riesgos/html/ipr107_ins_manipulacion_de_productos_quimicos.html)

- Proporcionar los datos que permitan identificar el producto y el responsable de comercializarlo, así como un número de teléfono donde efectuar consultas de emergencia.
- Informar sobre los riesgos y peligros del producto.
- Formar al usuario sobre el comportamiento y características del producto, la correcta utilización (manipulación, almacenamiento, eliminación, etc.), los controles de exposición, los sistemas de protección (individual o colectiva), y las actuaciones a realizar en caso de accidente como, por ejemplo, el uso de extintores adecuados contra incendio, el control y la neutralización de derrames, etc<sup>28</sup>.

Según un informe de la universidad de Catabria, España; “Una buena identificación y un correcto etiquetado son imprescindibles para el control de los riesgos relacionados con los químicos, pero debe recordarse que es en la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) donde se detalla toda la información necesaria tanto para el etiquetado como para la prevención global de riesgos laborales<sup>29</sup>”

La Internacional Chemical Safety Cards, recopilan de forma clara la información esencial de higiene y seguridad de sustancias químicas; varias instituciones científicas, preparan una primera versión de las fichas a partir de la información disponible en cuanto a higiene y seguridad. Su misión es recoger y validar toda la información significativa<sup>30</sup>.

Las fichas de datos de seguridad (FDS) de las sustancias químicas brindan por lo general toda la información que se requiere para una etiqueta de identificación de peligros para los envases. Según el ministerio de transporte de Colombia;

Dentro de las FDS se establecen secciones para detallar una información específica; estas secciones son: sección 1, identificación del producto químico

---

<sup>28</sup> Clasificación y etiquetado de productos peligrosos [en línea]. España: Construmatica, 2005. [Consultado 30 de Agosto de 2007] Disponible en Internet: [http://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n\\_y\\_Etiquetado\\_de\\_Productos\\_Peligrosos](http://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n_y_Etiquetado_de_Productos_Peligrosos)

<sup>29</sup> Peligrosidad de productos químicos [en línea]. España: Universidad de Catabria, s.f. [Consultado 30 de agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unican.es/WebUC/Unidades/servicio\\_preencion/residuos/Peligrosidad+de+productos+qu%C3%ADmicos.htm](http://www.unican.es/WebUC/Unidades/servicio_preencion/residuos/Peligrosidad+de+productos+qu%C3%ADmicos.htm)

<sup>30</sup> Fichas internacionales de seguridad [en línea]. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, 2007. [Consultado 30 de agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/introducci.htm>

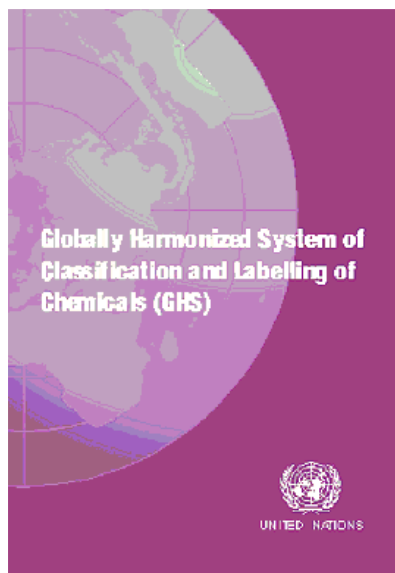
y la compañía; sección 2, composición, información sobre los componentes; sección 3, identificación de peligros; sección 4, medidas de primeros auxilios; sección 5, medidas para extinción de incendios; sección 6, medidas para escape accidental; sección 7, manejo y almacenamiento; sección 8, controles de exposición, protección personal; sección 9, propiedades físicas y químicas; sección 10, estabilidad y reactividad; sección 11, información toxicológica; sección 12, información ecológica; sección 13, consideraciones sobre la disposición del producto; sección 14, información sobre transporte<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup>. Hoja de seguridad [en línea]. Colombia: Ministerio de Transporte, 2002. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.mintransporte.gov.co/mercapeli/documentos/Hoja.htm>

### 4.3 SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SGA)

Figura 13. Libro púrpura de las Naciones Unidas



Fuente: Clasificación de materiales peligrosos [en línea]. Argentina: Centro de Información Química para Emergencias, 2004. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ciquime.org.ar/CIQUIME/DOC/clasificacion.htm>

La identificación de peligros de las sustancias químicas, y la divulgación de estos a las personas que los manipulan, han sido una gran preocupación y reto para organizaciones gubernamentales o no gubernamentales de tipo nacional o internacional, ya que, es innegable que las sustancias químicas hacen parte del dinamismo de la sociedad moderna, las cuales permiten potencializar el desarrollo económico a partir del aporte del sector industrial y otros sectores cuya materia prima consiste en el uso de sustancias químicas.

Como se mostraba en los numerales anteriores; ya se ha avanzado en el desarrollo de sistemas que permiten clasificar e identificar las sustancias químicas; y por lo tanto, facilitar la comunicación de los peligros en la manipulación y uso de algún químico; sin embargo, a pesar del gran esfuerzo por determinar estos sistemas de clasificación e identificación, se veía un gran vacío en cada uno de estos; ya que, algunos hablaban sobre los peligros de la sustancias química en presencia del fuego (NFPA); pero dejaba por fuera los peligros de la sustancia química con tan solo la manipulación.

En la conferencia de Río de Janeiro en 1992; se reconoce que existen grandes falencias dentro de los sistemas internacionales de identificación y clasificación de las sustancias químicas; lo cual permitió, que se incluyera dentro de la agenda 21 en su parágrafo 19.27 la siguiente afirmación: “Para el año 2000 debe de disponerse de un sistema de clasificación y etiquetado armonizado a nivel mundial, el cual contenga hojas de datos sobre la seguridad de los distintos productos químicos y símbolos de fácil comprensión”<sup>32</sup>.

En respuesta a esta necesidad, se crea el SGA, “Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos”, el cual es el resultado de varios años de trabajo por parte de distintos expertos en el manejo de productos químicos. Este sistemas de etiquetado y clasificación, fue coordinado principalmente por la Organización Mundial del Trabajo (OIT) quien se encargo de la comunicación en materia de riesgos químicos (Etiquetado y Hojas de Datos de Seguridad; la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, (OCDE) quien se ocupó de la armonización de criterios de clasificación respecto de los riesgos para la salud y el medio ambiente; y finalmente el Subcomité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas del Consejo Económico y Social (SCTMP-ONU) ), el cual se encargo de los riesgos físicos.

El SGA pretende disminuir la problemática de la comprensión de clasificación e identificación de las sustancias químicas a nivel global; planteando, unas bases para clasificar y comunicar los peligros y las acciones preventivas. Esta iniciativa se fortalece con la comprensión de una problemática en el manejo de sustancias químicas que el SGA plantea así:

“Las decisiones sobre cuándo o cómo comunicar los peligros en una etiqueta o en una FDS varían a lo largo y ancho del mundo, y las compañías que desean participar en el comercio internacional deben de contar con muchos expertos que puedan seguir los cambios en esas leyes y reglamentos y preparar etiquetas y FDS diferentes ya que a tenor de las diferentes definiciones de peligros, un producto químico podrá considerarse inflamable en un país, pero no en otro. O bien podrá considerarse cancerígeno en un lugar, pero no en otro”<sup>33</sup>.

---

<sup>32</sup> Programa 21: Capitulo 19 [en línea]. Naciones Unida: Organización Naciones Unidas, 2004 [Consultado 1 de Octubre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter19.htm>

<sup>33</sup> ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York; Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p 3-40



El SGA consiguió la aprobación del Comité de Expertos en el 2001, para ser aplicada y utilizada en todo el mundo; la primera edición del documento fue publicado en el 2003. El documento es conocido como el “Libro Púrpura” de las Naciones Unidas y comprende cinco capítulos y diez anexos referentes a toda la información para etiquetar y clasificar sustancias químicas.

Posterior a la aprobación y publicación del documento; la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible alienta a los países del mundo a que pongan en practica lo mas pronto posible el SGA para que este ya estuviera funcionando en el 2008; de la misma manera, el Consejo Económico y social de la Naciones Unidas también divulga a los países la importancia de implementar este sistema globalmente armonizado.

**4.3.1 Ventajas y alcance del Sistema Globalmente Armonizado SGA.** Según el SGA; las ventajas que representa este sistema de clasificación y etiquetado para el manejo de sustancias químicas a nivel global se resumen en cuatro aspectos; estos son:

- Mejorará la protección de la salud humana y del medio ambiente al facilitar un sistema de comunicación de peligros inteligible en el plano internacional;
- Proporcionará un marco reconocido a los países que carecen de sistema;
- Reducirá la necesidad de efectuar ensayos y evaluaciones de los productos químicos
- Facilitará el comercio internacional de los productos químicos cuyos peligros se hayan evaluado e identificado debidamente a nivel internacional<sup>34</sup>.

La tarea de desarrollar un sistema armonizado de clasificación y etiquetado, empieza por la revisión de todos los sistemas internacionales que habían avanzado en el manejo e identificación adecuados de las sustancias químicas y adoptar los mejores aspectos de estos sistemas. Dado a que cada país tenía un lenguaje distinto para la identificación y etiquetado de productos químicos, el SGA decide abarcar los principales sistemas existentes. Estos fueron:

---

<sup>34</sup> Ibid., p.4

- Reglamentación vigente en los Estados Unidos aplicable al lugar de trabajo, a los consumidores y a los plaguicidas;
- Reglamentación Canadiense;
- Directivas de la Unión Europea sobre clasificación y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos;
- Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el transporte de mercancías peligrosas.

El Sistema Globalmente Armonizado (SGA); expone su alcance, basándose en el mandato de la Conferencia de Río de Janeiro; comprendiendo entonces, criterios para clasificar sustancias y mezclas de acuerdo a los peligros de las sustancias químicas en cuanto a la salud, el medio ambiente y el entorno físico y también estableciendo elementos para la comunicación de estos peligros mediante etiquetas y fichas de seguridad.

El SGA abarca todos los productos químicos que hayan sido catalogados como peligrosos por los sistemas que se mencionaron con anterioridad, o cualquier producto químico que no siendo clasificado hasta el momento como peligroso represente algún peligro al entrar en contacto con el entorno físico, el medio ambiente o el cuerpo humano.

El SGA propone y/o menciona algunos métodos de laboratorio para identificar la peligrosidad de algún producto químico, pero no establece métodos uniformes o estándares de ensayos, o la promoción de nuevos ensayos si ya se tiene estudios que arrojan información importante y contundente para clasificar una sustancia química; además, el SGA permite que se clasifique una sustancia a partir de los efectos observados en los humanos, los datos epidemiológicos y los ensayos clínicos los cuales constituyen una importante fuente de información.

El SGA aparte de querer cubrir las necesidades que se plantearon en Río de Janeiro, declara el siguiente alcance para su labor en la clasificación y etiquetado de sustancias químicas:

“El trabajo de armonizar la clasificación y el etiquetado de riesgos se centra en un sistema que abarca todos los productos químicos y sus mezclas. La aplicación de los elementos del sistema puede variar con el tipo de producto o la fase del ciclo de vida. Una vez que un producto químico esté clasificado,

habrá que considerar los posibles efectos adversos al decidir qué pasos informativos o de otra índole deberían darse para la sustancia o marco de utilización de que se trate. Los productos farmacéuticos, los aditivos alimentarios, los artículos de cosmética y los residuos de plaguicidas en los alimentos no se incluyen en el SGA en lo que atañe al etiquetado relacionado con su consumo deliberado. No obstante, esos productos sí se incluirán cuando haya trabajadores expuestos a ellos o cuando su transporte presente un riesgo potencial<sup>35</sup>.

**4.3.2 Clasificación de las sustancias químicas según el SGA.** El Sistema Globalmente Armonizado (SGA), desglosa más ampliamente la clasificación de los peligros para la salud, el medio ambiente y el entorno físico; pretendiendo que sea un sistema sencillo de entender y totalmente claro a la hora de avisar cualquier tipo de peligro.

A diferencia de los otros sistemas de clasificación y etiquetado, el SGA, especifica claramente en los peligros; por ejemplo en el sistema propuesto por la ONU mencionan que una sustancia puede ser toxica pero no especifica que tan toxica; esto se refiere, a sí la sustancia puede provocar la muerte; causa daños irreversibles o puede ser nocivo. Otro ejemplo es el sistema HMIS (Hazardous Materials Identification System); el cual puede afirmar que una sustancia química es muy peligrosa para la salud; calificando este aspecto con un puntaje de 4 que nos indica la característica anterior; pero este sistema no menciona porque es tan peligrosa para la salud. El SGA al contrario indica que una sustancia puede ser cancerígena, mutagénica, etc.

En el caso de de los peligros físicos; el SGA permite conocer no solo la característica intrínseca de peligrosidad sino que también se define que tipo de sustancia es; por ejemplo no solo se menciona que una sustancia es comburente; sino que también se anota que es un liquido, sólido o gas comburente.

El SGA reconoce el esfuerzo que ha realizado las Naciones Unidas para clasificar las sustancias químicas, especialmente por sus características físicas; así que, cuando se implementa el sistema globalmente armonizado para clasificar y etiquetar las sustancias; se pueden adoptar la clasificación de la ONU. Esto quiere decir que si una sustancia es clasificada por la ONU, la etiqueta que se realizara según el SGA también lleva esta clasificación.


---

<sup>35</sup> Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA), Op.cit.,p.16.





La clasificación de los peligros a la salud se puede realizar mediante nuevos ensayos recomendados en el libro púrpura o cualquier otro ensayo que demuestre a nivel internacional que arroja datos contundentes sobre la peligrosidad a la salud. Si se cuenta con otra información documental clara y certera, el SGA permite que esta sea utilizada; por ejemplo, en las hojas de seguridad de los proveedores, a parece información con la cual se puede hacer clasificación. También se puede recurrir a organizaciones que se dedican a identificar peligros específicos a la salud como es el caso del IARC (Internacional Agency For Research On Cancer); la organización mundial del trabajo (OIT); laboratorios farmacéuticos así no sea proveedores etc.

- Clasificación de los peligros físicos según el SGA. En la siguiente tabla se mostrara una tabla resumen de las clases y ejemplos de algunas de las categorías de los peligros físicos planteados por el SGA

Tabla 17. Peligros físicos según el SGA \*

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Explosivos	División 1.1	Presentan un peligro de explosión en masa (es afectada de manera instantánea casi toda la cantidad presente del material).
		División 1.2	Presentan un peligro de proyección sin peligro de explosión en masa.
		División 1.3	Provocar un incendio con ligero peligro de que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva o de proyección, pero sin peligro de explosión en masa.
		División 1.4	Sólo presentan un pequeño peligro en caso de ignición. Los incendios exteriores no habrán de provocar la explosión prácticamente instantánea de casi todo el contenido del material de empaque.
		División 1.5	Muy insensibles que presentan un peligro de explosión en masa, pero que son tan insensibles que presentan una probabilidad muy reducida de que su combustión se transforme en detonación en condiciones normales.
		División 1.6	Objetos extremadamente insensibles que no presentan peligro de explosión en masa.


\* La tabla es un resumen de toda la sección de "Peligros Físicos" del libro Púrpura ONU.

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Gases Inflamables		Un gas inflamable es un gas que se inflama con el aire a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa.
	Aerosoles Inflamables		Son recipientes no rellenables fabricados en metal, vidrio o plástico y que contienen un gas comprimido, licuado o disuelto a presión, con o sin líquido, pasta o polvo, y dotados de un dispositivo de descarga que permite expulsar el contenido en forma de partículas sólidas o líquidas en suspensión en un gas, en forma de espuma, pasta o polvo, o en estado líquido o gaseoso.
	Gases Comburentes		Gas comburente es un gas que, generalmente liberando oxígeno, puede provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire.
	Gases a Presión	Gas comprimido	Cuando se envasa a presión, es totalmente gaseoso a -50 °C.
		Gas Licuado	Cuando se envasa a presión, es parcialmente líquido a temperaturas superiores a - 50 °C.
		Gas licuado refrigerado	Cuando se envasa, se encuentra parcialmente en estado líquido a causa de su baja temperatura.
		Gas disuelto	Cuando se envasa a presión, está disuelto en un disolvente en fase líquida.

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Líquidos inflamables	Líquido inflamable es un líquido con un punto de inflamación no superior a 93 °C.	
		Categoría 1	Punto de inflamación < 23 °C y punto inicial de ebullición ≤ 35°C
		Categoría 2	Punto de inflamación < 23 °C y punto inicial de ebullición > 35°C
		Categoría 3	Punto de inflamación ≥ 23 °C y ≤ 60°C
		Categoría 4	Punto de inflamación > 60 °C y ≤ 93 °C
	Sólidos Inflamables		Un sólido inflamable es una sustancia sólida que se inflama con facilidad o puede provocar o activar incendios por frotamiento. Presenta 2 categorías según la velocidad de combustión.
	Sustancias Auto reactivas		Son sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso en ausencia de oxígeno (aire). Esta definición no incluye los peróxidos orgánicos ni las sustancias y mezclas clasificadas en el SGA como explosivas o comburentes.
	Líquidos Pirofóricos		Es un líquido que, aun en pequeñas cantidades, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire. El líquido se inflama en menos de 5 min.
	Sólidos Pirofóricos		Un sólido pirofórico es un sólido que, aun en pequeñas cantidades, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Sustancias que Experimentan Calentamiento Espontáneo		Es una sustancia o mezcla sólida o líquida, distinta de un líquido o sólido pirofórico, que puede calentarse espontáneamente en contacto con el aire sin aporte de energía; esta sustancia o mezcla difiere de un líquido o sólido pirofórico en que sólo se inflama cuando está presente en grandes cantidades (kg) y después de un largo período de tiempo (horas o días).
	Sustancias que en Contacto con el Agua Desprenden Gases Inflamables		Son sustancias o mezclas sólidas o líquidas que, por interacción con el agua, tienden a volverse espontáneamente inflamables o a desprender gases inflamables en cantidades peligrosas. Presentan 3 categorías basadas en el régimen de gas inflamable.
	Líquidos Comburentes		Es un líquido que, sin ser necesariamente combustible en sí, puede, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras sustancias. Tiene 3 categorías que se diferencian a partir de un ensayo de presión con celulosa
	Sólidos Comburentes		Es un sólido que, sin ser necesariamente combustible en sí, puede, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras sustancias. Presenta 3 categorías según ensayos sobre el tiempo de combustión de la sustancia mezclada con celulosa en comparación con la combustión del bromato de potasio
	Peróxidos Orgánicos		Son sustancias orgánicas líquidas o sólidas que contienen la estructura bivalente y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido sustituidos por radicales orgánicos.





Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Sustancias Corrosivas		Corrosiva para los metales cuando, por su acción química, puede dañarlos o incluso destruirlos. Velocidad de corrosión en superficies de acero o aluminio superior a 6,25 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C.





Fuente: ONU. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York; Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p 43-112




Clasificación de los peligros a la salud según el SGA. Como se mencionaba anteriormente el SGA desglosa de manera amplia los peligros; en el caso de la salud, permite ahondar en temas de gran importancia como es el caso de la mutagenicidad o cancerogenicidad de las sustancias químicas; la sensibilidad cutánea o respiratorio; la irritación o corrosión cutánea u ocular.




Tabla 18. Peligros a la salud según el SGA\*


Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
<p>Sí es mortal o toxica</p>  <p>Sí es nocivo para la salud</p> 	Toxicidad Aguda	5 Categorías (ver anexo 1)	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 4 horas. Presenta cinco categorías en caso de ser ingeridas, inhaladas o por contacto con la piel dependiendo de los datos toxicológicos que se pueden encontrar en las FDS. Estos valores se expresan en valores (aproximados) de la DL50 (ingestión, absorción cutánea) o CL50 (inhalación). (Anexo B)

\* La tabla es un resumen de toda la sección de “Peligros a la salud” del libro Púrpura de la ONU.

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Corrosión/Irritación Cutánea	Corrosión Cutánea	Provoca quemaduras y lesiones irreversibles en la piel cuando se entra en contacto con la piel así sea en un corto tiempo de exposición
		Irritación Cutánea	Provoca lesiones reversibles en la piel; por ejemplo el enrojecimiento o ardor.
	Lesiones Oculares Graves/Irritación Ocular	Lesiones Oculares Graves	Siempre que una sustancia tiene la capacidad de ser corrosiva cutánea también genera lesiones oculares graves. En contacto con la sustancia genera lesiones de los tejidos oculares o degradación severa de la vista. Ejemplo: destrucción de la cornea; ceguera.
		Irritación Oculares Graves	Las sustancias que cuando entran en contacto con los ojos le generan lesiones totalmente reversibles. Ejemplo: lagrimeo, ardor etc.

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Sensibilización Respiratoria/Cutánea	Sensibilización Respiratorio	Cuando se inhala la sustancia genera hipersensibilidad en las vías respiratorias pudiendo provocar asma, rinitis, conjuntivitis alergias nasales etc.
		Sensibilización Cutánea	Cuando se entra en contacto con la sustancia se genera una alergia cutánea.
	Mutagenicidad en Células Germinales	Categoría 1	Categorías 1a. Productos químicos de los que se saben generan mutagenicidad a los seres humanos por datos clínicos en humanos. Categorías 1b. Se considera que inducen mutagenicidad a los humanos por ensayos a animales
		Categoría 2	Productos químicos que son motivo de preocupación por la posibilidad de que puedan inducir mutaciones hereditarias en las células germinales de los seres Humanos. No se ha comprobado totalmente; solo se sospecha.

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	Carcinogenicidad	Categoría 1	<p>A. Sustancias de las que se sabe que son carcinógenas para el hombre, en base a la existencia de datos en humanos. (grupo 1 según el IARC)</p> <p>B. Sustancias de las que se supone que son carcinógenas para el hombre, en base a la existencia de datos en estudios con animales. (grupo 1 según el IARC)</p>
		Categoría 2	Sustancias que son sospechosas de ser cancerígenas o de inducirlo. Los datos que se tienen en humanos y animales no han sido lo suficientemente convincentes y sigue en proceso de estudio
	Toxicidad Para la Reproducción	Estas sustancias generan 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.	
		Categoría 1	Sustancias de las que se saben son toxicidad para la reproducción humana.
Categoría 2	Sustancias de las que se sospechan pueden perjudicar la fertilidad y al feto.		
	Toxicidad Sistémica de Órganos DIANA	Sustancias químicas que producen toxicidad sistémica específica de órganos diana (pulmón, cerebro, riñón, estómago, hígado etc.) y que, por lo tanto, pueden tener efectos adversos para la salud de las personas que se expongan a ellas. Se clasifican en exposiciones repetidas o exposiciones varias y prolongadas.	

Pictograma	Clase de Peligro	Categorías	Criterios
	<p>Peligros por Aspiración</p>		<p>Son sustancias químicas que al ser ingeridos o inhalados pueden generar lesiones agudas tales como la neumonía química, irritación del tracto respiratorio; puede causar la muerte. La sustancia por lo general conjunción de las vías respiratorias superiores y del tubo digestivo en la región laringofaríngea.</p>

Fuente: ONU. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York y Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p 115-226

- Clasificación de los peligros al medio ambiente según el SGA. El Sistema Globalmente Armonizado, plantea una manera de clasificación de los peligros al medio ambiente generadas por las sustancias químicas, las cuales se basan, en la ecotoxicidad de la sustancia en el agua, la capacidad de bioacumulación y la degradación de la sustancia en el ambiente acuático.

Figura 14. Pictograma utilizado para los peligros al medio ambiente



Fuente: ONU. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York y Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p 25

La toxicidad acuática aguda es la propiedad intrínseca de una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos, tras una exposición de corta duración; y la toxicidad acuática crónica es la propiedad teórica o real que tiene una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos durante exposiciones determinadas en relación con el ciclo de vida del organismo.

Según el SGA la toxicidad acuática se determinará normalmente estudiando los resultados de la CL50 en peces, tras una exposición de 96 horas (Directriz 203 de la OCDE o equivalente); de la CE50 en crustáceos, tras una exposición de 48 horas (Directriz 202 de la OCDE, o equivalente); y/o de la CE50 en algas, tras una exposición de 72 o 96 horas (Directriz 201 de la OCDE o equivalente). Estas especies se consideran representativas de todos los organismos acuáticos.<sup>36</sup>

Cuando se habla de bioacumulación, se está refiriendo a la capacidad de un producto químico de acumularse en tejidos vivos en cantidades superiores a las del medio circundante. Según el SGA, “en los organismos vivos se puede analizar

---

<sup>36</sup> Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de sustancias químicas, Op.cit., p.229.

la bioacumulación cuando la tasa de entrada de una sustancia es mayor que la de excreción. El resultado es un incremento de la concentración de esa sustancia en los tejidos, la cual depende de la exposición<sup>37</sup>.

El SGA a parte de clasificar los peligros al medio ambiente basados en la toxicidad aguda y en la toxicidad crónica; a su vez ambos tipos de toxicidad tiene distintas categorías; tres categorías de toxicidad aguda y cuatro de toxicidad crónica. Los criterios para clasificar una sustancia en las categorías de toxicidad aguda dependen de aguda de los datos del CE50 y CL50; mientras las categorías de la toxicidad crónica combinan los datos de la información de la toxicidad aguda y datos los datos sobre bioacumulación y la degradación. (Anexo C)

Las categorías de la toxicidad aguda son:

- Categoría 1. Muy toxico para organismos acuáticos.
- Categoría 2. Toxico para organismos acuáticos.
- Categoría 3. Nocivo para organismos acuáticos.

Las categorías para la toxicidad crónica en el medio ambiente son:

- Categoría 1. Muy toxico para organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos.
- Categoría 2. Toxico para organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos.
- Categoría 3. Nocivos para organismos acuáticos con efectos nocivos duraderos.
- Categoría 4. Nocivos para organismos acuáticos con efectos nocivos muy duraderos.

---

<sup>37</sup> Bioacumulación [en línea]. Chile: AGUAMARKET, 2000. [Consultado 14 de Octubre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=211>




**4.3.3 Etiquetado de sustancias químicas según el SGA.** Uno de los principales objetivos del Sistema Globalmente Armonizado, fue la elaboración de herramientas que permitieran comunicar de manera clara y exacta los peligros y demás información pertinente al manejo de las sustancias químicas. Las herramientas de comunicación planteadas por el SGA fueron las etiquetas de seguridad y las Fichas de Datos de Seguridad (FDS).




El SGA plantea unos elementos específicos que deben de llevar obligatoriamente las etiquetas, con el fin, no solo de advertir del peligro; sino también, de tomar medidas preventivas para evitar daños a la salud, el medio ambiente o el entorno físico. Los elementos planteados por el SGA para ser ubicados en las etiquetas son: indicación del peligro, palabras de advertencia, consejos de prudencia, pictogramas de peligro, elementos de protección, identificación del producto e identificación del proveedor.


➤ Identificación del peligro y pictogramas del peligro. Los pictogramas son un medio gráfico para representar los peligros de las sustancias químicas; cada uno de los pictogramas, indica un tipo específico de peligro que se describe mediante una frase llamada “Indicación de Peligro”. Esta frase resume las afectaciones que podría causar la exposición directa de una sustancia química con el cuerpo humano; el medio ambiente o el entorno físico. (Tabla 19)

Tabla 19. Ejemplos de indicaciones de peligro y pictogramas de peligro\*

Pictograma	Indicación del Peligro
	<p>Este pictograma representa las siguientes indicaciones de peligro:</p> <p>Mortal en caso de ingestión  Mortal en caso de contacto con la piel.  Mortal si se inhala  Toxico si se ingiere  Toxico si se inhala  Toxico en caso de contacto con la piel.</p> <p>Nota: Este pictograma indica un alto grado de peligrosidad para la salud. Se consideran venenosas con efectos graves inmediatos y que pueden provocar la muerte.</p>



\* La tabla es un resumen de toda la sección de “Peligros Físicos” del libro púrpura.

Pictograma	Indicación del Peligro
	<p>Algunas de las indicaciones de peligro que representa este pictograma son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Puede provocar dificultades respiratorias si se inhala</li> <li>Puede provocar defectos genéticos.</li> <li>Puede provocar cáncer</li> <li>Se sospecha es cancerígena</li> <li>Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.</li> </ul> <p>NOTA: Este pictograma indica los peligros mas graves para la salud; los cuales por lo general son a mediano o largo plazo e irreversibles</p>
	<p>Este pictograma representa las siguientes indicaciones de peligro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nocivo en caso de ingestión; inhalación o contacto con la piel.</li> <li>Provoca irritación ocular o cutánea.</li> <li>Puede provocar una reacción cutánea alérgica.</li> <li>Puede irritar las vías respiratorias.</li> </ul> <p>NOTA: Por lo general, este pictograma es utilizado para indicar peligros a la salud que son reversibles.</p>
	<p>Este pictograma representa a las sustancias que pueden generar quemaduras a la piel y lesiones oculares graves e irreversibles. También es utilizado para alertar que una sustancia puede corroer estructuras metálicas.</p> <p>La indicación del peligro son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares graves.</li> <li>Corrosiva para los metales.</li> </ul>



Pictograma	Indicación del Peligro
	<p>Este pictograma indica la toxicidad para los organismos acuáticos. Las indicaciones de peligro se diferencian por la intensidad de peligrosidad. Estas son:</p> <p>Muy Tóxico para organismos acuáticos  Tóxico para organismos acuáticos  Nocivo para organismos acuáticos</p> <p>NOTA: Siempre que en una etiqueta se encuentre este pictograma "NUNCA" se debe de disponer el líquido residual directamente al suelo o a drenajes.</p>

➤ Palabras de advertencia. Sirven para informar al lector de la etiqueta, sobre la gravedad de peligro de la sustancia química. Las palabras empleadas por el SGA son "Atención" y "Peligro". La asignación de las palabras de advertencia depende de las indicaciones de peligro; la palabra "Peligro", es usada principalmente para indicar categorías más graves de peligro; mientras que la palabra "Advertencia", es usada para indicar las categorías menos graves es decir por ejemplo las sustancias que provocan daños reversibles. (Tabla 20)

Tabla 20. Ejemplos de de las palabras de advertencia\*

Indicación del Peligro	Pictograma	Palabra de Advertencia
Mortal en caso de ingestión		PELIGRO
Provoca irritación ocular		ADVERTENCIA

\* La tabla es un resumen de toda la sección de "Peligros Físicos" del libro púrpura.

Puede provocar cáncer		PELIGRO
Muy Tóxico para el Medio Ambiente		ATENCIÓN

Fuente: ONU. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York y Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p 286,292

➤ **Consejos de prudencia.** Son frases que describen recomendaciones que se deben de tomar para minimizar o prevenir afectaciones a la salud, el medio ambiente o el entorno físico. El SGA tiene dentro del libro púrpura un anexo especial para la asignación de consejos de prudencia; pero el SGA sugiere que se pueden utilizar otros consejos de prudencia, los cuales pueden ser obtenidos de las frases R y S o de las FDS en la parte de atención a emergencias o medidas de precaución. (Tabla 21)

Tabla 21. Ejemplos de los consejos de prudencia \*

Clase del Peligro	Indicación del Peligro	Consejo de Prudencia
Corrosión/Irritación Cutánea	Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares	En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 15 minutos. *Retirar la ropa contaminada y buscar atención médica.
Peligro al Medio Ambiente	Muy tóxico para organismos acuáticos	No disponga esta sustancia directamente en el medio ambiente

Fuente: ONU. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York; Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p 315

\* La tabla es un resumen de toda la sección de “Peligros Físicos” del libro púrpura.

- Elementos de protección. Es una de las informaciones más importantes que se ubican en la etiqueta de seguridad, pues de una manera ilustrativa muestra como se puede prevenir entrar en contacto con el cuerpo humano. El SGA permite que cualquier organización que valla ha realizar las etiquetas para sus productos químicos, escoja los pictogramas que desee que represente los elementos de protección que deben de usar las personas que manipulan sustancias químicas.
- Identificación del producto. En toda etiqueta del SGA debe de figurar una identificación del producto, la cual es la misma, que la utilizada en la FDS. En la etiqueta de una sustancia debe de figurar la identidad química de la misma.

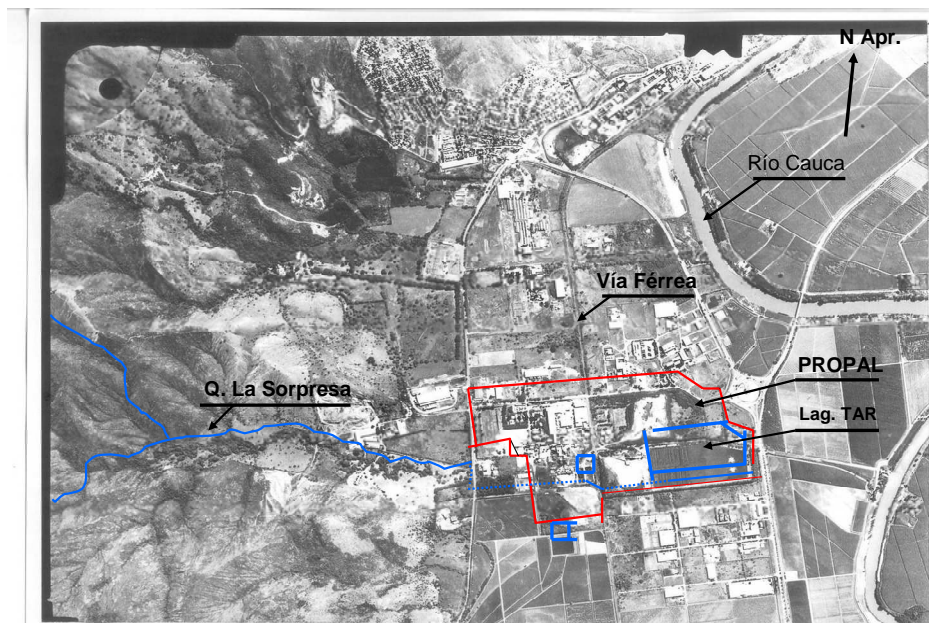
## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 SITIO DE ESTUDIO

El sitio de estudio donde se desarrollo este proyecto fue la empresa PROPAL S.A. (Productora de Papeles S.A.), principalmente en la planta 1 localizada en el departamento del Valle del cauca en el municipio de Yumbo a 10 kilómetros del norte de Santiago de Cali; sin embargo, la aplicación de este proyecto permitió también ser ejecutado en la planta 2 de PROPAL S.A. en Caloto ubicado el departamento del Cauca.

PROPAL S.A. es una empresa Colombiana productora de papeles cuya materia prima principal es el bagazo de la caña de azúcar que resulta como residuo de los procesos de la industria azucarera. PROPAL S.A. es la primera empresa Colombiana en la producción de papeles finos para imprenta, escritura y oficina

Imagen 13. Fotografía aérea de la planta 1 PROPAL S.A., 1998



Fuente: PROPAL S.A. Ubicación geográfica planta 1: fotografía aérea. Santiago de Cali, 1998. 1 archivo de computador.

## 5.2 MÉTODOS

A continuación se mostraran los métodos que se aplicaron para alcanzar los objetivos planteados en este proyecto. El numeral 5.2.2 y 5.2.3 muestran los métodos implementados para el cumplimiento del primer objetivo de este proyecto el cual consistió en realizar un inventario de las sustancias químicas peligrosas utilizadas en PROPAL S.A. e identificar cada uno de las especificaciones de peligro. Del numeral 5.2.4 al numeral 5.2.6 se mostraran los métodos implementados para desarrollar el segundo objetivo que consistió básicamente en la asignación de los elementos de la etiqueta y la elaboración de esta para cada reactivo y solución química. Finalmente el numeral 5.2.7 muestra los métodos implementados para lograr el último objetivo de este proyecto el cual planteo la elaboración de materiales didácticos para la difusión de la información sobre el sistema de etiquetado implementado por PROPAL S.A. Los numerales 5.2.1 y 5.2.8 fueron métodos generales que permitieron el desarrollo de los objetivos de este proyecto.

**5.2.1 Comprensión SGA.** Según decisión de PROPAL S.A., las etiquetas de identificación de peligros para las sustancias químicas peligrosas se debían desarrollar basadas en el Sistema Globalmente Armonizado (SGA); para poder implementar este sistema, fue indispensable la comprensión detallada de este; y por ello, el primer paso a dar, fue la lectura, comprensión y análisis del llamado “Libro Púrpura de SGA”.

Dado a que el SGA es en gran parte la integración de los principales sistemas internacionales de clasificación fue necesario la lectura y comprensión de otros sistemas como es el caso del libro naranja de la ONU.

**5.2.2 Inventario de los reactivos y soluciones químicas en el laboratorio central.** Para empezar la clasificación de los peligros de las sustancias químicas en PROPAL S.A., según el SGA; se inicio por obtener un inventario de todas las sustancias químicas utilizadas en el departamento de Tecnología de Procesos, el cual es el encargado principal de la manipulación de todas las sustancias químicas en la empresa. Este inventario ya había sido realizado a inicios del 2007; así que se tomo esta matriz como la base para empezar a estudiar a cada una de las sustancias químicas.

Una vez se obtuvo un listado de los reactivos químicos; se realizo una revisión de las FDS y el DATAQUIM para determinar cuales eran clasificados por la ONU y cuales tenían alguna indicación de peligro, así fuera mínima, para ser estudiadas

con más detalles y poderlas clasificar según el SGA. Seguido a esto se elaboro una base de datos para recopilar los reactivos que iban a ser clasificados por el SGA; esta base de datos, se creo de tal manera que pudiera dar una visión general del proceso de clasificación y etiquetado de cada uno de los reactivos químicos; por ejemplo, la matriz permitió saber si un reactivo era o no clasificado por la ONU; también conocer el estado de la etiqueta, es decir, si estaba realizada o no o si estaba pendiente por alguna información.

En esta base de datos también se recopilo el inventario de las soluciones químicas preparadas en los laboratorios centrales de PROPAL S.A.; la base de datos, permitió mostrar los componentes de cada uno de las soluciones y sus concentraciones y saber el estado de su etiqueta. Esta base de datos se fue alimentando a medida que se iba haciendo la clasificación de los peligros de las sustancias químicas según el SGA. El nombre del archivo de esta base de datos es "Listado de Soluciones y Reactivos Químicos" (Anexo D)

**5.2.3 Clasificación de las sustancias químicas según el SGA.** Una vez se obtuvo todo el inventario de los reactivos y soluciones químicas, y basados en el primer estudio sobre peligrosidad, en donde se miro sí los reactivos eran o no clasificados por la ONU, o sí las FDS arrojaban información acerca de características de peligrosidad de las sustancias; se dispuso, a hacer un estudio mucho mas exhaustivo sobre estos reactivos y soluciones para poder así clasificarlos con todas las especificaciones del Sistema Globalmente Armonizado.

La clasificación de los reactivos y de las soluciones químicas, se baso comparando todas las especificaciones de cada una de las categorías de peligro, planteadas en el libro púrpura de la ONU con las fuentes de información documentadas sobre el reactivo o componentes de la solución a la cual se quisiera estudiar.

Las principales fuentes que se utilizaron para determinar las categorías de peligrosidad según el SGA, fueron el DATAQUIM el cual es un software que es utilizado por PROPAL S.A. para almacenar la información de las hojas de datos de seguridad de los productos químicos que ellos utilizan. También se revisaron cada uno de los puntos de las FDS de los proveedores y otras fichas de seguridad que se obtuvieron de Internet. Especialmente se utilizaron las paginas de Science Lab y Jt Baker, ya que estas, presentaban información muy completa y confiable y además fueron recomendadas por el Consejo Colombiano de Seguridad en una asesoria que dio a PROPAL S.A. recién se inicio el proceso de certificación ISO 14001 Y Oshas 18001.(Ver anexo E )



La clasificación de peligros, empezó con la primera revisión en el inventario de los reactivos y soluciones químicas ya que la base de datos donde se almacenaba esta información también permitió identificar cuales eran clasificadas por la ONU; de esa clasificación se estipulo los peligros físicos de los reactivos y soluciones químicas; pero para los que no estaban clasificados por la ONU se clasificaron sus peligros físicos basándose en la revisión de las propiedades físicas y químicas; los datos de inflamabilidad y explosión y los datos sobre estabilidad y reactividad que por lo general se encuentra en la sección 5, 9 y 10 de las FDS.

La clasificación de los peligros a la salud y el medio ambiente, se basó principalmente en extraer la información de las FDS y ubicarlas en las categorías planteadas por el SGA; para esto, se revisaban los puntos sobre identificación de peligros y la información toxicología y ecotoxicológica. Para determinar la toxicidad aguda de una sustancia se comparaban los resultados de los ensayos que mostraban las FDS con las tablas de rangos de toxicidad que estipulaba el SGA y a si se podía ver el rango de toxicidad, y a que categoría correspondía este. (Anexo F y G).

Una vez se clasificaban los peligros a la salud de los reactivos y soluciones químicas, los resultados eran enviados al departamento de salud ocupacional para ser revisados y verificados; una vez ellos los revisaban, ya se podía determinar, qué indicaciones de peligro iban a mostrarse en la etiqueta de seguridad.

Con respecto a los peligros al medio ambiente; se hizo una revisión más amplia para verificar la peligrosidad de las sustancias químicas respecto a este punto ya que en muchas ocasiones las FDS no tenían la información ecotoxicológica para clasificarlos. Se investigo en otros documentos que trabajaban como el sistema de clasificación de la Unión Europea y clasificación Canadiense (IMHIS), ya que ambas organizaciones han dado un buen aporte en identificar sustancias químicas peligrosas para el medio ambiente. Cabe mencionar que esta clasificación se baso solo en la toxicidad aguda y no en la toxicidad crónica; es decir, no tuvo en cuenta los aspectos de biodegradabilidad y bioacumulación.

Para almacenar la información sobre la clasificación de las sustancias químicas, se creo una base de datos en Excel que permitía mostrar las categorías de peligro al entorno físico, a la salud y al medio ambiente. Esta base de datos permitió también almacenar otra información relacionada con los elementos que debía de llevar la etiqueta de seguridad, como por ejemplo, los pictogramas, los elementos de protección, los consejos de prudencia y las palabras de advertencia. (Ver anexo E y F).

Esta base de datos se iba modificando constantemente según apareciera información dada por el comité de manejo de sustancias químicas de PROPAL con el fin de ir mejorando los elementos que se iban a ubicar en las etiquetas de seguridad de los reactivos y las sustancias químicas.

**5.2.4 Asignación de elementos para las etiquetas de los reactivos y las soluciones químicas.** Una vez se obtuvo la clasificación de los reactivos y las soluciones químicas, se inicio la asignación de los elementos para las etiquetas según lo plantea el SGA. Estos elementos eran los pictogramas de los peligros físicos, a la salud y al medio ambiente; los consejos de prudencia, las palabras de advertencia y los elementos de protección.

Se determino los pictogramas para los peligros que debían de aparecer en la etiqueta, a partir de los resultados de las indicaciones de peligro que se obtuvieron en la clasificación. Para esto se reviso el libro púrpura de la ONU el cual indica que pictogramas debe de ir para cada indicación de peligro. Luego se procedió a revisar en las FDS y el DATAQUIM los elementos de protección que se debían de poner para cada reactivo y/o solución química; esta información se extrajo de la sección 8 de las FDS que trata sobre los controles de exposición y los elementos de protección personal.

Cuando ya se tuvo el listado de los elementos de protección para cada uno de los reactivos y la soluciones químicas, según la bibliografía consultada; se decidió hacer una revisión en campo con las personas expertas en seguridad industrial para verificar los elementos de protección ya que muchas veces aunque las FDS sugieren unos elementos de protección, en la cotidianidad o en la dinámica real se tienen otros controles de seguridad que de igual manera sirven. Este es el caso de algunos laboratorios que cuentan con campana de extracción; motivo por el cual no es necesario que el operario tenga la mascara contra vapores durante la manipulación de una sustancia química que emita vapores.

Después de tener los elementos de protección se siguió con la asignación de los consejos de prudencia los cuales inicialmente se asignaron basándose en los consejos que brindaban las frases R y S para cada reactivo. Después de esta asignación, los resultados fueron enviados al departamento de salud ocupacional para que los expertos mejoraran y complementaran la información que se debía de mostrar en las etiquetas de seguridad.

Las palabras de advertencia se asignaron comparando las indicaciones de peligro que surgieron a partir de la clasificación de los reactivos con el libro púrpura de la

ONU. Como cada reactivo tenía varias indicaciones de peligro, y por ende, cada una tenía una palabra de advertencia; se determinó que se pondría en la etiqueta la de mayor trascendencia; es decir, la palabra “PELIGRO”. Por ejemplo, si un reactivo tenía tres indicaciones de peligro cuya palabra de advertencia era “ADVERTENCIA” y dos indicaciones de peligro con la palabra “PELIGRO”, la etiqueta debería de aparecer con la palabra “PELIGRO”

Toda la información anteriormente mencionada se almacenó en la misma base de datos donde se recopiló la información sobre la clasificación de los reactivos. (Ver Anexo G)

**5.2.5 Propuesta de un nuevo modelo de etiqueta.** Teniendo en cuenta las indicaciones del libro púrpura de la ONU sobre los elementos que debían de ir dentro de las etiquetas de seguridad, y comparando estas especificaciones con la etiqueta que PROPAL S.A. había desarrollado; se realizaron unas modificaciones en el diseño y contenido de la etiqueta. (Ver anexo H y I)

También haciendo un análisis del modo de adquirir y realizar la etiqueta de seguridad se hizo una propuesta para facilitar la obtención y ubicación de las etiquetas de seguridad por parte de los trabajadores.

Las propuestas fueron presentadas en octubre, ante el comité de manejo de sustancias químicas de PROPAL S.A., en uno de las reuniones semanales que se realizaron para hablar sobre el proceso de certificación ISO 14001 y OSHAS 18001.

**5.2.6 Realización y distribución de las etiquetas.** Una vez se realizó la clasificación de los reactivos y soluciones químicas; se asignaron, todos los elementos de las etiquetas y se aprobó, el nuevo diseño de la etiqueta; se realizaron, las etiquetas en PowerPoint. Cuando se elaboraron las etiquetas de seguridad, se dispuso a subir los formatos al portal corporativo de PROPAL S.A.

Después de elaborar la etiqueta de seguridad para cada reactivo y solución química; se realizó una visita a los laboratorios centrales de planta 1 planta 2 de PROPAL S.A. con el fin de tener un listado de los recipientes que debían de llevar etiqueta y además determinar su tamaño. Finalmente, se imprimieron las etiquetas a color y se pegaron sobre los recipientes en lista.

**5.2.7 Capacitación sobre etiquetado de sustancias químicas.** Se elaboro un material en PowerPoint para ser utilizado como herramienta de capacitación a los trabajadores sobre el sistema de etiquetado de los reactivos y las sustancias químicas de PROPAL S.A. (Anexo J)

Las capacitaciones fueron dictadas cinco días a los trabajadores del laboratorio central de planta 1 y planta 2 de PROPAL S.A. Cada capacitación se desarrollo en 40 minutos, y el objetivo, era dar a conocer cual iba ha ser el nuevo sistema de clasificación y etiquetado de sustancias químicas adoptado por la empresa y capacitar a los trabajadores en el manejo de la información que contendrían las etiquetas.

Las capacitaciones también contaron con un espacio para evaluar a los trabajadores (Anexo K). Esta evaluación tuvo como fin, conocer si los trabajadores que habían asistido a la capacitación tenían claro unos puntos esenciales en la información que arrojaría las etiquetas y además el manejo que se le debía de dar a esta. Por otro lado la evaluación tenía el objetivo de recopilar documentalmente las dudas e incertidumbres de los trabajadores ante el SGA.

Con el fin del profundizar el conocimiento de los trabajadores en cuanto al sistema de etiquetado que PROPAL S.A. decide aplicar para sus dos plantas de producción, se elaboro un folleto informativo y unas ficha plegables que contienen información resumida sobre los pictogramas del SGA y el rombo NFPA. Finalmente se realizaron dos documentos en Word para describir paso a paso el procedimiento de acceso de las etiquetas plegables y el procedimiento para la elaboración de las etiquetas en caso de no encontrar etiquetas impresas. (Anexo L-Ñ)

**5.2.8 Socialización de avances del trabajo de etiquetado.** Durante la realización del proyecto, se realizo semanalmente una reunión con el comité de manejo de las sustancias químicas para hablar sobre los avances en la certificación 14001 y OSHAS 18001; dentro de este espacio, hubo un punto a tratar el cual fue la clasificación y etiquetado de sustancias químicas.

Estas reuniones, sirvieron para resolver dudas sobre la clasificación y asignación de los elementos de las etiquetas de seguridad ya que se contó con el apoyo de los expertos en seguridad industrial y salud ocupacional. También sirvió para exponer nuevas propuestas como las del diseño de la etiqueta; su contenido y manera de adquirirlas.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 INVENTARIO DE REACTIVOS Y SOLUCIONES QUÍMICAS REALIZADO EN EL LABORATORIO CENTRAL DE PROPAL S.A.


Se encontró que dentro de la matriz de las sustancias químicas realizada por PROPAL S.A.; había muchos reactivos que estaban repetidos, debido a las distintas concentraciones y estaciones de trabajo. Así que el inventario se realizó teniendo en cuenta el nombre del reactivo y no la concentración; ya que independientemente de esta, la clasificación y la realización de la etiqueta debía de ser igual a si fuera una concentración muy alta o una muy baja.

Por otro lado; muchas de las sustancias eran productos químicos no puros que ya tenían una especificación de los proveedores acerca de sus características de peligrosidad; así que se determinó que a estos productos, no se les realizaría ni clasificación ni etiquetas. Este caso se aplicó para productos como los Buffer para pH; DPD; los reactivos que venían como kit; Nitrover 6 Nitrate Reagent; Goma Conservante GC 009; tintas litográficas Sun gloss; Limpiador especializado Lito-Tron Ink Cleaner entre otras.

Finalmente el inventario arrojó una lista de 42 reactivos, que debían de ser clasificados y etiquetados mediante el Sistema Globalmente Armonizado SGA. (Ver tabla 22).

De los 42 reactivos químicos resultantes del inventario, se encontró que el 66% de estos estaban clasificados por la ONU (27 de los reactivos), así que de entrada se supo que se les debía de hacer un estudio más amplio de sus peligros para clasificarlos según el SGA; a los 15 reactivos restantes (36,5%), se les encontró características de peligrosidad en las FDS consultadas; por lo cual se dispusieron para ser clasificados según las especificaciones del SGA, así, no estuvieran dentro del libro naranja de la ONU. (Gráfico 1)

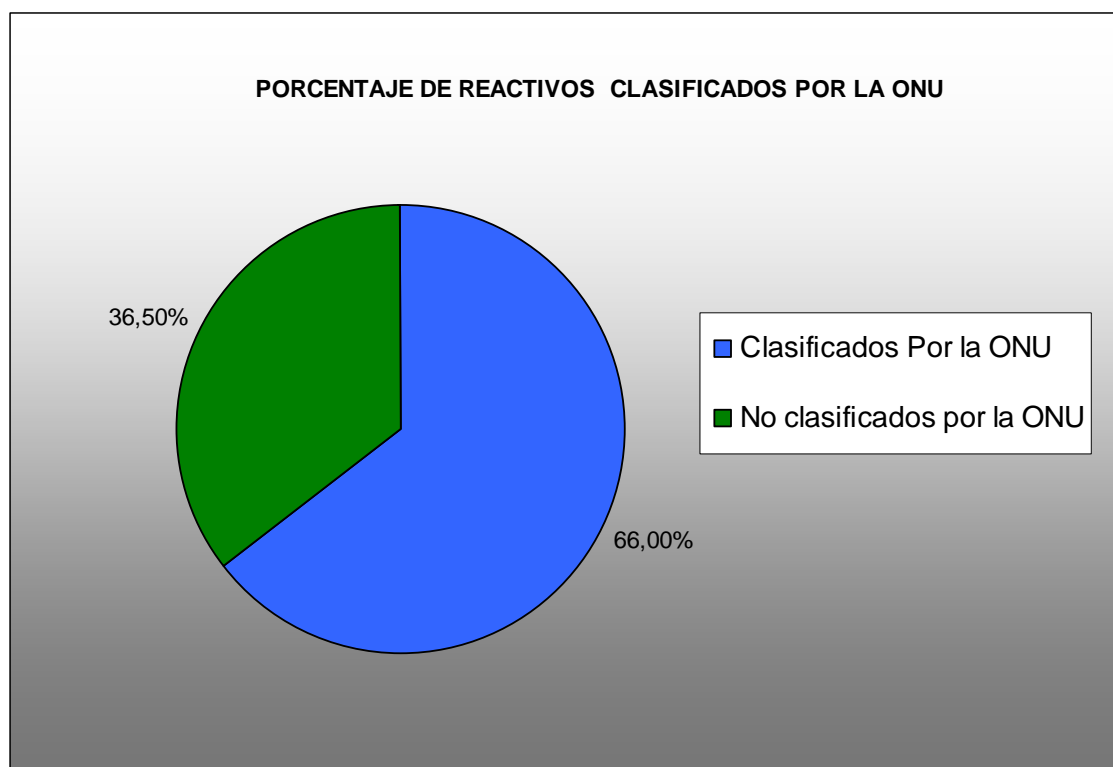
Tabla 22. Inventario de reactivos químicos en PROPAL S.A.

	<b>REACTIVOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE TECNOLOGÍA DE PROCESOS</b>		
<b>SUSTANCIA</b>	<b>ES PELIGROSO (según ONU)?</b>	<b>ETIQUETA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Acido Sulfúrico	SI	Realizada	
Acido Clorhídrico	SI	Realizada	
Soda Cáustica	SI	Realizada	
Hipoclorito de Sodio	SI	Realizada	
Peroxido de Hidrogeno	SI	Realizada	
Hidróxido de Calcio	NO	Información Pendiente	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Tiosulfato de Sodio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Yoduro de Potasio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Oxalato de Sodio	SI	Realizada	
Permanganato de Potasio	SI	Realizada	
Rojo de Metilo	SI	Realizada	Aunque no esta dentro de la lista de la ONU se encontraron efectos negativos a la salud humana muy importantes
Isopropanol	SI	Realizada	
Acido Acético	SI	Realizada	
Cloruro de Bario	SI	Realizada	
Cloruro de Amonio	SI	Realizada	
Hidróxido de Amonio	SI	Realizada	
Etanol	SI	Realizada	

Naranja de Metilo	NO	Realizada	Aunque no esta dentro de la lista de la ONU se encontraron efectos negativos a la salud humana muy importantes
Dicromato de Potasio	SI	Realizada	
Acido Nítrico	SI	Realizada	
Amoniaco	SI	Realizada	
Carbonato de Sodio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Carbonato de Amonio	SI	Realizada	
Molibdato de Amonio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Acido Formico	SI	Realizada	
Cloruro de Mercurio	SI	Realizada	
Cloruro de Potasio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Cloruro de Sodio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Cloruro Ferrico	SI	Realizada	
Diisopropilamina	SI	Realizada	
Hidróxido de Potasio	SI	Realizada	
Persulfato de Amonio	SI	Realizada	
Sulfato de magnesio Heptahidratado	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Sulfato de Mercurio	SI	Realizada	
Sulfato de Plata	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Sulfato Ferroso Amoniacal	SI	Realizada	
Fosfato Acido de Potasio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes

Fosfato Acido de Sodio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Cloruro Estañoso	SI	Realizada	
Biftalato de Potasio	NO	Realizada	
Naftol Verde	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes
Cloruro de Calcio	NO	Realizada	No se clasifica por la ONU pero tiene indicaciones de peligrosidad relevantes

Grafico 1. % de reactivos químicos clasificados como peligroso por ONU



En el inventario se encontraron 29 soluciones químicas, preparadas en el laboratorio central y el laboratorio de ambiental de PROPAL S.A.; de estas 29 soluciones, se determinó que solo dos (7%) no iban ha ser clasificadas por el SGA, dado a que no se encontró ninguna especificación de peligrosidad; mientras que las otras veintisiete (93%) soluciones se dejaron en lista para ser estudiadas con mas profundidad, para la clasificación según SGA. (Grafico 2 y tabla 23 y 24)



Grafico 2. % de soluciones clasificadas por el SGA

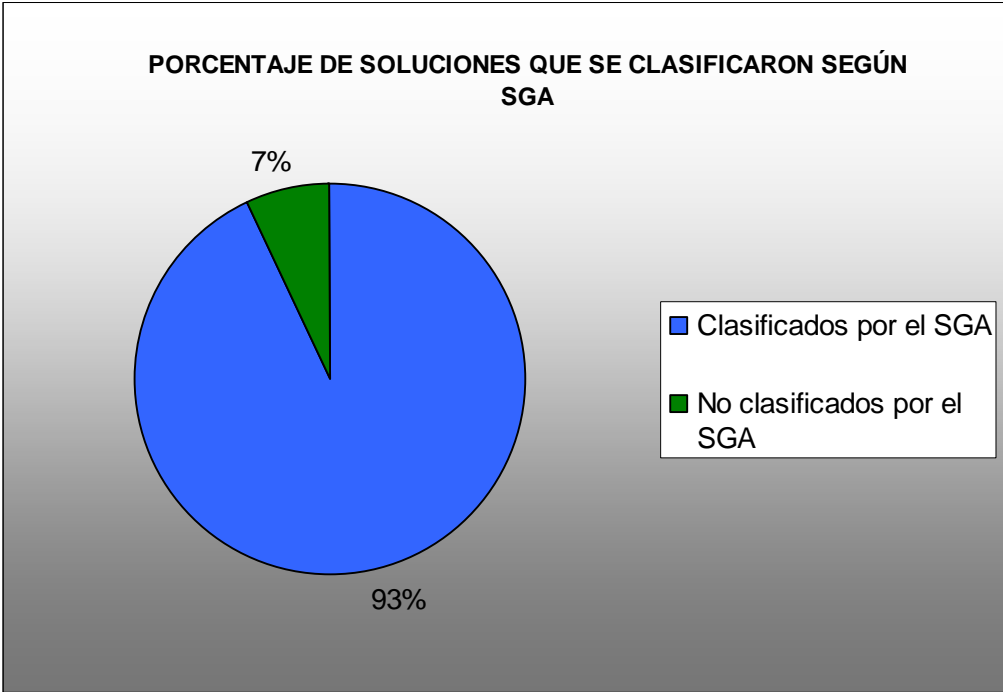



Tabla 23. Inventario de soluciones químicas del laboratorio central de PROPAL S.A. (manufacturas primarias)

 <b>SOLUCIONES PREPARADAS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE PROPAL S.A. (Manufacturas Primarias y Finales)</b>						
SOLUCIONES	COMPONENTES	CONCENTRACIÓN	ESTACIÓN	ES PELIGROSO (según ONU)?	ETIQUETA	OBSERVACIONES
Tiosulfato de Sodio		0,142 N	Pulpa	NO	Realizada	Aunque no esta dentro de la lista de la ONU se considera importante identificar algunos peligros de exposición como la irritación ocular y los efectos nocivos a los pulmones y/o membrana mucosa
Yoduro de Potasio		10%	Pulpa	NO	Realizada	No lo clasifica la ONU pero la FDS dice que es mutagénico, y toxico para la reproducción y puede ser nocivo para organismos acuáticos
Oxalato de Sodio		0,1N	Pulpa	SI	Realizada	
Sulfato Ferroso Amoniacal		0,1N	Pulpa	SI	Realizada	
Permanganato de Potasio		0,1N	Pulpa	SI	Realizada	Proveedor, disposición, pictogramas


Indicador Mixto	Rojo de metilo	0,1%	Pulpa; Tratamiento de H <sub>2</sub> O industrial y potable; Tratamiento de agua para calderas	NO	Realizada	Se le pone la información del etanol. Porque aunque el rojo de metilo es sospechoso de ser cancerígeno; su concentración es casi nula en comparación al del etanol
	Verde de Bromocresol	0,02%		NO		
	Etanol o Isopropanol	99,90%		SI		
Indicador Almidón		2%	Pulpa	NO	No se le realiza etiqueta	No se le encontró que presentara efectos negativos de ningún tipo
Acido Clorhídrico		0,25%	Pulpa	SI	Realizada	
		1N				
		1N	Caustificación			
		20%	Calcinación			
		1N				
Acido Sulfúrico		0,28N	Pulpa	SI	Realizada	
		0,01N				
		10%				
		0,033N				
		Puro				

		0,02N	Tratamiento de H <sub>2</sub> O para calderas			
Acido Acético		10%	Pulpa	SI	Realizada	Averiguar sobre el propilenglicol 400 para en caso de contacto con la piel
Cloruro de Bario		10%	Pulpa	SI	Realizada	
		10%	Tratamiento de H <sub>2</sub> O para calderas			
		10%	Recuperación			
		5%	Caustificación			
		5%	Calcinación			
Peroxido De Hidrogeno		3%	Pulpa	SI	Realizada	
		60%				
Soda Cáustica		32%	Pulpa	SI	Realizada	
		50%				
		1N	Tratamiento de H <sub>2</sub> O industrial y potable			
Indicador Negro de Eriocromo T		0,20%	Tratamiento de H <sub>2</sub> O para calderas	NO	Realizada	
		0,20%	Tratamiento de H <sub>2</sub> O industrial y potable			

Buffer de Amonio	Cloruro de amonio	6,76%	Tratamiento de H <sub>2</sub> O para calderas	SI	Realizada	Se le coloca la información del hidróxido de amonio porque es el compuesto que se encuentra en mayor concentración y además porque es el que tiene mas indicaciones de peligro para la salud.
	Hidróxido de Amonio	57,20%	Tratamiento de H <sub>2</sub> O industrial y potable			
EDTA		0,01M	Tratamiento de H <sub>2</sub> O para calderas; Tratamiento de H <sub>2</sub> O industrial y potable	NO	Realizada	
Indicador de Fenolftaleina	Fenolftaleina	0,20%	Tratamiento de H <sub>2</sub> O para calderas	SI	Realizada	Se le pone la información del Etanol por que esta en mayor concentración y además la fenolftaleina no tiene efectos negativos de ningún tipo
	Etanol	99,50%	Caustificación; Calcinación.			
Indicador de Naranja de Metilo		0,20%	Recuperación; Caustificación; Calcinación	SI	Realizada	
Indicador de Murexida	Murexida	0,20%	Tratamiento de H <sub>2</sub> O industrial y potable	NO	Realizada	No se le encontró que presentara efectos negativos de ningún tipo
Solución HST	Ácido Formico	1% y 5%	Manufacturas finales	SI	Realizada	Se le realiza la etiqueta con la información del ácido formico porque incluye las

	Naftol Verde	99%		NO		características de peligrosidad del naftol verde y adema tiene otras indicaciones de gran importancia
--	--------------	-----	--	----	--	---

Tabla 24. Inventario de soluciones químicas del laboratorio central de PROPAL S.A. (ambiental)

 <b>SOLUCIONES PREPARADAS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE PROPAL S.A. (Ambiental)</b>						
SOLUCIONES	COMPONENTES	CONCENTRACIÓN	ESTACIÓN	ES PELIGROSO (según ONU)?	ETIQUETA	OBSERVACIONES
Tapón de Fosfato	Fosfato Acido de Potasio (KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	42,5 g	Laboratorio Ambiental	NO	Realizada	Mediante el SGA si se clasifica como peligrosa
Sulfato de Magnesio		22,5 g	Laboratorio Ambiental	NO	Realizada	Mediante el SGA si se clasifica como peligrosa
Cloruro de Calcio		27,5 g	Laboratorio Ambiental	NO	Realizada	Estudiar mas sobre los efectos al medio ambiente
Solución Acida	Acido Sulfúrico	28 mL	Laboratorio Ambiental	SI	Realizada	
Solución Alcalina	Hidróxido de Sodio	40 g	Laboratorio Ambiental	SI	Realizada	
Solución de glucosa	Acido glutamico	0,0750 mg	Laboratorio Ambiental	NO	No se le realiza etiqueta	No se le encontró que generara algún tipo de afectación
	Glucosa	0,0750 mg				
Solución de digestión alto rango	dicromato de potasio (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	10,216 g	Laboratorio Ambiental	SI	Pendiente	Se le pone la información del acido sulfúrico; pero se le agrega información sobre la toxicidad aguda que se presenta en las otras dos sustancias
	ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	167 mL	Laboratorio Ambiental	SI		
	sulfato mercúrico (HgSO <sub>4</sub> )	33,3 mL	Laboratorio Ambiental	SI		
Solución de digestión bajo	dicromato de potasio (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	1,022 g	Laboratorio Ambiental	SI	Pendiente	Se le pone la información del acido sulfúrico; pero se

rango	ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	167 mL	Laboratorio Ambiental	SI		le agrega información sobre la toxicidad aguda que se presenta en las otras dos sustancias
	sulfato mercurico (HgSO <sub>4</sub> )	33,3 mL	Laboratorio Ambiental	SI		
Biftalato de Potasio		850 mg	Laboratorio Ambiental	NO	Realizada	Datos del proveedor
Reactivo del Acido Sulfúrico	Sulfato de plata	5,5 mg	Laboratorio Ambiental	NO	Realizada	Se le ponen los datos del acido sulfúrico ya que es el que presenta mayores efectos a la salud
	Acido sulfúrico		Laboratorio Ambiental	SI		



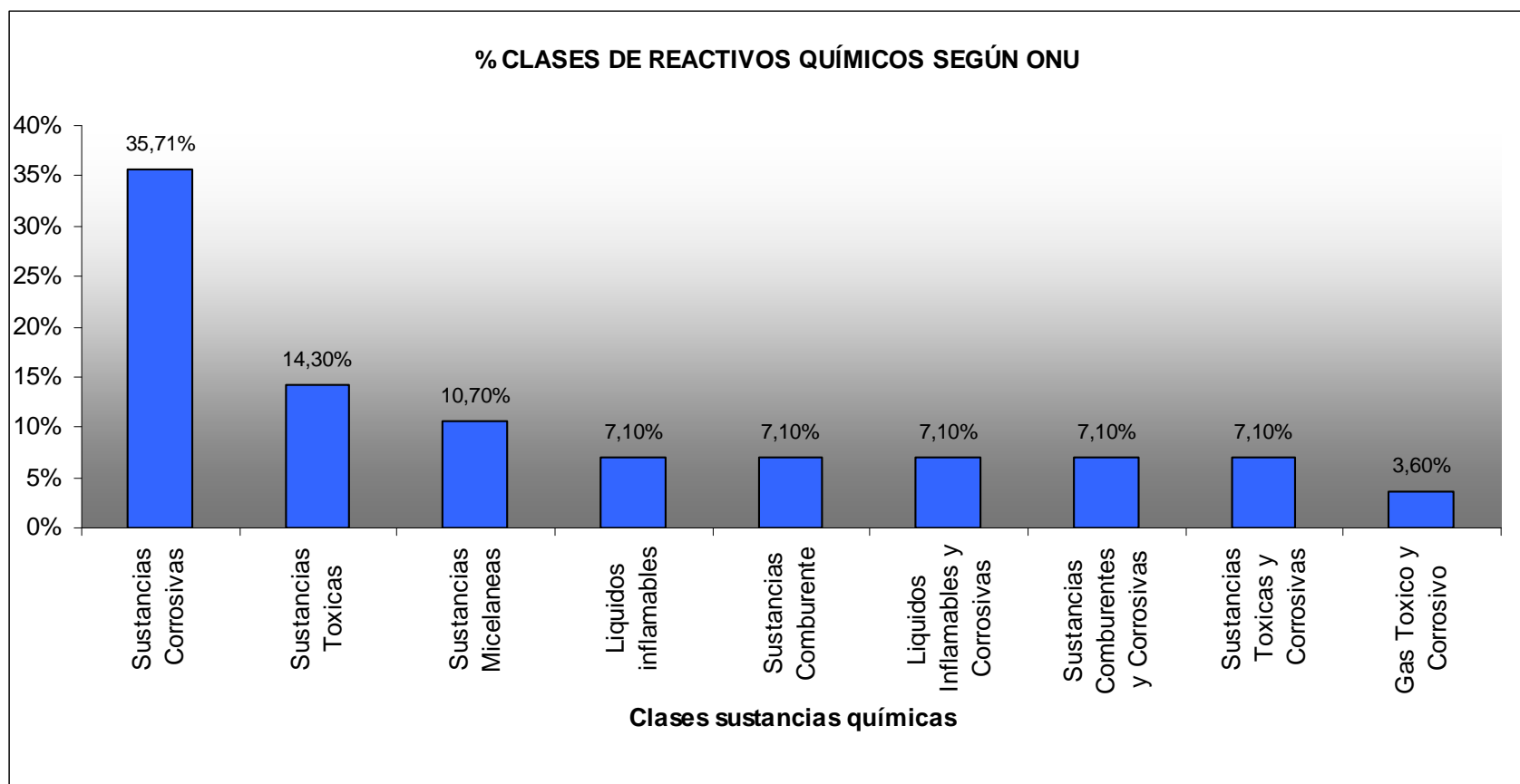
## 6.2 CLASIFICACIÓN DE PELIGROS SEGÚN SGA DE REACTIVOS QUÍMICOS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE PROPAL S.A.

**6.2.1 Clasificación basada en datos de la ONU.** La primera clasificación que se realizó fue basada en datos del libro naranja de la ONU; esta clasificación permitió tener un panorama inicial de la peligrosidad de cada reactivo químico, utilizado en el laboratorio central de PROPAL S.A.

Como se mencionó anteriormente; en el inventario se encontró, que de los 42 reactivos, 27 estaban clasificados por la ONU. Estos reactivos se encontraron clasificados así:

- El 35, 71% de los reactivos (10 reactivos) estaban clasificados por la ONU como sustancias corrosivas (clase 8);
- El 14,3 % de los reactivos (4 reactivos) eran sustancias tóxicas (clase 6.1);
- El 10,7 % de los reactivos (3 reactivos) eran clasificados por la ONU como sustancias misceláneas o de peligros varios (clase 9).
- El 7,14 % de los reactivos (2 reactivos) eran líquidos inflamables (clase 2), estos fueron el etanol y el isopropanol.
- Con el mismo porcentaje anterior (7,14%) se encontraron sustancias comburentes u oxidantes (clase 5.1) estos eran el permanganato de potasio y el persulfato de amonio.
- También se encontró que un 21,3 % estaban distribuidos en sustancias clasificadas por la ONU como líquidos inflamables y corrosivos (ácido acético y la diisopropilamina); sustancias comburentes y corrosivos (peróxido de hidrógeno y dicromato de potasio) y finalmente sustancias tóxicas y corrosivas (hipoclorito de sodio y oxalato de sodio).
- El 3,6% (1 reactivo) era un gas tóxico (clase 2.3) y corrosivo; este reactivo era el amoníaco (Gráfico 3)

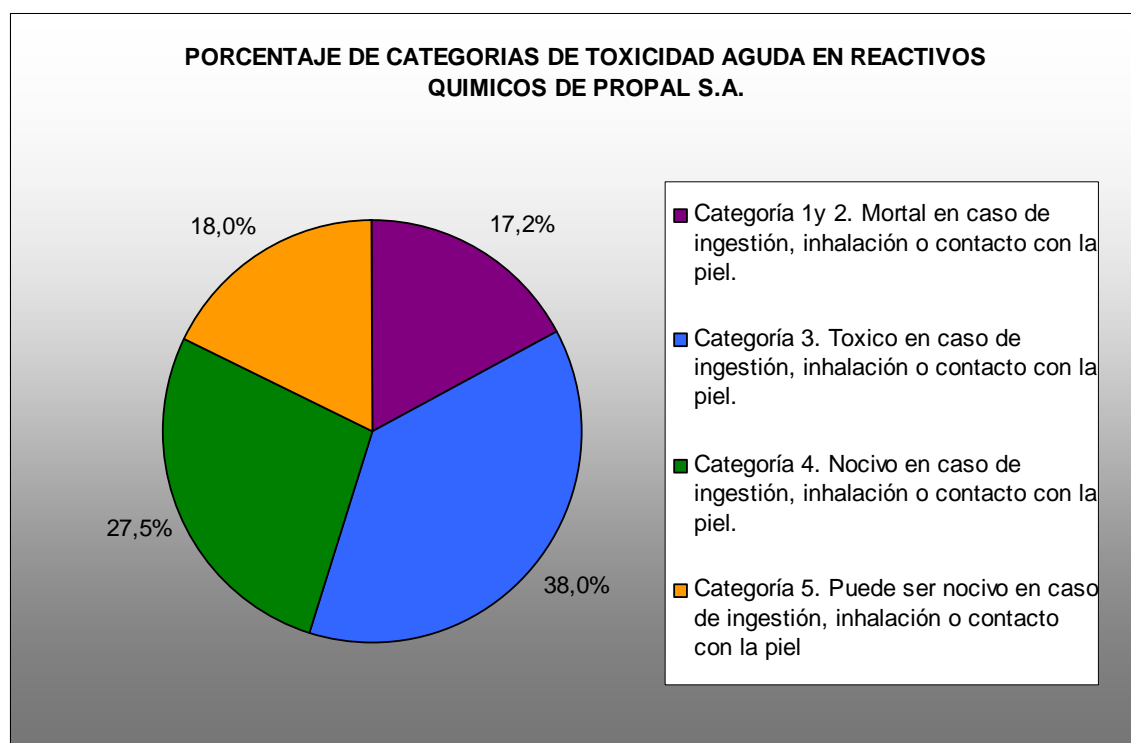
Grafico 3. % de clases de reactivos químicos según la ONU



**6.2.2 Clasificación de los peligros a la salud según el SGA.** Mediante la clasificación de los peligros a la salud según el sistema SGA; se encontró que la mayoría de los reactivos químicos, utilizados en el laboratorio central de PROPAL S.A., tenían indicaciones de toxicidad aguda; exactamente, de los 42 reactivos químicos estudiados, 29 de estos tenían alguna indicación de peligro, relacionado con datos toxicológicos. (Grafico 5).

De los 29 reactivos que se encontraron con peligro de toxicidad aguda, el 38% (once reactivos), fueron clasificados como categoría 3 (tóxico); el 27,5% (ocho reactivos), fueron clasificados como categoría 4 (nocivos); el 18% (cinco reactivos), como categoría 5 (podrían ser nocivos); y finalmente el 17,24% (5 reactivos), se clasificaron entre la categoría 1 y 2 (mortales). (Tabla 25 y grafico 4)

Grafico 4. % de categorías de toxicidad aguda encontradas en reactivos químicos



Dentro de la clasificación según el sistema SGA, también se encontró, que gran parte de los reactivos químicos presentaban indicaciones de peligro, relacionados con la corrosión cutánea, lesiones oculares graves e irritación a la piel y ojos. De los 42 reactivos que se clasificaron según el SGA, se encontraron 22 reactivos como corrosivos para la piel y que provocaban lesiones oculares graves o

irreversibles y los otros 20 reactivos fueron clasificados como irritantes para los ojos y la piel. (Tabla 25 y grafico 5)

Siguiendo con la clasificación de los reactivos químicos en PROPAL S.A.; se identificaron, cinco reactivos químicos como cancerígenos; estos fueron: clasificados por el IARC; el ácido sulfúrico, el cloruro de mercurio y el dicromato de potasio; clasificados como sospechosos de ser cancerígenos, el rojo de metilo y el carbonato de amonio. (Tabla 25 y grafico 5)

También se encontró que de los 42 reactivos químicos, habían 13 que pertenecían a la categoría de los mutagénicos; estos fueron: el peróxido de hidrógeno, el yoduro de potasio, permanganato de potasio, el isopropanol, el rojo de metilo, el etanol, el molibdato de amonio, el ácido fórmico, el cloruro de mercurio, el cloruro de potasio, el cloruro de sodio, el cloruro estañoso y el hidróxido de potasio. (Tabla 25 y grafico 5)

En la clasificación de los reactivos químicos según el SGA, también se encontró, que había 7 reactivos químicos que perjudicaban al aparato reproductor afectando la fertilidad y/o perjudicando al feto. Estas sustancias fueron: el yoduro de potasio, el permanganato de potasio, el isopropanol, el etano, el cloruro de mercurio, el cloruro de sodio y el cloruro estañoso. (Tabla 25 y grafico 5)

Finalmente se obtuvo que 12 reactivos químicos generaban sensibilización respiratoria; estos reactivos fueron: ácido sulfúrico, soda cáustica, hipoclorito de sodio, hidróxido de sodio, peróxido de hidrógeno, hidróxido de amonio, dicromato de potasio, amoníaco, sulfato de mercurio, y cloruro estañoso. (Tabla 25 y grafico 5)

Grafico 5. Clases de peligros a la salud de los reactivos químicos

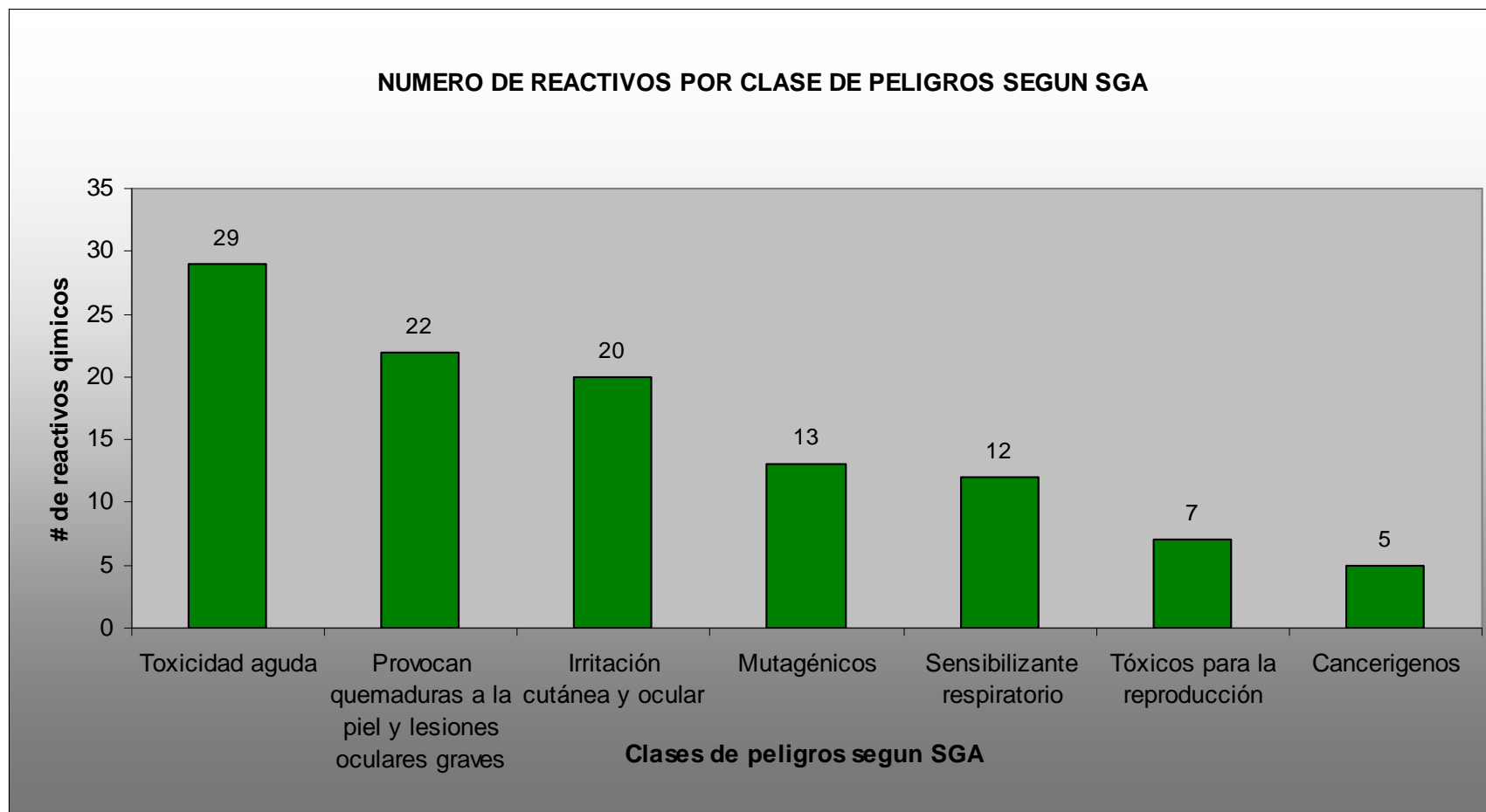


Tabla 25. Clasificación de los peligros a la salud según el SGA

SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PELIGROS A LA SALUD	INDICACIÓN DE PELIGRO	PALABRA DE ADVERTENCIA
<b>Acido Sulfúrico</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
	Cancerígena	Sustancia que Se Sabe es Carcinógena	Peligro
<b>Acido Clorhídrico</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
<b>Soda Cáustica</b>	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Irritación Ocular	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
<b>Hipoclorito de Sodio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
<b>Hidróxido de Sodio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro

	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
<b>Peroxido de Hidrogeno</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 5	Atención
<b>Tiosulfato de Sodio</b>	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
<b>Yoduro de Potasio</b>	Toxicidad para la Reproducción	Sustancia que Se Sabe Son Tóxicas para la Reproducción	Peligro
	Mutagenicidad en Células Germinales	Puede Provocar Defectos Genéticos	Peligro
<b>Oxalato de Sodio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
<b>Permanganato de Potasio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Toxicidad para la Reproducción	Sustancia que Sospecha Son Tóxicas para la Reproducción	Atención
<b>Rojo de Metilo</b>	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Cancerígena	Sustancias Sospechosas de ser Carcinógenas	Peligro

	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
<b>Isopropanol</b>	Peligro Por Aspiración	Puede Ser Nocivo en Caso de Ingestión y de Penetración en las Vías Respiratorias	Peligro
	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Lesiones Oculares	Provoca irritación Ocular	Atención
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 5	Atención
	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Toxicidad para la Reproducción	Sustancia que Sospecha Son Tóxicas para la Reproducción	Peligro
<b>Acido Acético</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
<b>Cloruro de Bario</b>	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
<b>Cloruro de Amonio</b>	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
<b>Hidróxido de Amonio</b>	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
<b>Etanol</b>	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro



	Mutagenicidad en Células Germinales	Puede Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Toxicidad para la Reproducción	Sustancia que Se Sabe Son Toxicas para la Reproducción	Peligro
<b>Naranja de Metilo</b>	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 2	Peligro
	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
<b>Dicromato de Potasio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
	Cancerígena	Sustancia que Se Sabe es Carcinógena	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
<b>Acido Nítrico</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 1	Peligro
<b>Amoniaco</b>	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
<b>Carbonato de Sodio</b>	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
	Irritación Ocular	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención

<b>Carbonato de Amonio</b>	Iritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Iritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 5	Atención
	Cancerígena	Sustancias Sospechosas de ser Carcinógenas	Peligro
<b>Molibdato de Amonio</b>	Mutagenicidad en Células Germinales	Puede Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Iritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Iritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
<b>Acido Formico</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
	Mutagenicidad en Células Germinales	Puede Provocar Defectos Genéticos	Peligro
<b>Cloruro de Mercurio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 1	Peligro
	Cancerígena	Sustancia que Se Sabe es Carcinógena	Peligro
	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Toxicidad para la Reproducción	Sustancia que Se Sabe Son Toxicas para la Reproducción	Peligro
<b>Cloruro de Potasio</b>	Iritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Iritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 5	Atención
	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
<b>Cloruro de Sodio</b>	Iritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención

	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Toxicidad para la Reproducción	Sustancia que Sospecha Son Tóxicas para la Reproducción	Peligro
<b>Cloruro Ferrico</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
<b>Diisopropilamina</b>	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
<b>Hidróxido de Potasio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 2	Peligro
	Mutagenicidad en Células Germinales	Susceptible de Provocar Defectos Genéticos	Peligro
<b>Persulfato de Amonio</b>	Sensibilización Cutánea	Puede Provocar Una Reacción Cutánea alérgica	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
<b>Sulfato de magnesio Heptahidratado</b>	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
<b>Sulfato de Mercurio</b>	Corrosión Cutánea	Provoca Graves Quemaduras en la Piel y Lesiones Oculares	Peligro
	Lesiones Oculares	Provoca Lesiones Oculares Graves	Peligro

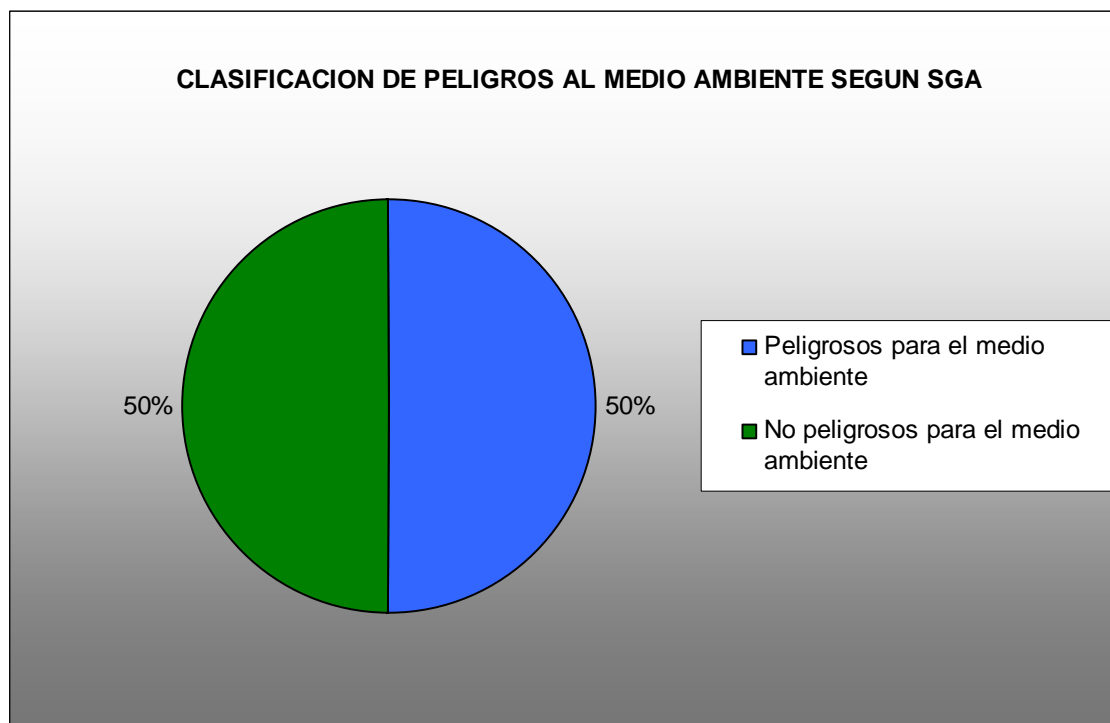
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 3	Peligro
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
<b>Sulfato de Plata</b>	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
<b>Sulfato Ferroso</b>	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
<b>Fosfato Acido de Potasio</b>	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
<b>Fosfato Acido Di-sodio Anhidro</b>	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
<b>Cloruro Estañosos Dihidratado</b>	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Sensibilización Respiratoria	Puede Provocar Síntomas de Alergias o Asma o Dificultades Respiratorias si se Inhala	Peligro
	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 4	Atención
	Mutagenicidad en Células Germinales	Puede Provocar Defectos Genéticos	Peligro
	Toxicidad para la Reproducción	Sustancia que Sospecha Son Toxicas para la Reproducción	Peligro
<b>Biftalato de Potasio</b>	Irritación Cutánea	Provoca Irritación Cutánea	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
<b>Cloruro de Calcio</b>			
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Irritación Cutánea	Provoca irritación Cutánea	Atención

<b>Naftol Verde</b>	Toxicidad Aguda	Toxicidad Aguda. Categoría 1	Atención
	Irritación Ocular	Provoca irritación Ocular	Atención
	Irritación Cutánea	Provoca irritación Cutánea	Atención

**6.2.3 Clasificación de los peligros al medio ambiente según EI SGA.** Como se menciona en la metodología, los peligros al medio ambiente se determinaron teniendo en cuenta únicamente la ecotoxicidad aguda; es decir, los efectos inmediatos de las sustancias químicas a los organismos acuáticos.

De los 42 reactivos que se obtuvieron en el inventario para ser clasificados y etiquetados, se determinó que el 50% de estos reactivos químicos (21 reactivos) debían de ser clasificados y etiquetados como sustancias que afectan o pueden afectar el medio ambiente. El otro 50% de los reactivos (21 reactivos) no indicaba peligrosidad para el medio ambiente. (Tabla 26 y gráfico 6)

Gráfico 6. % de reactivos peligrosos para el medio ambiente



Por otro lado, cabe mencionar que de los 21 reactivos químicos identificados como peligrosos para el medio ambiente, el 43% (9 reactivos) según el SGA era de categoría 1 (Muy tóxicos para organismos acuáticos.); el 24% (5 reactivos) de los reactivos eran de categoría 2 (Tóxicos para organismos acuáticos) y finalmente el 33% (7 reactivos) de los reactivos se identificaron como categoría 3 (nocivos para organismos acuáticos). (Grafico 7)

Grafico 7. Categorías de peligros al medio ambiente

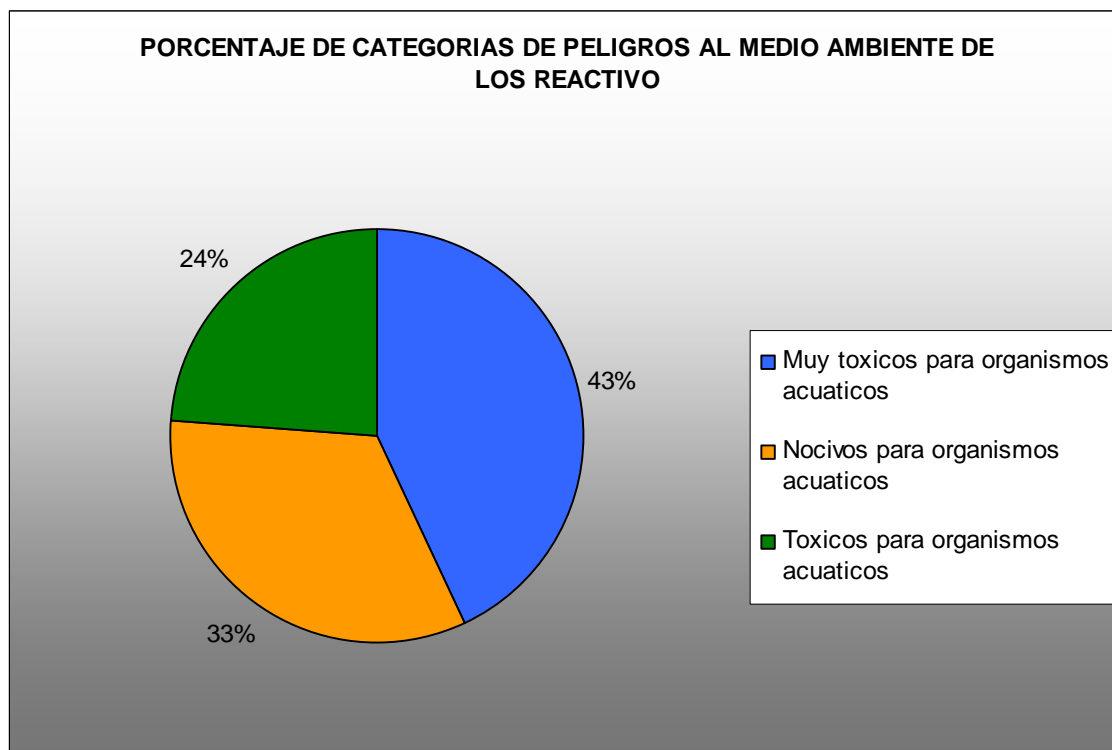


Tabla 26. Clasificación de los peligros al medio ambiente

SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA	ES PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE?	INDICACIÓN DE PELIGRO	PALABRA DE ADVERTENCIA
<b>Acido Sulfúrico</b>	SI	Agudo 3. Nocivo para los Organismos Acuáticos	Sin Palabra de Advertencia
<b>Acido Clorhídrico</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Hipoclorito de Sodio</b>	SI	Agudo 2. Toxico para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Hidróxido de Sodio</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Yoduro de Potasio</b>	SI	Agudo 3. Nocivo para los Organismos Acuáticos	Sin Palabra de Advertencia
<b>Permanganato de Potasio</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Isopropanol</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Acido Acético</b>	SI	Agudo 3. Nocivo para los Organismos Acuáticos	
<b>Cloruro de Bario</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Hidróxido de Amonio</b>	SI	Agudo 2. Toxico para los Organismos Acuáticos	Atención

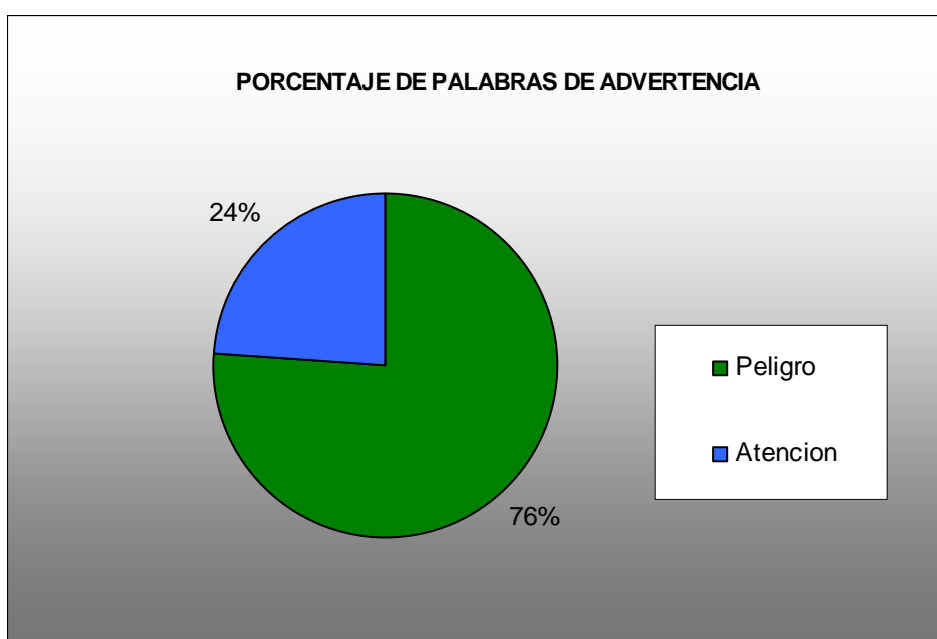
<b>Etanol</b>	SI	Agudo 3. Nocivo para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Dicromato de Potasio</b>	SI	Agudo 3. Nocivo para los Organismos Acuáticos	Sin Palabra de Advertencia
<b>Acido Nítrico</b>	SI	Agudo 2. Toxico para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Amoniaco</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Peligro
<b>Carbonato de Amonio</b>	SI	Agudo 2. Toxico para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Cloruro de Mercurio</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Peligro
<b>Cloruro Ferrico</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Peligro
<b>Diisopropilamina</b>	SI	Agudo 3. Nocivo para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Hidróxido de Potasio</b>	SI	Agudo 3. Nocivo para los Organismos Acuáticos	Atención
<b>Sulfato de Mercurio</b>	SI	Agudo 1. Muy Toxico Para los Organismos Acuáticos	Peligro
<b>Sulfato Ferroso</b>	SI	Agudo 2. Toxico para los	Atención



#### 6.2.4 Elementos de las etiquetas para los reactivos químicos según el SGA.

Se encontró que el 76% (32 etiquetas) de las etiquetas para los reactivos químicos utilizados en el laboratorio central de PROPAL indicación la palabra de advertencia “Peligro”; y un 24% (10 etiquetas) de las etiquetas de seguridad indicaron que la palabra de advertencia iba a ser de “Atención”. (Grafico 8)

Grafico 8. Palabras de advertencia para las etiquetas de seguridad



En cuanto a los consejos de prudencia se encontró que eran muy similares entre los reactivos. Por lo general se modificaba el tiempo de acción después de entrar en contacto con el reactivo químico o la omisión de algún consejo de prudencia si la indicación del peligro no lo requería. A continuación se mostrara los consejos de prudencia mas comunes que se definieron para las etiquetas de seguridad:













- En caso de contacto con ojos o la piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 15 minutos y buscar atención medica
- Retirar la ropa contaminada
- Nunca adherir agua a este producto

- En caso de ingestión no inducir vomito
- No disponga el liquido directamente en el alcantarillado
- Conservar el recipiente en un sitio fresco
- Mantenerlo lejos de fuente de ignición. \* No fumar.
- En caso de inhalación trasládese a un sitio ventilado y buscar atención médica inmediata.
- Recuerde!! Usar siempre la bandeja de contención.

### 6.3 PROPUESTA DE ETIQUETA DE SEGURIDAD PARA REACTIVOS Y SOLUCIONES QUÍMICAS EN PROPAL S.A.

Al empezar el proyecto; la empresa ya contaba con un modelo de Etiqueta; pero revisando los requisitos del Sistema Globalmente Armonizado y algunos detalles para la fácil comprensión de la etiqueta por parte de los trabajadores; se propuso una nueva etiqueta que permitiera una mayor comprensión de esta y cumpliera con los requisitos de SGA. (Imagen 14)

Imagen 14. Nueva propuesta de etiqueta

	<h2>ACIDO CLORHIDRICO (HCl) _____</h2>						
<h3>PELIGRO</h3>							
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="370 951 488 1066">  </td> <td data-bbox="488 961 849 1045"> <p>*Corrosivo para metales. *Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="370 1098 488 1213">  </td> <td data-bbox="488 1150 711 1171"> <p>*Nocivo si se inhala.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="370 1255 488 1371">  </td> <td data-bbox="488 1297 849 1339"> <p>Muy toxico para organismos acuáticos.</p> </td> </tr> </table>		<p>*Corrosivo para metales. *Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.</p>		<p>*Nocivo si se inhala.</p>		<p>Muy toxico para organismos acuáticos.</p>	<p><b>Consejos de Prudencia:</b> En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos; retirar la ropa contaminada y buscar atención medica. *Use la campana de extracción. *En caso de ingestión no inducir vomito. *No liberar directamente al medio ambiente.</p>
	<p>*Corrosivo para metales. *Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.</p>						
	<p>*Nocivo si se inhala.</p>						
	<p>Muy toxico para organismos acuáticos.</p>						
<p><b>“RECUERDE!! USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN”</b></p>							
							
<p>PROVEEDOR:</p>	<p>TEL:</p>						
<p><b>1. Trate el liquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas.</b></p>							
<p>Fomato: 992010042-002</p>							

Con respecto a la etiqueta propuesta por PROPAL S.A. se modifico el diseño de esta y algo del contenido. Algunos de los puntos que se tuvieron en cuenta para modificar y sustentar el cambio del diseño y contenido de la etiqueta fueron los siguientes:

- Observación 1. En cuanto al diseño se elaboro una etiqueta que resaltara más el nombre del reactivo y seguidamente la palabra de advertencia con el fin de que sin necesidad de una lectura completa de la etiqueta se conociera la sustancia química que había en el recipiente y el rango de gravedad de los peligros del producto. (Imagen 15)
  
- Observación 2. El SGA dice, que las indicaciones de peligro deben de estar ubicados junto con los pictogramas de peligro de las sustancias químicas; lo cual no lo cumple la etiqueta propuesta por la empresa. Esto es importante porque permite un fácil entendimiento de los pictogramas de peligro, ya que si estos, se encuentran solos, es muy probable que las personas no sepan a que se refiere específicamente. Por ejemplo; el pictograma para la salud es muy general porque puede indicar peligros a la salud en cuanto a mutagenicidad; carcinogenicidad; efectos a la reproducción etc. Pero ubicando pictogramas e indicaciones de peligro juntos el trabajador de inmediato sabe a que se refiere el pictograma. (Imagen 16)
  
- Observación 3. El SGA dice que la etiqueta debe de llevar el nombre del producto, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro, los pictogramas de peligro y los de los elementos de protección y la identificación del proveedor; pero la empresa sugiere, que a parte de esta información se anexe datos sobre la disposición de la sustancia y su recipiente, y que hacer, en caso de derrame. Esta información adicional es de gran importancia, pero el formato de etiqueta que PROPAL planteaba, era, una especificación para cada reactivo, lo cual genera una reducción en los espacios de la etiqueta, volviéndola mas dispendiosa para realizarla y entenderla.

Como respuesta a esto, se propuso que se colocara en las etiqueta una frase general, que guiara al lector sobre qué hacer con el recipiente y el liquido residual del reactivo; esta frase es: “1.Trate el liquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas”. Esta frase se encuentra ubicada en la parte inferior de la etiqueta a lo largo de esta. (Imagen 17)


Con respecto a los derrames, la propuesta de la empresa era anotar en la etiqueta de seguridad “qué hacer en caso de derrame”, esta información, resultaba muy extensa para ponerla en la etiqueta de seguridad; así que se propuso, incluir a la etiqueta de seguridad una frase que permitiera prevenir que el cuerpo entrara en contacto con la sustancia química en caso que ocurriera un derrame. Esta frase de prevención fue: “Recuerde, utilizar siempre sobre la bandeja de contención”. (Imagen 17)

➤ Observación 4. Aparte de mostrar un nuevo modelo de etiqueta y modificaciones en el contenido de esta, se sugirió modificar la manera de obtener esta, para finalmente, ser ubicada en los recipientes. La empresa había determinado que cada una de las sustancias químicas peligrosas iba a tener un espacio en la página interna de PROPAL; en donde los trabajadores deberían ingresar y buscar la etiqueta y posterior a esto deberían empezar a transcribir la información a mano, pegar los pictogramas (los cuales iban a estar como calcomanías) y pegarlas al recipiente.


Se sugirió al consejo de manejo de sustancias químicas de PROPAL S.A, que las etiquetas se mandaran a imprimir con toda la información, en un papel desprendible; de tal manera, que los trabajadores que fueran a utilizar una sustancia química peligrosa solo fueran a buscarla y la pegaran al recipiente. Esto se sugirió porque de esta manera se elimina el riesgo que los trabajadores omitan información de suma importancia para la etiqueta. Si se llegase a omitir información la empresa corre el riesgo que se haga una auditoría y se determine que la empresa no está informando a los trabajadores los verdaderos peligros de manipular una sustancia química determinada.

La nueva etiqueta solo tendrá espacios libres para que el trabajador apunte la concentración de la sustancia o la solución y los datos del proveedor. Esta información se dejó para que se llenara porque es información que podría variar con el tiempo.


Imagen 15. Observación 1: Comparación etiquetas




## ACIDO CLORHIDRICO (HCl)




### PELIGRO



\*Corrosivo para metales.  
\*Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.




\*Nocivo si se inhala.



Muy toxico para organismos acuáticos.

**Consejos de Prudencia:** En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos; retirar la ropa contaminada y buscar atención medica. \*Use la campana de extracción. \*En caso de ingestión no inducir vomito. \*No liberar directamente al medio ambiente.


**"RECUERDE!! USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"**




PROVEEDOR: \_\_\_\_\_ TEL: \_\_\_\_\_

1. Trate el líquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas. Formato: 992010042-002

→ Nueva propuesta



## PRODUCTORA DE PAPELES S.A.



- **PRODUCTO:** Acido Clorhídrico (HCl)
- **Concentración:** \_\_\_\_\_
- **Palabra de advertencia:** Peligro
- **Indicación de Peligro:** \*Puede ser corrosiva para los metales. \*Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. \*Nocivo si se inhala. \*Muy toxico para organismos acuáticos
- **Consejos de Prudencia:** \*En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos - retirar la ropa contaminada y buscar atención medica. \*En caso de ingestión no inducir vomito. \*No liberar directamente al medio ambiente. \*Usese dentro de la campana de extracción.
- **En caso de derrame:** Nunca deje de usar la bandeja de contención.
- **Disposición:** \*Trate El Líquido Residual (Procedimiento. # 992020016 ). \*Disponga Este Recipiente En Las Canecas Rojas.
- **Identificación del proveedor:** \_\_\_\_\_

→ Propuesta PROPAL

Formato No. 992010042-051

117

Imagen 16. Observación 2: Comparación etiquetas



## ACIDO CLORHIDRICO (HCl) \_\_\_\_



**PELIGRO**



\*Corrosivo para metales.  
\*Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.



\*Nocivo si se inhala.



Muy toxico para organismos acuáticos.

**Consejos de Prudencia:** En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos; retirar la ropa contaminada y buscar atención médica. \*Use la campana de extracción. \*En caso de ingestión no inducir vomito. \*No liberar directamente al medio ambiente.

**"RECUERDE!! USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"**



**PROVEEDOR:** \_\_\_\_\_ **TEL:** \_\_\_\_\_

1. Trate el líquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas. Formato: 992010042-002



## PRODUCTORA DE PAPELES S.A.













- PRODUCTO:** Acido Clorhídrico (HCl)
- Concentración:**
- Palabra de advertencia:** Peligro
- Indicación de Peligro:** \*Puede ser corrosiva para los metales. \*Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. \*Nocivo si se inhala. \*Muy toxico para organismos acuáticos
- Consejos de Prudencia:** \*En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos - retirar la ropa contaminada y buscar atención médica. \*En caso de ingestión no inducir vomito. \*No liberar directamente al medio ambiente. \*Use dentro de la campana de extracción.
- En caso de derrame:** Nunca deje de usar la bandeja de contención.
- Disposición:** \*Trate El Líquido Residual (Procedimiento. # 992020016 ). \*Disponga Este Recipiente En Las Canecas Rojas.
- Identificación del proveedor:**

Formato No. 992010042-051

Imagen 17. Observación 3: Comparación etiquetas

	<b>ACIDO CLORHIDRICO (HCl) _____</b>	
<b>PELIGRO</b>		
 <p>*Corrosivo para metales. *Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.</p>	<b>Consejos de Prudencia:</b> En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos; retirar la ropa contaminada y buscar atención médica. *Use la campana de extracción. *En caso de ingestión no inducir vomito. *No liberar directamente al medio ambiente.	
 <p>*Nocivo si se inhala.</p>	<b>"RECUERDE!! USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"</b>	
 <p>Muy toxico para organismos acuáticos.</p>		
	PROVEEDOR:	TEL:
<b>1. Trate el liquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas.</b>		
<small>Formato: 992010042-002</small>		

Finalmente; con la aceptación de la nueva propuesta de etiqueta para los reactivos y soluciones químicas, se reconoció un problema adverso a esto. Este problema fue que ya se habían mandado a imprimir una cantidad significativa de las etiquetas propuestas por PROPAL. Como solución se plateo tener estas etiquetas como opción B en caso que no se obtuviera por alguna razón la etiqueta impresa.

Como las etiquetas antiguas deben de ser elaboradas a mano; se elaboro un manual práctico que le permitiera al trabajador adquirir la información de seguridad de la sustancia química y elaborar la etiqueta. Este manual se subió al portal corporativo de la empresa y fue aceptado por el comité de manejo de sustancias químicas. También se creo un manual para que los trabajadores supieran acceder a las etiquetas de uso común es decir las que son impresas y no hechas a mano. (Anexo N y Ñ)



#### **6.4 CAPACITACIÓN SOBRE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS SEGÚN EL SGA**

Las capacitaciones fueron dictadas a 41 trabajadores del laboratorio central de tecnología de procesos, en la planta 1 y 2 de PROPAL S.A.; los trabajadores que recibieron la capacitación, fueron ingenieros, tecnólogos y estudiantes en práctica; la capacitación no incluyó a los operarios, porque se determinó que las primeras capacitaciones servirían para ajustar detalles del sistema de clasificación y etiquetado, y así, poder ser más claro a la hora de exponer la información al resto del personal de PROPAL S.A.

Con la primera pregunta de la evaluación, se pretendió saber, si era claro para los trabajadores, cual era el sistema de clasificación y etiquetado que iba a ser utilizado por PROPAL S.A. (Anexo K). Los resultados arrojados, mostraron que el 100% de los trabajadores capacitados entendieron que el sistema a utilizar iba a ser el SGA, Sistema Globalmente Armonizado y no el NFPA, el HMIS o el sistema expuesto por las Naciones Unidas.

Seguida a esta pregunta, se planteó que el trabajador mencionara porque la empresa había adoptado el SGA como sistema de clasificación y etiquetado; el resultado fue que los trabajadores entendieron, la razón sustentada por la empresa para implementar el SGA. Las respuestas más comunes fueron:

- Porque cumple con la ley 55 de 1993
- Porque permite mostrar una información más completa y clara sobre los químicos
- Porque los otros sistemas omiten información específica como los peligros exactos a la salud a los que se exponen los trabajadores.
- Porque es más completo, de fácil entendimiento y cumple con la legislación.

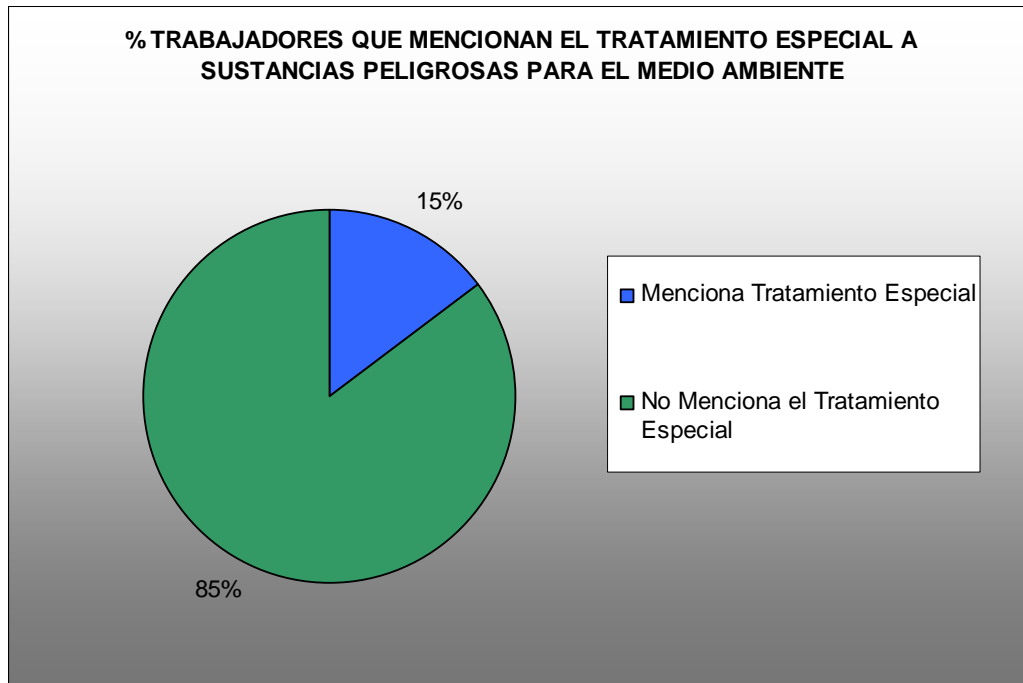
Aunque las etiquetas diseñadas y elaboradas en este proyecto permiten a los trabajadores saber que significa cada pictograma; se concluyó, que era importante que los trabajadores tuvieran un conocimiento general de lo que representaba cada uno, sin necesidad de tener textualmente las indicaciones de peligro (es decir si es mutagénico, irritante, corrosivo etc.). Por ello, se incluyó la explicación de cada uno de los pictogramas dentro del material de capacitación, y se incluyó dentro de la evaluación una pregunta que permitiera saber si las personas capacitadas entendían el significado general de uno de los pictogramas. (Anexo K).

La evaluación hacia referencia al pictograma del signo de exclamación el cual era un pictograma totalmente nuevo para los trabajadores, ya que los demás pictogramas que maneja el SGA eran conocidos por los trabajadores, pues estos, habían sido utilizados en otros sistemas internacionales como el de la ONU o el de la Unión Europea. Finalmente se analizó, que el 100% de los trabajadores capacitados en el sistema de clasificación y etiquetado según el SGA sabía a que se refería el signo de exclamación.

La tercera pregunta de la evaluación se dirigía a conocer si los trabajadores capacitados habían entendido el significado del pictograma del pez, y que debían de hacer en caso de que este apareciera en una etiqueta de seguridad. (Anexo K). Las respuestas que se esperaban, era que se mencionará que el pictograma del pez hacia referencia, a que la sustancia era peligrosa para el medio ambiente y que cuando este apareciera en una etiqueta debía de tratarse como un residuo peligroso y nunca disponerse directamente sin previo tratamiento al drenaje.

El 100% de los trabajadores capacitados respondieron correctamente diciendo que el pictograma indicaba peligro al medio ambiente y que no debería ser arrojado el líquido residual por el alcantarillado; pero la mayoría de estas personas (85,4%; 35 personas de 41 capacitadas) no mencionaron que también este líquido debía de ser tratado de manera especial. (Ver figura 27)

Grafico 9. Mención del tratamiento especial



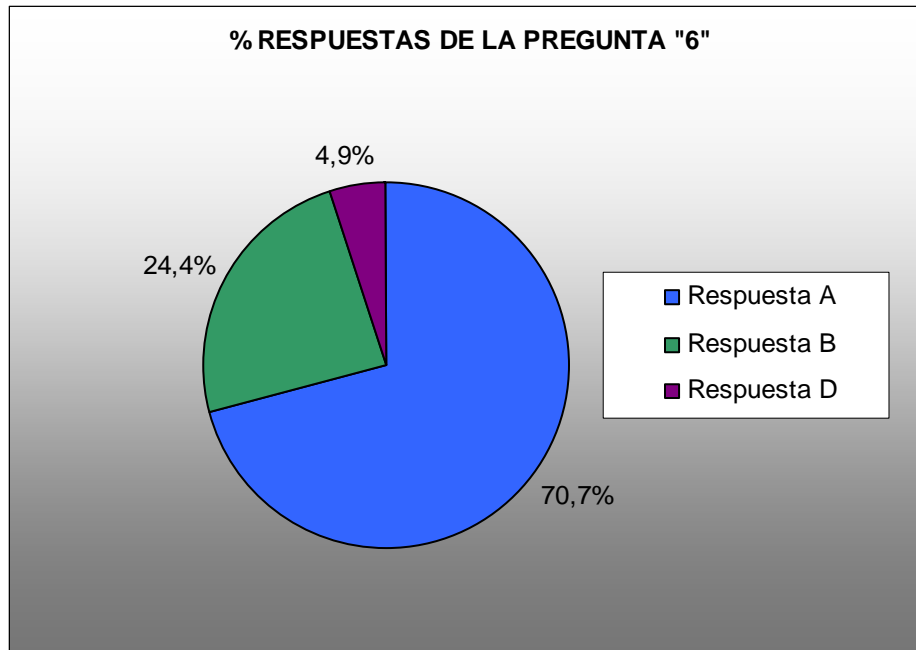
La cuarta y quinta pregunta hace referencia al procedimiento que deben de seguir los trabajadores en caso que no cuenten con etiquetas impresas. (Anexo K). El 100% de las personas capacitadas respondió correctamente a esta pregunta; afirmando que se deben de realizar a mano y consultar la información para solución en el sharepoint y además señalando el modelo de etiqueta que se debe de usar cuando ocurra la situación anteriormente mencionada.

La sexta pregunta hace referencia al entendimiento de la función de las palabras de advertencia dentro de las etiquetas de seguridad. (Ver anexo 11). Esta fue una pregunta de selección única y los resultados fueron los siguientes:

- El 70,7% de las personas capacitadas (29 personas) contestaron correctamente eligiendo la opción B que decía que las palabras de advertencia servían para informarse sobre la gravedad del peligro.
- El 24,4% de las personas capacitadas (10 personas) contestaron incorrectamente señalando que las palabras de advertencia eran para entender los peligros de las sustancias químicas (opción A).
- El 4,9% de las personas capacitadas (10 personas) contestaron incorrectamente señalando la opción D que planteaba que las palabras de

advertencia servirían para informar sobre los métodos de prevención a daños medio ambientales y a la salud. (Ver figura 28)

Grafico 10. Porcentaje de Respuestas a la Pregunta "6"



La evaluación permitió recopilar todas las incertidumbres y comentarios sobre el manejo y aplicación del Sistema Globalmente Armonizado en PROPAL ya que el documento de evaluación tenía un espacio especial para los comentarios que quisieran anotar los trabajadores que recibieron la charla. A continuación se mostraran los puntos mencionados:

- Se sugiere que se especifique para cada concentración de las soluciones químicas las identificaciones de peligro y los elementos de seguridad y no se generalice la información que se obtiene a partir de las fichas de datos de seguridad.
- Es importante que se tenga en cuenta a la hora de implementar la bata de laboratorio y el traje protector que estos elementos sean prácticos para los trabajadores para así garantizar la efectividad de su uso.

- Debe de haber un control sobre las etiquetas que se llenaran a mano (opción B), pues si los formatos se dejan en las estaciones de trabajo es probable que estas se implementen deliberadamente y/o se dejen de usar las etiquetas impresas (opción A).
  
- Se debe de tener en cuenta que manejo de la información se le va ha dar a los recipiente de tamaño muy pequeño.
  
- El sistema de etiquetado se debe de incluir dentro de la etiqueta o en otra información como la persona que elaboro la solución, la fecha de vencimiento y el lugar donde se trabajara con esta.
  
- Es importante que dentro del material de capacitación se muestre las fotos de las bandejas de contención ya que hasta la fecha los trabajadores no han manipulado una de estas y no tienen idea de cómo son.
  
- Es necesario esclarecer quienes van ha ser las personas que darán acceso a las etiquetas impresas.
  
- El número telefónico que muestra la etiqueta es el número a emergencias; lo cual no es coherente con el nombre del proveedor que es tecnología de procesos.

**6.4.1 Material de capacitación y formación.** Con el fin de capacitar a los trabajadores sobre el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas se elaboraron cinco herramientas principales de difusión de la información; estos fueron:

- Presentación audiovisual en PowerPoint
- Folleto
- Fichas de los pictogramas del SGA y el NFPA
- Manual del procedimiento en Word para el acceso a las etiquetas de seguridad.
- Manual del procedimiento en Word para la elaboración manual de las etiquetas de seguridad en caso de no acceder a las etiquetas de uso cotidiano.

La presentación de PowerPoint se utilizó principalmente como herramienta de exposición para informar a los trabajadores sobre el SGA adoptado por la empresa como sistema de clasificación y etiquetado de las sustancias químicas en el laboratorio. Además de la anterior función; la presentación audiovisual quedó como un material de formación de fácil acceso para los trabajadores que quieran repasar cada uno de los puntos que se trató dentro de las charlas de capacitación. La realización de los manuales para describir el procedimiento de acceder o elaborar las etiquetas de seguridad, se crearon, para que los trabajadores tuvieran la oportunidad de aprender fácilmente estos dos procedimientos. Estos documentos son detallados tanto textualmente como gráficamente. (Anexo N y Ñ)

El folleto se creó, para que los trabajadores tuvieran documentado y de manera clara y resumida todos los puntos del sistema globalmente armonizado y presentar la sustentación o justificación, de porque, la empresa decide adoptar este sistema de clasificación y etiquetado para la manipulación de los químicos utilizados en el laboratorio. (Anexo L)

En cuanto a las fichas con los pictogramas del SGA y el NFPA, se crearon como una ayuda de rápido acceso y fácil entendimiento de los pictogramas que los trabajadores pueden encontrar en las etiquetas de seguridad de las soluciones químicas.

Estas fichas sirven especialmente para la identificación de peligros fuera del laboratorio, ya que, algunos contenedores que se encuentran dentro de la planta pueden estar identificados únicamente con los pictogramas y no contener textualmente las identificaciones de peligro; cabe mencionar que esta situación no se presenta en el laboratorio porque a los recipientes de las soluciones químicas, se les puso la etiqueta de seguridad que lleva tanto los pictogramas como las identificaciones de peligros.

Estas fichas, también incluyen información sobre la interpretación del rombo NFPA; esta información no hace parte del sistema SGA, pero se determinó incluirla, porque va a ser útil en el trabajo “fuera del laboratorio”; ya que, las materias primas utilizadas en PROPAL S.A., van a ser clasificadas con el sistema SGA, pero también incluirá información de los peligros de las sustancias químicas en presencia del fuego.

Finalmente cabe mencionar que los folletos y demás materiales de formación, que se realizaron en este trabajo, tuvieron una buena aceptación por parte del comité de manejo de sustancias químicas de PROPAL S.A, y por parte de las personas que recibieron la charla sobre SGA. Por esta razón, la empresa determinó, qué

estas herramientas de difusión de la información, van a seguir utilizándose en las nuevas capacitaciones sobre el sistema de etiquetado en el laboratorio según el SGA.

## 6.5 IMPLEMENTACIÓN DEL ETIQUETADO SEGÚN EL SGA EN EL LABORATORIO

Una vez se hizo la clasificación de los reactivos químicos y se determinó la información que debería ir en las etiquetas de cada una de las soluciones químicas, se dispuso a la impresión y colocación de estas. A continuación se podrá observar el cambio, entre el antiguo sistema de etiquetado manejado en PROPAL S.A. y el nuevo etiquetado, basado en el Sistema Globalmente Armonizado.

La imagen 18, permite observar un ejemplo de cómo se encontraba anteriormente la etiqueta de seguridad de una solución de ácido sulfúrico al 0.02 N; esta etiqueta solo mostraba la fórmula molecular, la concentración y el lugar de pertenencia y además se prestaba para malos entendidos porque contenía el rombo NFPA vacío, lo cual se podría interpretar, como que la sustancia no generaba ningún peligro. La imagen 19 muestra una información suficientemente completa sobre el ácido sulfúrico.

Imagen 18. Recipiente de ácido sulfúrico (antes)



Imagen 19. Recipiente con ácido sulfúrico (después)



La imagen 20, permite ver un ejemplo del deterioro y la poca información que tenía uno de los recipientes manejados en el laboratorio; el cual, solo mencionaba una característica corrosiva, la identificación del producto y información del NFPA. La imagen 9 muestra el cambio en la etiqueta de ese mismo recipiente cuando se le modifica la etiqueta vieja por la etiqueta basada en el SGA.



Imagen 20. Etiquetado viejo recipiente de acido clorhídrico



Imagen 21. Etiquetado nuevo de un recipiente de acido clorhídrico



La imagen 22 y 23 muestra otro ejemplo del antes y después de las etiquetas de seguridad de los recipiente con dos sustancias químicas diferentes.

Imagen 22. Recipientes con ácido fórmico y ácido clorhídrico (antes)



Imagen 23. Recipientes con ácido fórmico y ácido clorhídrico (Después)



La imagen 24, muestra dos recipientes con una solución de permanganato de potasio que presentan unas indicaciones de peligro muy importantes para la salud y el medio ambiente; sin embargo, no cuentan una etiqueta de seguridad que permita dar una información completa y clara sobre los peligros. A demás de esto; el recipiente del lado izquierdo, tiene de fondo una etiqueta del cloruro de bario lo cual generaban confusiones, al saber verdaderamente, qué sustancia química es la que contiene el recipiente mencionado.

Imagen 24. Recipiente solución de permanganato de potasio (antes)



Imagen 25. Recipientes solución de permanganato de potasio (después)



## 7. CONCLUSIONES

La clasificación y etiquetado de las sustancias químicas manipuladas en el laboratorio central de PROPAL S.A., es un gran avance para alcanzar las certificaciones ISO 14001 y OSHAS 18001; ya que, aportan al mejoramiento en los sistemas de gestión ambiental y seguridad industrial y salud ocupacional, dado que la etiqueta, es la primera herramienta que tiene el trabajador para informarse sobre los peligros que le puede generar un inadecuado usos de alguna sustancia peligrosa; también, le permite evitar daños graves a fuentes hídricas, porque la etiqueta menciona peligros al medio ambiente; y finalmente, le permite saber que hacer, cuando entra en contacto con un químico o como evitar, entrar en contacto con este.

La búsqueda de la certificación la ISO 14001 y OSHAS 18001, es un proceso que le ha permitido a la empresa ir mejorando en su compromiso medio ambiental y su responsabilidad social, tanto con sus trabajadores como con las comunidades aledañas, que se ven afectadas por la contaminación de la fuente hídrica que comparte con la empresa; esta afirmación, se menciona porque a medida que la empresa va mejorando el manejo de sus sustancias químicas, también, va disminuyendo los daños al medio ambiente y previniendo afectaciones a la salud de sus trabajadores.

La clasificación de las sustancias químicas dada por la ONU, fue una de las principales herramientas para identificar los reactivos peligrosos que deberían de ser analizados con mayor profundidad, para su clasificación según el Sistema Globalmente Armonizado; ya que, estos comprendieron más de la mitad del total de los reactivos; lo cual permitió, que sin indagar ampliamente las FDS, se determinara que esas sustancias deberían ser analizadas para identificar y clasificar sus peligros según lo planteado por el SGA.

La clasificación de los peligros de las sustancias químicas según el SGA, le permitió a la empresa tener claridad sobre las amenazas que representan la manipulación de estos químicos; permitiendo observar especificaciones que van desde el alto porcentaje de sustancias que corroen la piel y causan lesiones oculares graves e irreversibles y la toxicidad aguda, hasta la identificación de sustancias químicas especiales como es el caso de los cinco cancerígenos; los siete, reactivos que afectaban al sistema reproductor y los trece, reactivos mutagénicos. Por consiguiente la identificación de estos reactivos químicos especiales, permitió generar mayor conciencia y sustentar la importancia y

urgencia de generar planes de prevención y atención que eviten o disminuyan afectaciones futuras a los trabajadores.

Mediante este proyecto, se pudo determinar, que la mitad de los reactivos químicos que se utilizan en el laboratorio central son identificados como peligrosos para el medio ambiente; esta información, resulta de gran importancia para PROPAL S.A., ya que le permite entender que tiene un alta responsabilidad social y ambiental, en cuanto a la disposición de los residuos químicos y por ende, permite promover acciones que eviten afectaciones a las fuentes hídricas y a todas las comunidades humanas que de estas se abastecen.

Según las palabras de advertencia que se determinaron para las etiquetas de los reactivos químicos, la mayoría de estos presentaron un alto grado de peligrosidad, al ser señalados como “peligrosos” (80%); por lo cual, deben de ser vistos como las sustancias con las más altas indicaciones de peligro; sin embargo, este resultado no debe permitir que se ignoren los peligros del resto de los reactivos, porque a pesar de que se determinaron como las sustancias con menos gravedad de peligro, sus efectos son nocivos para la salud ya que generan alteraciones al cuerpo humano aun cuando sean reversibles.

Es importante resaltar en las capacitaciones futuras, sobre qué hacer en caso de encontrar en una etiqueta de seguridad el pictograma del pez; se debe de hacer mayor mención, sobre el tratamiento especial que deben de tener los residuos de los químicos que indican peligrosidad al medio ambiente; es decir mencionar mas detalladamente el procedimiento 992020016, el cual especifica qué hacer con cada residuos; ya que la capacitación, solo mencionó el numero del procedimiento pero no mostró detalladamente ejemplos de este.

La nueva propuesta que se le planteo a PROPAL S.A. en cuanto al diseño y modificación de contenido de la etiqueta, permitió que el sistema de etiquetado se acoplara más a las especificaciones y requerimientos del SGA; también, las nuevas modificaciones a la etiqueta, permitieron que la información se sintetizara y fuera menos compleja de entender; abreviando datos en tan solo unas frases y permitiendo que la etiqueta ocupara menos espacio y por ende fuera mas clara a plena vista.

Por primera vez, dentro del manejo de sustancias químicas en el laboratorio central de PROPAL S.A., se va ha hablar un mismo lenguaje en cuanto al etiquetado de los reactivos y soluciones química, ya que, anteriormente se podían encontrar dentro del laboratorio recipientes con distintos sistemas de información,

lo cual se prestaba para confusiones entre los sistemas, o simplemente omisión de las advertencias que estos mencionaban. Ahora todos los trabajadores podrán observar unos recipientes con sustancias químicas los cuales tendrán una información concreta de los peligros, bajo un mismo modelo de etiqueta y con un único sistema de clasificación: el SGA

La aplicación del Sistema Globalmente Armonizado para Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas, es una buena opción para alertar a los trabajadores sobre los peligros a la salud, ya que permite informar a qué tipo específico de peligro se está refiriendo la etiqueta; es decir, a diferencia de los otros sistemas internacionales de clasificación y etiquetado; el SGA, le muestra al lector si la sustancia puede causar cáncer, si es mortal tóxica o nociva si se ingiere, inhala o se tiene contacto con la piel; si causa efectos sobre la piel reversibles o irreversibles (irritación o corrosión); si es mutagénico; etc.

Aunque la clasificación de las sustancias químicas mediante el SGA resulta más dispendiosa o compleja, es el único sistema internacional de clasificación que se acerca al cumplimiento de las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo; quien en 1990, en su septuagésima séptima reunión planteó que debían de hacer parte de la clasificación de las sustancias químicas, no solo las propiedades tóxicas y características físicas y químicas como hasta la fecha se venía realizando, sino que también, esta clasificación debería de incluir los efectos alérgicos y sensibilizantes, efectos mutagénicos, efectos cancerígenos, efectos sobre el sistema reproductor y propiedades corrosivas e irritantes.

La clasificación de las sustancias químicas dada por la ONU en el libro naranja, es un gran aporte para la identificación de peligros; sin embargo, esta clasificación se especifica más, en datos sobre los peligros físicos; presentando grandes falencias, en cuanto a la identificación de los peligros a la salud, ya que solo menciona si una sustancia es tóxica o infecciosa y nunca menciona datos sobre la carcinogenicidad, la sensibilidad respiratoria, las alergias la mutagenicidad etc. Con respecto a la identificación de los peligros al medio ambiente este sistema anula casi completamente esta tipo de peligro ya que no tiene una clase específica para esta sino que muchas veces apunta a una sustancia como miscelánea (clase 9) pero el lector de esta clase no termina por saber si se refiere a peligros medio ambientales o a la salud o al entorno físico o a los tres anteriores.

El HMIS y el NFPA, son sistemas prácticos para informarse sobre determinados peligros; sin embargo, al igual que el sistema de clasificación propuesto por la ONU, en el caso específico de los peligros a la salud el NFPA (refiriéndose a peligros en presencia de fuego) y el HMIS (peligros con tan solo la manipulación)

son muy poco específicos ya que califican a los peligros a la salud mediante rangos numéricos pero nunca mencionan la clase de peligros como tal. Esta clasificación se aleja cada vez mas de las especificaciones de la ley 55 de 1993

Aunque las etiquetas de seguridad de las soluciones químicas tienen al lado de los pictogramas su significado; la charla sobre SGA permitió que los trabajadores desarrollaran la capacidad de saber de manera general a qué se refiere un pictograma aunque no sepan específicamente cual es su indicación de peligro. Por ejemplo, un trabajador, con tan solo mirar una etiqueta que contenga el pictograma de las calaveras y tibias esta capacitado para saber que este se refiere a que la sustancia química tiene indicaciones toxicológicas graves o hasta mortales; si apareciera el signo de exclamación tienen la capacidad de deducir que esa sustancia tiene efectos irreversibles etc.

Las capacitaciones y la elaboración del material informativo, fue una herramienta fundamental para difundir la información sobre la clasificación y el etiquetado de las sustancias químicas en PROPAL S.A., ya que el SGA, era un sistema totalmente nuevo y con muchos elementos a trabajar, motivo por el cual, estas herramientas didácticas y documentadas, permitieron que el trabajador se familiarizara con la información de cada uno de los puntos mencionados en las etiquetas y así fuera interiorizando el significado de cada uno de estos.

Las capacitaciones sobre el SGA permitieron generar un espacio para recopilar aspectos importantes a mejorar dentro del sistema de etiquetado y también para resolver las dudas de los trabajadores e identificar cuales son los aspectos que mas dificultades causan en el entendimiento del sistema de etiquetado y por lo tanto empezar a desarrollar estrategias que permitan mejorar la metodología de difusión de la información.

## 8. RECOMENDACIONES

Se sugiere, que a parte de la clasificación de los peligros agudos al medio ambiente, que se realizó en este proyecto, se realice un estudio que permita conocer los peligros crónicos; es decir, un estudio que permita tener un conocimiento sobre la dinámica de biodegradabilidad y bioacumulación de las sustancias químicas en contacto con las fuentes hídricas y los organismos acuáticos. Estos estudios se deben de realizar para saber como debe de ser el manejo ambiental si se llegara a presentar un derrame de alguna de estas sustancias químicas, las cuales no solo se encuentran en el laboratorio como reactivo sino como materia prima en las instalaciones de la planta.

El SGA plantea claramente unos elementos que deben de llevar las etiquetas, los cuales le permiten al lector brindar una información completa y clara; sin embargo, cabe mencionar, que las palabras de advertencia podría resultar un elemento influyente en la conciencia preventiva de los trabajadores, ya que según el SGA la palabra “Advertencia” se refiere a los peligros menos graves y la palabra “Peligro” relaciona a los de mayor gravedad; pero independientemente de la gravedad de los peligros, todas y cada una de las identificaciones de peligro deben de ser asistidas y prevenidas; así que se puede concluir, que las palabras de advertencia resultaría un elemento sobrante en el contexto de la etiqueta aun cuando el SGA lo proponga.

Se debe planear e implementar una estrategia que permita el fácil y continuo acceso de las etiquetas de seguridad, ya que en la actualidad, los encargados de entregar las etiquetas son los jefes de cada área de trabajo; esta condición limita el sistema de etiquetado, porque, la responsabilidad esta a cargo de personas que no se encuentran fácilmente disponibles y no cuentan con el tiempo para gestionar la elaboración de las etiquetas. También es importante determinar como y con que herramientas se va a contar para la impresión de las etiquetas; dado a que se determino que no se iban a mandar a imprimir muchas series sino que a medida que se necesitaran se iban ir imprimiendo.

Se propone que la estrategia de acceso e impresión de las etiquetas de seguridad, este a cargo de un estudiante en practica por área de trabajo; estas personas no estarían a cargo exclusivamente de esta labor sino que esta tarea seria parte de sus actividades laborales; esto se propone, porque los estudiantes disponen de más tiempo para gestionar la obtención de las etiquetas (impresión y arreglos de corte y tamaños de etiqueta).



Se sugiere repetir en unos meses la charla sobre el Sistema Globalmente Armonizado adoptado por PROPAL S.A., para la clasificación y etiquetado de las sustancias químicas en el laboratorio; esto con el fin, de reforzar los conocimientos en cuanto a los elementos del SGA, y además recopilar los puntos débiles que los trabajadores hallan identificado en el tiempo de implementación de sistema de etiquetado y así garantizar el mejoramiento continuo de este.

Se debe planear e implementar una estrategia que permita la revisión del manejo y funcionamiento del sistema de etiquetado en cada una de las áreas de trabajo; esto con el fin de garantizar que las etiquetas se encuentren en cada uno de los recipiente, con la información clara y completa y con el sistema de etiquetado que debe de ser; es decir el SGA. La revisión debe de evaluar puntos como la afirmación o negación de la existencia de las etiquetas en los recipientes, el estado físico de la etiqueta, y la existencia de todos los elementos que plantea el SGA.

## BIBLIOGRAFÍA

ANGLES, Marisol. Sustancias peligrosas, riesgo y salud en México [en línea]. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2005. [Consultado 21 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.bibliojuridica.org/libros/5/2252/7.pdf>

Bioacumulación [en línea]. Chile: AGUAMARKET, 2000. [Consultado 14 de Octubre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.aquamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=211>

BOTO, Ángela; VALERIO Maria. Los peligros de un mundo químico [en línea]. España: El Mundo Salud, 2003. [Consultado 24 de Agosto de 2007]. Disponible En Internet: [http://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2003/09/peligros\\_quimicos/introduccion.html](http://www.elmundo.es/elmundosalud/especiales/2003/09/peligros_quimicos/introduccion.html)

BOTTA, Nestor. Rombo NFPA 704 [en línea]. Argentina: Red proteger, 2007. [Consultado 2 de enero de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.redproteger.com.ar/rombo\\_nfpa\\_704/rombo\\_nfpa\\_704.htm](http://www.redproteger.com.ar/rombo_nfpa_704/rombo_nfpa_704.htm)

Chemicals management [en línea]. Italia: Transpotec Logitec, 2006. [Consultado 5 de Octubre de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.transpotec.com/html/transpotec07/english/4\\_stamp/fotogallery06new.htm](http://www.transpotec.com/html/transpotec07/english/4_stamp/fotogallery06new.htm)

Clasificación de materiales peligrosos [en línea]. Argentina: Centro de Información Química para Emergencias, 2004. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ciquime.org.ar/CIQUIME/DOC/clasificacion.htm>

Clasificación de mercancías peligrosas [en línea]. España: Universidad de Zaragoza, s.f. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas\\_MMPP.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas_MMPP.htm)

Clasificación de sustancias según las Naciones Unidas [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/pictogramas.html>

Clasificación e identificación de materiales peligrosos [en línea]. Chile: Kumen Femnien Consultores, 2001. [Consultado 10 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.kume.cl/UserFiles/File/Clasificacion e identificación de materiales peligrosos.doc](http://www.kume.cl/UserFiles/File/Clasificacion_e_identificacion_de_materiales_peligrosos.doc)

Clasificación y etiquetado de productos peligrosos [en línea]. España: Construmatica, 2005. [Consultado 30 de Agosto de 2007] Disponible en Internet: [http://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n y Etiquetado de Productos Peligrosos](http://www.construmatica.com/construpedia/Clasificaci%C3%B3n_y_Etiquetado_de_Productos_Peligrosos)

El universo de las sustancias químicas y los riesgos ecológicos [en línea]. México: Instituto Nacional De Ecología, 2005. [Consultado 25 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/dgicurg/sqre/universo.html>

Fichas de seguridad de sustancias químicas peligrosas [en línea]. Houston: Science Lab: Chemicals and Laboratory Equipment, 2005. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.sciencelab.com/xMSDS-Sulfuric acid-992514](http://www.sciencelab.com/xMSDS-Sulfuric_acid-992514)

Fichas internacionales de seguridad [en línea]. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, 2007. [Consultado 30 de agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/introducci.htm>

Hoja de seguridad [en línea]. Colombia: Ministerio de Transporte, 2002. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.mintransporte.gov.co/mercapeli/documentos/Hoja.htm>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestión ambiental: requisitos con orientación para su uso. Segunda actualización. Bogotá: ICONTEC, 2004. p.41. NTC ISO 14001.

Identificación del peligro [en línea]. Edimburgo: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005. [Consultado 14 de Noviembre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.cepis.ops-oms.org/tutorial/humanos/identificacion.html>

Introducción al NFPA [en línea]. Estados Unidos: National Fire Protection Association, s.f. [Consultado 10 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.nfpa.org/categoryList.asp?categoryID=218&URL=International/Spanish&cookie%5Ftest=1>

Libro blanco: estrategia para la futura política en materia de sustancias y preparados químicos [en línea]. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas, 2001. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2001/com2001\\_0088es01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2001/com2001_0088es01.pdf)

Libro naranja de la ONU: Clasificación [en línea]. Naciones Unidas: ONU. [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/Spanish/02\\_Part2.pdf](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/Spanish/02_Part2.pdf)

Listado de Frases R y S [en línea]. Colombia: MERCK, 2005. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.merck.com.co/mcsa/site/wmsp.nsf/vstRefConPorTit/Productos%20Químicos%20más%20Usuales%20en%20el%20Lab.%20y%20Sus%20Peligros%20-%20Química%20Inicial?opendocument](http://www.merck.com.co/mcsa/site/wmsp.nsf/vstRefConPorTit/Productos%20Químicos%20más%20Usuales%20en%20el%20Lab.%20y%20Sus%20Peligros%20-%20Química%20Inicial?opendocument)

Los productos químicos y genéticos: ¿una bomba de relojería? [en línea]. Unión Europea: Comisión de las Comunidades Europeas, 2002 [Consultado 30 de Julio de 2007]. Disponible en Internet: [http://ec.europa.eu/environment/caring/es/caring23\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/environment/caring/es/caring23_es.pdf)

Manejo de productos químicos: dirección de gestión [en línea]. Bogotá: TIBITOC S.A., 2005. [Consultado 20 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias\\_Complementarias\\_Congreso\\_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf](http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/memorias/Memorias_Complementarias_Congreso_39/archivos/trabajos/seguridad/ManejodeProductoQuimicoTibitoc.pdf)

Manipulación de productos químicos: etiquetado de sustancias químicas y preparadas [en línea]. España: Universidad de Alicante, 2004. [Consultado 15 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.ua.es/es/servicios/riesgos/html/iprl07\\_ins\\_manipulacion\\_de\\_productos\\_quimicos.html](http://www.ua.es/es/servicios/riesgos/html/iprl07_ins_manipulacion_de_productos_quimicos.html)

Mercancías Peligrosas [en línea]. España: Universidad De Zaragoza, 2006 [Consultado 7 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas\\_MMPP.htm](http://www.unizar.es/guiar/1/MMPP/Clas_MMPP.htm)

ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York; Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p 557

Peligrosidad de productos químicos [en línea]. España: Universidad de Catabria, s.f. [Consultado 30 de agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.unican.es/WebUC/Unidades/servicio\\_prevencion/residuos/Peligrosidad+de+productos+qu%C3%ADmicos.htm](http://www.unican.es/WebUC/Unidades/servicio_prevencion/residuos/Peligrosidad+de+productos+qu%C3%ADmicos.htm)

Programa 21: Capitulo 19 [en línea]. Naciones Unida: Organización Naciones Unidas, 2004 [Consultado 1 de Octubre de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter19.htm>

SÁENZ, María. Riesgos químicos en la industria [en línea]. España: Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa, 2003. [Consultado 15 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://platea.cnice.mecd.es/~lechevar/>

Sistema de rotulado para productos químicos HMIS III [en línea]. Colombia: SURATEP, s.f. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com/cistema/articulos/240/>

VIDAL, Pilar; GARCIA, José; ROMANO, Carlos. Metodología para la aplicación de la normativa para el transporte de mercancías peligrosas por carretera [en línea]. Leganes: Grupo de Ingeniería de Organización, 2004. [Consultado 15 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: <http://io.us.es/cio2004/comunicaciones/765-774.pdf>

YARTO, Mario; GAVILAN, Arturo. El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado [en línea]. México: Instituto Nacional De Ecología, 2005. [Consultado 20 de Julio de 2007]. Disponible en Internet: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/422/universo.html>

## ANEXOS

### Anexo 1. Sistema de etiquetado viejo de PROPAL S.A.

Imagen 26. Etiquetado viejo PROPAL S.A. 1



Imagen 27. Etiquetado viejo PROPAL S.A. 2



Imagen 28. Etiquetado viejo PROPAL S.A. 3



Imagen 29. Etiquetado viejo PROPAL S.A. 4



## Anexo 2. Rangos de toxicidad aguda según EI SGA

Vías de exposición	Rango de valores experimentales de toxicidad aguda o categoría de clasificación (véase Nota 1)	Estimación puntual obtenida de toxicidad aguda (véase Nota 2)
<b><u>Ingestión</u></b> (mg/kg de peso corporal)	0 < Categoría 1 ≤ 5 5 < Categoría 2 ≤ 50 50 < Categoría 3 ≤ 300 300 < Categoría 4 ≤ 2000 2000 < Categoría 5 ≤ 5000	0,5 5 100 500 2500
<b><u>Cutánea</u></b> (mg/kg de peso corporal)	0 < Categoría 1 ≤ 50 50 < Categoría 2 ≤ 200 200 < Categoría 3 ≤ 1000 1000 < Categoría 4 ≤ 2000 2000 < Categoría 5 ≤ 5000	5 50 300 1100 2500
<b><u>Gases</u></b> (ppmV)	0 < Categoría 1 ≤ 100 100 < Categoría 2 ≤ 500 500 < Categoría 3 ≤ 2500 2500 < Categoría 4 ≤ 5000 <i>Categoría 5 - Véase la nota de pie de página en 3.1.2.5</i>	10 100 700 3000
<b><u>Vapores</u></b> (mg/l)	0 < Categoría 1 ≤ 0,5 0,5 < Categoría 2 ≤ 2,0 2,0 < Categoría 3 ≤ 10,0 10,0 < Categoría 4 ≤ 20,0 <i>Categoría 5 - Véase la nota de pie de página en 3.1.2.5</i>	0,05 0,5 3 11
<b><u>Polvo/niebla</u></b> (mg/l)	0 < Categoría 1 ≤ 0,05 0,05 < Categoría 2 ≤ 0,5 0,5 < Categoría 3 ≤ 1,0 1,0 < Categoría 4 ≤ 5,0 <i>Categoría 5 - Véase la nota de pie de página en 3.1.2.5.</i>	0,005 0,05 0,5 1,5

*Nota:* La concentración de los gases se expresa en partes por millón en volumen (ppmV).

Fuente: ONU. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York; Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p.120




### Anexo 3. Categorías de la toxicidad aguda según el SGA

**Tabla 3.1.3: Elementos que deben figurar en las etiquetas de toxicidad aguda**

	<b>Categoría 1</b>	<b>Categoría 2</b>	<b>Categoría 3</b>	<b>Categoría 4</b>	<b>Categoría 5</b>
<b>Símbolo</b>	Calavera y tibias cruzadas	Calavera y tibias cruzadas	Calavera y tibias cruzadas	Signo de exclamación	<i>Sin símbolo</i>
<b>Palabra de advertencia</b>	Peligro	Peligro	Peligro	Atención	Atención
<b>Indicación de peligro:</b>					
<b>- Oral</b>	Mortal en caso de ingestión	Mortal en caso de ingestión	Tóxico en caso de ingestión	Nocivo en caso de ingestión	Puede ser nocivo en caso de ingestión
<b>- Cutánea</b>	Mortal en contacto con la piel	Mortal en contacto con la piel	Tóxico en contacto con la piel	Nocivo en contacto con la piel	Puede ser nocivo en contacto con la piel
<b>- Por inhalación</b> (véase <i>Nota</i> )	Mortal si se inhala	Mortal si se inhala	Tóxico si se inhala	Nocivo si se inhala	Puede ser nocivo si se inhala

Fuente: ONU. Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA). New York; Ginebra: Organización de Naciones Unidas, 2005. p.124



**Anexo 4. Base de datos de las soluciones químicas y el estado de las etiquetas en PROPAL S.A.**

 <b>SOLUCIONES PREPARADAS POR MANUFACTURAS PRIMARIAS</b>						
SOLUCIONES	COMPONENTES	CONCENTRACIÓN	ESTACIÓN	ES PELIGROSO (según ONU)?	ETIQUETA	OBSERVACIONES

Casilla Opción Múltiple:  
 "SI"  
 "NO"

Casilla Opción Múltiple:  
 "Por realizar"  
 "Información Pendiente"  
 "No se le Realiza Etiqueta"

## Anexo 5. Ejemplo FDS del ScienceLab (Acido Sulfúrico)

		<b>Health</b> 3						
		<b>Fire</b> 0						
		<b>Reactivity</b> 2						
		<b>Personal Protection</b>						
<b>Material Safety Data Sheet</b> <b>Sulfuric acid MSDS</b>								
<b>Section 1: Chemical Product and Company Identification</b>								
<b>Product Name:</b> Sulfuric acid <b>Catalog Codes:</b> SLS2539, SLS1741, SLS3166, SLS2371, SLS3793 <b>CAS#:</b> 7664-93-9 <b>RTECS:</b> WS5600000 <b>TSCA:</b> TSCA 8(b) inventory: Sulfuric acid <b>CI#:</b> Not applicable. <b>Synonym:</b> Oil of Vitriol; Sulfuric Acid <b>Chemical Name:</b> Hydrogen sulfate <b>Chemical Formula:</b> H <sub>2</sub> -SO <sub>4</sub>	<b>Contact Information:</b> <b>Sciencelab.com, Inc.</b> 14025 Smith Rd. Houston, Texas 77396 US Sales: 1-800-901-7247 International Sales: 1-281-441-4400 Order Online: <a href="http://ScienceLab.com">ScienceLab.com</a> <b>CHEMTREC (24HR Emergency Telephone), call:</b> 1-800-424-9300 <b>International CHEMTREC, call:</b> 1-703-527-3887 <b>For non-emergency assistance, call:</b> 1-281-441-4400							
<b>Section 2: Composition and Information on Ingredients</b>								
<b>Composition:</b>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>CAS #</th> <th>% by Weight</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sulfuric acid</td> <td>7664-93-9</td> <td>95 - 98</td> </tr> </tbody> </table>	Name	CAS #	% by Weight	Sulfuric acid	7664-93-9	95 - 98		
Name	CAS #	% by Weight						
Sulfuric acid	7664-93-9	95 - 98						
<b>Toxicological Data on Ingredients:</b> Sulfuric acid: ORAL (LD50): Acute: 2140 mg/kg [Rat.]. VAPOR (LC50): Acute: 510 mg/m 2 hours [Rat]. 320 mg/m 2 hours [Mouse].								
<b>Section 3: Hazards Identification</b>								
<b>Potential Acute Health Effects:</b> Very hazardous in case of skin contact (corrosive, irritant, permeator), of eye contact (irritant, corrosive), of ingestion, of inhalation. Liquid or spray mist may produce tissue damage particularly on mucous membranes of eyes, mouth and respiratory tract. Skin contact may produce burns. Inhalation of the spray mist may produce severe irritation of respiratory tract, characterized by coughing, choking, or shortness of breath. Severe over-exposure can result in death. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching. Skin inflammation is characterized by itching, scaling, reddening, or, occasionally, blistering.								
<b>Potential Chronic Health Effects:</b> CARCINOGENIC EFFECTS: Classified 1 (Proven for human.) by IARC, + (Proven.) by OSHA. Classified A2 (Suspected for human.) by ACGIH. MUTAGENIC EFFECTS: Not available. TERATOGENIC EFFECTS: Not available.								

Fuente: Fichas de seguridad de sustancias químicas peligrosas [en línea]. Houston: Science Lab: Chemicals and Laboratory Equipment, 2005. [Consultado 30 de Agosto de 2007]. Disponible en Internet: [http://www.sciencelab.com/xMSDS-Sulfuric\\_acid-992514](http://www.sciencelab.com/xMSDS-Sulfuric_acid-992514)

**Anexo 6. Base de datos clasificación de peligros de sustancias químicas en PROPAL S.A.**



CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE PROPAL								
SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA	CAS	ES CLASIFICADO POR LA ONU?	CLASIFICACIÓN SEGÚN PELIGROS FÍSICOS	INDICACIÓN DE PELIGRO	PALABRA DE ADVERTENCIA	CLASIFICACIÓN SEGÚN PELIGROS A LA SALUD	INDICACIÓN DE PELIGRO	PALABRA DE ADVERTENCIA

**Continuación Base de Datos (Hoja de Clasificación)**

ES PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE?	INDICACIÓN DE PELIGRO	PALABRA DE ADVERTENCIA	OBSERVACIONES	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

## Anexo 7. Base de datos de los elementos de la etiqueta de seguridad















### CONSEJOS DE PRUDENCIA, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y PICTOGRAMAS PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL LABORATORIO CENTRAL

SUSTANCIA QUÍMICA PELIGROSA	PICTOGRAMAS DE PELIGRO	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	CONSEJOS DE PRUDENCIA	OBSERVACIONES SALUD OCUPACIONAL	FUENTE (Palabras de Prudencia)	NOMBRE DE OTRAS FUENTES


## Anexo 8. Etiqueta de seguridad propuesta por PROPAL S.A.

	<b>PRODUCTORA DE PAPELES S.A.</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>PRODUCTO:</b> Acido Sulfúrico (H2SO4)</li><li>• <b>Concentración:</b></li><li>• <b>Palabra de advertencia:</b> Peligro</li><li>• <b>Indicación de Peligro:</b> *Corrosivo para metales. *Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. *Puede provocar dificultades respiratorias.*Cancerígena. *Nocivo para organismos acuáticos.</li><li>• <b>Consejos de Prudencia:</b> En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 15 minutos. *Retirar la ropa contaminada y buscar atención médica. * En caso de ingestión no induzca el vomito. Nunca adherir agua a este producto. *Use la campana de extracción.</li><li>• <b>En caso de derrame:</b> Nunca deje de usar la bandeja de contención.</li><li>• <b>Disposición:</b> Trate el liquido residual. Disponga el recipiente en las canecas rojas.</li><li>• <b>Identificación del proveedor:</b></li></ul>	
		
Formato No. 992010042-050		

## Anexo 9. Nuevo modelo de etiqueta

 PROPAL Productora de Papeles S.A.	<b>ACIDO SULFURICO (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)_____</b>						
<b>PELIGRO</b>							
<table border="0"><tr><td data-bbox="456 548 537 642"></td><td data-bbox="561 569 854 638">*Corrosivo para metales. *Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.</td></tr><tr><td data-bbox="456 680 537 774"></td><td data-bbox="561 695 854 774">*Puede provocar dificultades respiratorias. *Cancerígeno.</td></tr><tr><td data-bbox="456 806 537 900"></td><td data-bbox="561 827 854 869">*Nocivo para organismos acuáticos.</td></tr></table>		*Corrosivo para metales. *Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.		*Puede provocar dificultades respiratorias. *Cancerígeno.		*Nocivo para organismos acuáticos.	<p><b>CONSEJOS DE PRUDENCIA:</b> En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 15 minutos. *Retirar la ropa contaminada y buscar atención medica. * En caso de ingestión no induzca el vomito. *Nunca adherir agua a este producto. *Use la campana de extracción.</p> <p style="text-align: center;"><b>"RECUERDE!! USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"</b></p> <div data-bbox="976 716 1243 900" style="text-align: center;"></div> <p><b>PROVEEDOR:</b> _____ <b>TEL:</b> _____</p>
	*Corrosivo para metales. *Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.						
	*Puede provocar dificultades respiratorias. *Cancerígeno.						
	*Nocivo para organismos acuáticos.						
<b>1. Trate el liquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas.</b>							
<small>Formato: 992010042-001</small>							

## Anexo 10. Diapositivas capacitación SGA



**PRODUCTORA DE PAPELES S.A.**

Etiquetado de Sustancias Químicas en el Laboratorio




### ISO 14001 /OSHAS 18001 Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Afirmando el compromiso con el medio ambiente y la seguridad integral de sus trabajadores; PROPAL S.A. emprendió desde inicios de 2007 un proceso para alcanzar la certificación ISO 14001 en gestión ambiental y la certificación OHSAS 18001 en seguridad y salud ocupacional.




Para alcanzar dicho objetivo se encontró que uno de los mayores aspectos a trabajar era la identificación de peligros de las sustancias químicas manipuladas dentro de la empresa.

**"Compromiso y respeto por la vida"**

### ¿POR QUÉ ETIQUETAR LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS?


- Para saber claramente qué se está manipulando.
- Para prevenir afectaciones a la salud.
- Para saber que hacer en caso de algún accidente.
- Para saber que usar cuando se manipulan.
- Para evitar afectaciones al medio ambiente.





### SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA)

PROPAL adopto el SGA para identificar y etiquetar las sustancias químicas manipuladas en los laboratorios de ambas plantas.

Este sistema pretende integrar la mayor información posible para mostrar de manera detallada todos los peligros físicos, para la salud y el medio ambiente que pueden suceder en caso de un accidente o de una mala manipulación de una sustancias químicas específica.



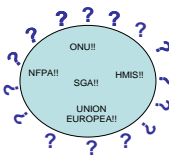

Libro "Purpura de la ONU"



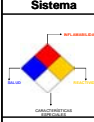



### ¿PORQUE UTILIZAR EL SGA PARA ETIQUETAR LAS SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS?

PROPAL decide escoger el Sistema Globalmente Armonizado para clasificar y etiquetar las sustancias químicas basándose en los requerimientos que exige la Ley 55 de 1993.

*"Los criterios para clasificar se debe de basar en las propiedades toxicas incluidas efectos agudos y crónicos; características químicas y físicas; propiedades corrosivas e irritantes; efectos cancerígenos; efectos mutagénicos; efectos sobre el sistema reproductor, efectos alérgicos y sensibilizantes"* -Ley 55/93. Recomendaciones OTT1990-



### COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

Sistema	Alcance	Sistema	Alcance
	El NFPA informa sobre los peligros que se pueden presentar en caso de que la sustancia química interactúe con el fuego.		El HMIS permite alertar sobre los peligros que se comen con tan solo la manipulación del químico
	La ONU da un gran aporte en la clasificación de los peligros físicos pero respecto a los daños a la salud y el medio ambiente es poco específica y clara.		La UE avanza en catalogar los peligros al medio ambiente pero sigue siendo poco específico en la clasificación a los peligros a la salud



### ELEMENTOS DE LAS ETIQUETAS SEGÚN EL SGA

Las etiquetas de seguridad deben de mostrar toda la información pertinente a los peligros en la manipulación de químicos. Para ello, el SGA propone unos elementos claves para enterarse de manera clara y resumida sobre los peligros físicos, a la salud y el medio ambiente y además informar sobre acciones de preventivas.

		<b>Peligro</b> <b>Atención</b>
Consejos de Prudencia		Otra Información



### PICTOGRAMAS ONU

El SGA sugiere que si una sustancia química ya ha sido identificada por la ONU; la etiqueta debe de llevar esta identificación. Esto aplica especialmente para referirse a los peligros físicos.

A continuación se mostrarán los pictogramas de la ONU que aplican para PROPAL.





### INDICACIONES DE PELIGRO Y PICTOGRAMAS SEGÚN EL SGA

Los pictogramas son un medio gráfico para representar los peligros de las sustancias químicas. Cada uno de los pictogramas indica un tipo específico de peligro que se describe mediante una frase llamada "Indicación de Peligro". Esta frase resume las afectaciones que podría causar la exposición directa de una sustancia química con el cuerpo humano; el medio ambiente o el entorno físico.

Pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado

### PALABRAS DE ADVERTENCIA

Las palabras de advertencia sirven para informar al lector de la etiqueta sobre la gravedad de peligro de la sustancia química. Las palabras empleadas por el SGA son "ATENCIÓN" y "PELIGRO". La asignación de las palabras de advertencia dependen de las indicaciones de peligro.

Ejemplo: Indicación de Peligro vs. Palabra de Advertencia

Indicación de Peligro	Pictograma	Palabra de Advertencia
Mortal en caso de ingestión		Peligro
Provoca irritación ocular		Atención
Puede provocar cáncer		Peligro

### ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

A continuación se muestran los pictogramas que representan a cada uno de los elementos de protección dentro de las etiquetas de seguridad.

	Gafas de Seguridad		Mascara de Acetato
	Botas		Guantes
	Mascara para Vapores		Traje completo/Traje especial
	Bata de Laboratorio		Tapaboca

### OTRA INFORMACIÓN EN LAS ETIQUETAS

Toda la información anterior son elementos que exige el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para comunicar los peligros a las personas que manipulan químicos; sin embargo PROPAL agrega al sistema de etiquetado otra información respecto a la prevención de daños por derrames y de daños al medio ambiente como muestra de principio de precaución y responsabilidad social y empresarial.

INFORMACIÓN ADICIONAL	INFORMACIÓN ADICIONAL EN LA ETIQUETA	UBICACIÓN
Prevención de afectaciones por derrames	"RECUERDE!!! USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"	Se encuentra ubicada en el costado superior derecho de la etiqueta después de los consejos de prudencia
Prevención de afectaciones al medio ambiente	1. Trate el líquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas.	Se encuentra en la parte inferior a lo largo de la etiqueta

### MODELO DE ETIQUETAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Nombre de la Sustancia: ACIDO CLORHÍDRICO (HCl)

Palabra de Advertencia: PELIGRO

Pictograma Peligro:

Indicación del Peligro: "Muy tóxico para organismos acuáticos."

Consejos de Prudencia: "Evite el contacto con la piel y los ojos. Evite la inhalación de los vapores." "RECUERDE USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"

Prevencción de Daños por Derrames: "1. Trate el líquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas."

Información Disposición Material Residual: "1. Trate el líquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas."

### FORMATO DE ETIQUETAS NO IMPRESAS

Estas etiquetas se deben de realizar a mano en caso que no se cuenten con etiquetas impresas. Para encontrar la información de la etiqueta se debe consultar la carpeta de tecnología de procesos en el Sharepoint. Para mayor información consulte el procedimiento #992010042

PRODUCTORA DE PAPELES S.A.

PRODUCTO: Soda Caustica (NaOH)

Concentración:

Palabra de advertencia Peligro

Indicación de Peligro: "Muy tóxico para organismos acuáticos."

Consejos de Prudencia: "Evite el contacto con la piel y los ojos. Evite la inhalación de los vapores." "RECUERDE USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"

En caso de derrame: Nunca deje de usar la bandeja de contención.

Disposición: Trate el líquido residual (Procedimiento # 992020016). Disponga el recipiente en las canecas rojas.

Identificación del proveedor:

### RECUERDE SIEMPRE !!!

- Leer la etiqueta de seguridad antes de manipular cualquier sustancia química.
- Utilizar todos los elementos de protección que sugiere la etiqueta.
- Informar sobre cualquier accidente que tenga con algún químico así no sienta de inmediato alguna anomalía.
- Nunca omitir alguna información cuando sea usted quien realice la etiqueta de seguridad.
- Comunicar si alguna sustancia química peligrosa no cuenta con etiqueta de seguridad.
- Nunca comer, beber o fumar dentro del laboratorio.
- Lavarse las manos después de manipular sustancias químicas así halla utilizado guantes.
- Utilizar la bandeja de contención aunque sea por corto tiempo la manipulación de alguna sustancia química.
- Cuando una etiqueta tiene el pictograma del pez; usted deberá tener un manejo especial para la disposición final de la sustancia.

### GRACIAS POR SU ATENCIÓN

PROPAL  
Productora de Papeles S.A.

## Anexo 11. Evaluación capacitación de etiquetado según SGA

### CAPACITACIÓN SOBRE ETIQUETADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN EL LABORATORIO

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál de los siguientes sistemas de clasificación será usado por PROPAL para el etiquetado de las sustancias químicas en el Laboratorio?

R/. (Marque con una X su respuesta)

- a. Sistema de clasificación de las Naciones Unidas para mercancías Peligrosas
- b. El HMIS para manipulación de sustancias químicas
- c. El diamante NFPA para peligros en caso de presencia de fuego
- d. El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetados de Sustancias Químicas

¿Por que se escogió este sistema de clasificación?

R/. \_\_\_\_\_

2. ¿Cual de los siguientes pictogramas es utilizado para mencionar peligros a la salud que son reversibles?

R/. (Responda marcando alguno de los círculos)



3. ¿Qué quiere decir cuando en una etiqueta aparece el pictograma del pez y que es lo que usted siempre debe de recordar cuando manipule una sustancia con esta especificación?

R/. \_\_\_\_\_

4. ¿Que debe de hacer en caso que no consiga etiquetas impresas?

R. / \_\_\_\_\_

5. Cual de las siguientes etiquetas es la que usted debe de usar como plan B en caso que no cuente con etiquetas impresas

R/. (Responda marcando alguno de los círculos)



**PRODUCTORA DE PAPELES S.A.**





- **PRODUCTO:** Acido Clorhídrico (HCl)
- **Concentración:**
- **Palabra de advertencia:** Peligro
- **Indicación de Peligro:** "Puede ser corrosiva para los metales. "Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. "Nocivo si se inhala. "Muy toxico para organismos acuáticos
- **Consejos de Prudencia:** "En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos - retirar la ropa contaminada y buscar atención medica. "En caso de ingestión no inducir vomito. "No liberar directamente al medio ambiente. "Usese dentro de la campana de extracción.
- **En caso de derrame:** Nunca deje de usar la bandeja de contención.
- **Disposición:** "Trate El Líquido Residual (Procedimiento. # 992020016 ). "Disponga Este Recipiente En Las Canecas Rojas.
- **Identificación del proveedor:**

○



**ACIDO CLORHIDRICO (HCl) \_\_\_\_**



**PELIGRO**



\*Corrosivo para metales. "Provoca graves lesiones a la piel y lesiones oculares.

\*Nocivo si se inhala.

Muy toxico para organismos acuáticos.

**Consejos de Prudencia:** En caso de contacto con ojos o piel lavar inmediatamente con abundante agua durante mínimo 20 minutos; retirar la ropa contaminada y buscar atención medica. "Use la campana de extracción. "En caso de ingestión no inducir vomito. "No liberar directamente al medio ambiente.

**"RECUERDE!! USAR SIEMPRE LA BANDEJA DE CONTENCIÓN"**



**PROVEEDOR:**

**TEL:**

1.Trate el líquido residual según el procedimiento # 992020016. 2. Disponga este recipiente en las canecas rojas.

○

6. ¿Para que le sirven al lector de la etiqueta de seguridad las palabras de advertencia?

R/. (Marque con una X su respuesta)

- a. Para enterarse de los distintos peligros de la sustancia química
- b. Para informarse sobre la gravedad del peligro
- c. Para saber que elementos de protección se deben de usar
- d. Para informar sobre métodos de prevención a daños medio ambientales y a la salud

### COMENTARIOS

Por favor si tiene algún comentario permítanos conocerlo pues su opinión puede aportar al mejoramiento del sistema del etiquetado MUCHAS GRACIAS

154

## Anexo 12. Imágenes del folleto sobre etiquetado según SGA

Imagen 30. Folleto SGA 1

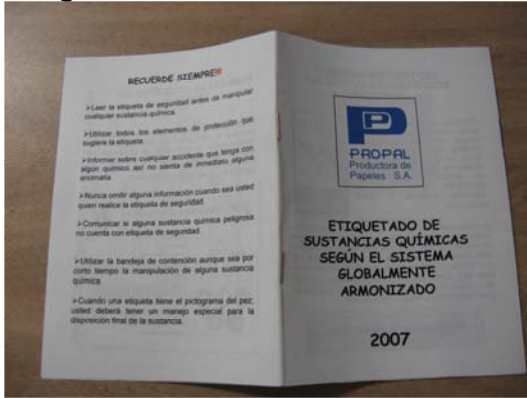


Imagen 31. Folleto SGA 2



Imagen 32. Folleto SGA 3



Imagen 33. Folleto SGA 4



Imagen 34. Folleto SGA 5



Imagen 35. Folleto SGA 6

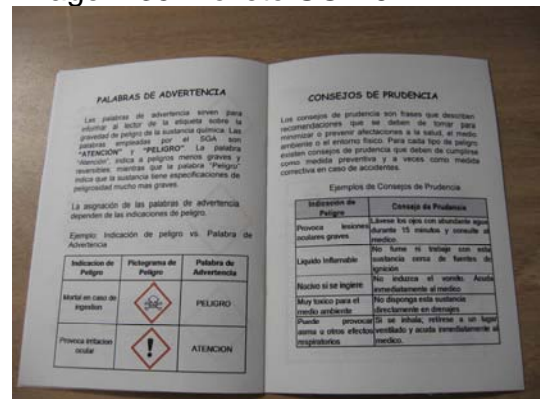
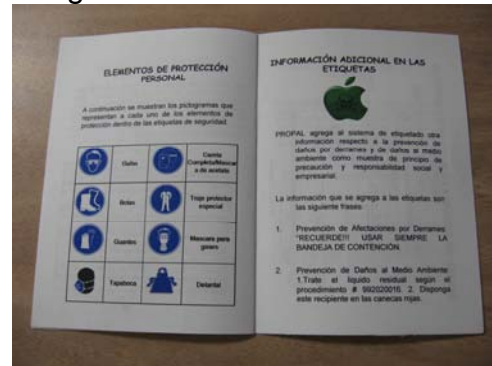


Imagen 36. Folleto SGA 7



Imagen 37. Folleto SGA 8



## Anexo 13. Fichas plegables informativas

### ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO: "NFPA"



El diamante NFPA es un símbolo manejado internacionalmente para indicar los peligros de las sustancias químicas en presencia del fuego.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES	
Abreviatura	Significado
OX	Oxidante
ACID	Material Acido
ALK	Material Alcalino
CORR	Material Corrosivo
	Material Radioactivo
	Reacciona violentamente con agua

RANGO	SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD
0	No peligroso	No inflamable	Son estables incluso en presencia del fuego
1	Causa irritación. Daños reversibles	Solo se inflaman a temperaturas superiores de 93°C	Pueden ser inestables a temperaturas y presiones muy elevadas
2	Perjudicial si se inhala o se absorbe	Moderadamente inflamable	Inestables pero no detonan
3	Bajo una corta exposición causan daños temporales	Inflamable a temperatura ambiente	Pueden explotar pero requieren una fuente iniciadora fuerte
4	Pueden causar la muerte o daños irreversibles	Extremadamente inflamable	Explotan por si mismos a temperatura ambiente

### SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO SGA

	Material explosivo		Material inflamable
	Material Comburente		Material Corrosivo
	Gases		Sustancia Tóxica
	Peligro medio ambiental		Peligro a la salud reversible. Ejemplo: Irritación cutánea u ocular
	Peligros irreversibles a la salud de mediano y largo plazo. Ejemplo: Cancerígeno; mutagénico; perjudicial para el feto etc.		

## Anexo 14. Manual para elaborar etiquetas de seguridad a mano

<b>PROPAL S.A.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE ETIQUETAS DE SEGURIDAD</b>	<b>N°: 992010042</b> Fecha de autorización: 20 septiembre 2007 Fecha de revisión: Página número: 1 a 5
Elaborada por  MARIA CRISTINA HENAO Estudiante en Practica	Revisada por:  JORGE CHARRY JEFE DE METROLOGIA	Aprobada por:  CECILIA ADIELA. RINCÓN Gte. TECNOLOGÍA. PROCESOS MANUFACT. FINALES

**1. OBJETIVO:** Establecer el procedimiento estándar para realizar las etiquetas de identificación de peligros para los recipientes que contienen sustancias químicas peligrosas en caso de haberse agotado las etiquetas plegables de uso cotidiano.

**2. ALCANCE.** El presente procedimiento aplica para todas las sustancias químicas peligrosas utilizadas en los laboratorios de PROPAL S.A.

### **3. EQUIPOS/REACTIVOS/SEGURIDAD:**

#### **a. EQUIPOS:**

Computador con conexión a red

#### **4. SEGURIDAD:**

Utilice los elementos de seguridad básicos cuando este dentro del laboratorio (Gafas, Botas, Uniforme)

#### **5. PLAN DE MUESTREO/PROCEDIMIENTO/INSTRUCCIÓN:**

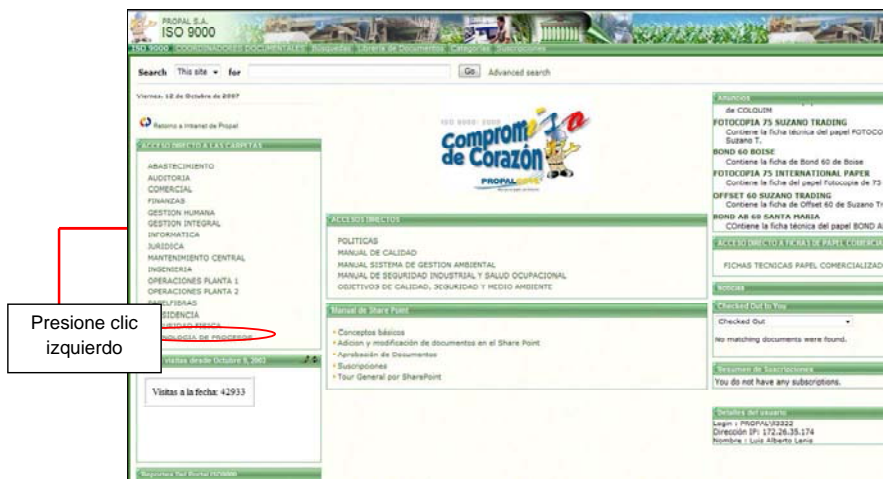
5.1 Presione el enlace “Manejo documental SHAREPOINT” el cual se encuentra al lado derecho de la página de Propal; en la sección de “Aplicaciones”. (Ver Imagen 1)

Imagen 1. Proceso 2 para elaborar r etiqueta de seguridad



5.2 Dirijase al enlace “Tecnología de Procesos” el cual se encuentra ubicado en el primer recuadro superior (Acceso directo a las carpetas) al lado izquierdo de la página. (ver imagen 2)

Imagen 2. Proceso 3 para elaborar etiqueta de seguridad





## Anexo 15. Manual para acceso a las etiquetas de Seguridad

<b>PROPAL S.A.</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA ACCESO DE LAS ETIQUETAS DE SEGURIDAD</b>	<b>N°: 992010043</b> Fecha de autorización: ENERO 8 DE 2007 Fecha de revisión: Página número: 1 a 5
Elaborada por  MARIA CRISTINA HENAO Estudiante en Práctica	Revisada por:  JORGE CHARRY JEFE DE METROLOGIA	Aprobada por:  CECILIA ADIELA. RINCÓN Gte. TECNOLOGÍA. PROCESOS MANUFACT. FINALES

### 1. OBJETIVO:

Establecer el procedimiento estándar para acceder a las etiquetas de identificación de peligros para los recipientes que contienen sustancias químicas peligrosas.

### 2. ALCANCE

El presente procedimiento aplica para todas las sustancias químicas peligrosas utilizadas en los laboratorios de PROPAL S.A

### 3. EQUIPOS/REACTIVOS/SEGURIDAD:

#### a. EQUIPOS:

Computador con conexión a red  
Impresora  
Papel para etiquetas  
Papel contac  
Tijeras

#### b. SEGURIDAD:

Utilice los elementos básicos de seguridad cuando se encuentre dentro del laboratorio (gafas, botas, uniforme)

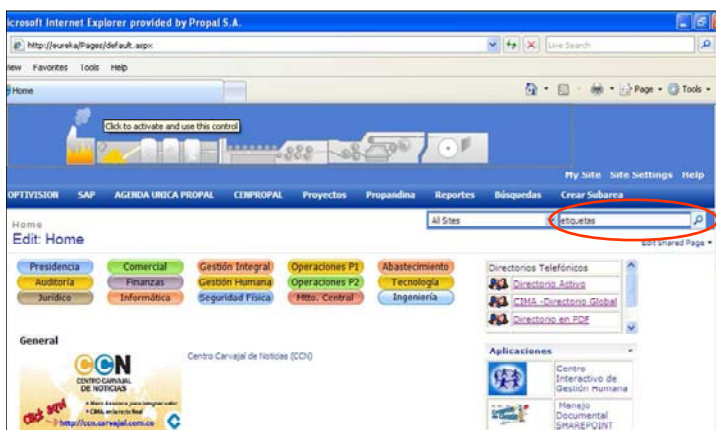
### 4. PLAN DE MUESTREO/PROCEDIMIENTO/INSTRUCCIÓN:

#### 4.1 PROCEDIMIENTO

4.1.1 Ingrese a la intranet y ubíquese en la página interna de PROPAL.

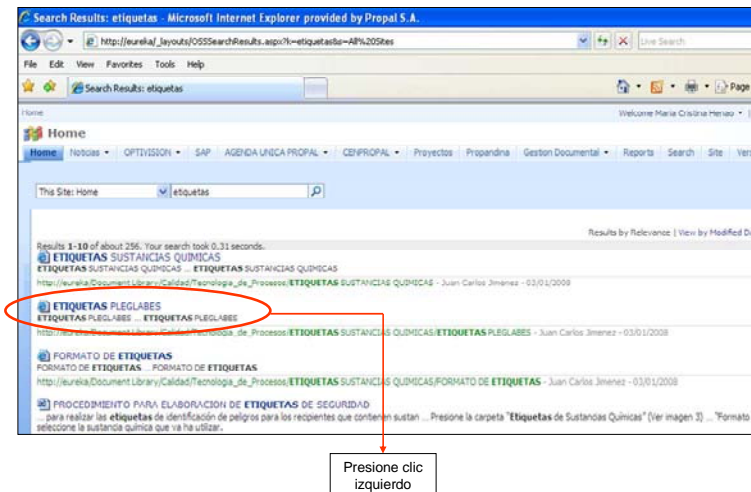
4.1.2 Escriba la palabra “etiquetas” en el espacio para búsqueda de datos el cual está representado gráficamente con una lupa. Seguido a esto presione “enter” o presione con clic izquierdo la lupa. (Ver imagen 1)

Imagen 1. Proceso 2 para acceso a etiquetas de seguridad



4.1.3 Párese sobre el enlace “Etiquetas Plegables” y presiónelo con clic izquierdo (Ver imagen 2)

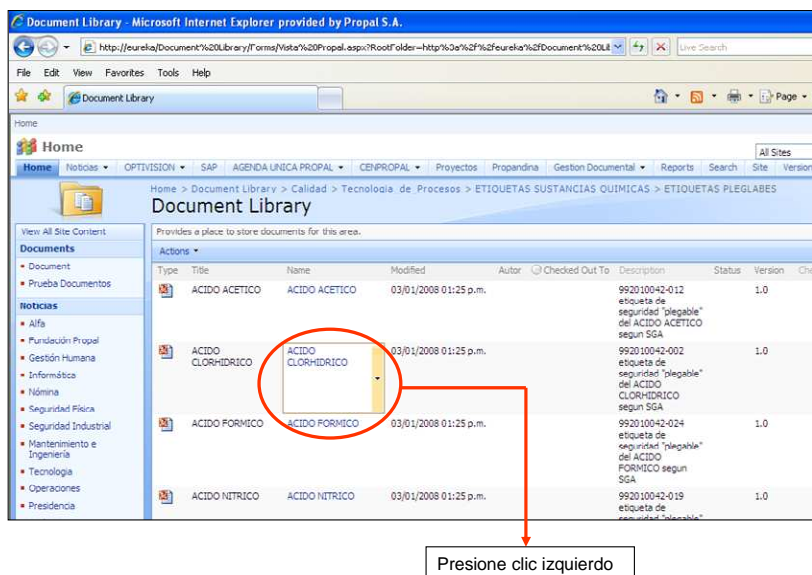
Imagen 2. Proceso 3 para acceso a etiquetas de seguridad



4.1.4 A continuación aparecerá una página con todo el listado de los archivos en PowerPoint donde se encuentra cada una de las etiquetas de los reactivos químicos y las soluciones químicas.

Busque la etiqueta que necesite, parece en el enlace y presione clic derecho. (Ver imagen 3)

Imagen 3. Proceso 4 para acceso a etiquetas de seguridad



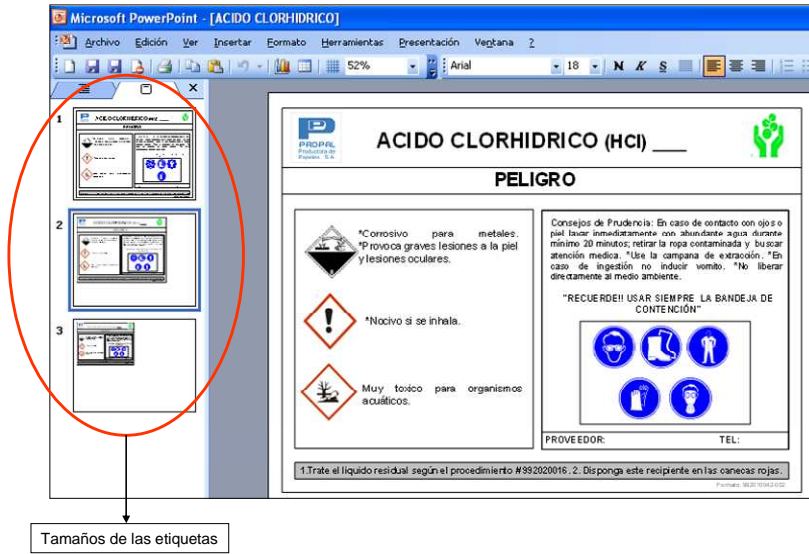
Nota1: Si la solución química que usted esta buscando tiene un solo reactivo químico, usted encontrara la etiqueta con el nombre de este aunque en su mayoría este diluida con agua.

Nota 2: Si la solución química que usted necesita etiquetar esta conformada por varios elementos; usted la puede encontrar con el nombre exacto de la solución (ejemplo: Indicador mixto) o si no, escoja la etiqueta del compuesto que tiene mayores indicaciones de peligro así este en menor concentración y cambie el nombre del reactivo por el nombre de la solución.

4.1.5 Una vez usted halla realizado el procedimiento anterior, aparecerá el archivo en PowerPoint con la etiqueta que usted necesita. En este archivo usted encontrara tres tamaños de etiqueta (una tamaño carta y otras dos de tamaño mediano y pequeño). Imprima el tamaño de etiqueta que necesite. (Ver imagen 4)

Nota: Si ninguno de los tamaños que presenta el archivo le sirve; usted podrá reducir la etiqueta parándose encima de la etiqueta de la diapositiva 2 o 3 y arrastrándola de la esquina superior derecha hacia abajo.

Imagen 4. Etiquetas en el archivo de PowerPoint



4.1.6 Cuando usted halla impreso la etiqueta que necesita; escriba a mano la concentración de la solución química y los datos del proveedor y el teléfono (tecnología de procesos TEL: 72800).

4.1.7 Finalmente proteja la etiqueta con papel contac y péguela en el recipiente que contiene el reactivo o la solución química.

Imagen 5. Espacios a llenar en la etiqueta

