

**CLASIFICACIÓN, MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, ORGANIZACIÓN E
INVENTARIO DE LOS REACTIVOS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE
CALIDAD DE SOLLA S.A GIRÓN**

OLGA ASTRID ARCE MATEUS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA
BUCARAMANGA**

2010

**CLASIFICACIÓN, MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, ORGANIZACIÓN E
INVENTARIO DE LOS REACTIVOS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE
CALIDAD DE SOLLA S.A GIRÓN**

OLGA ASTRID ARCE MATEUS

**Trabajo De Grado Presentado Como Requisito Para Optar El Título De
Ingeniero Químico**

**Director
ENRIQUE ÁVILA
QUÍMICO**

**Co-directora
CLAUDIA MIREYA HIGUERA
QUÍMICA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA
BUCARAMANGA**

2010

A DIOS, QUE ME GUÍA SIEMPRE

A MARIO, QUE ES MI AYUDA IDÓNEA

A JUAMPIS Y LORENA, QUE SON MI MOTOR

A MI MADRE, QUE ME DIO LA VIDA Y EL RESPALDO

A MI PADRE, POR CONFIAR EN MÍ EN TODAS LAS CIRCUNSTANCIAS

**A MIS HERMANOS, SOBRINOS Y DEMAS FAMILIARES POR
ACOMPAÑARME SIEMPRE**

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por enseñarme el verdadero significado de la esencia de una mujer, por todas las oportunidades que me brinda a diario, y por las miles de Bendiciones que sobreabundan en mi hogar.

Gracias a mi esposo Mario Elkin por ser mi guía en la tierra, por servirme de soporte cuando mas lo he necesitado y por hacerme la esposa más feliz.

Gracias a mis hijitos lindos “Juan Camilo y Lorena” por enseñarme el valor de ser una madre ejemplar, y por darme tantos momentos de felicidad y orgullo.

Gracias a mi madre Olga Judith que nunca bajó la guardia para ser apoyo en los momentos que sentí desfallecer.

Gracias a mi padre Carlos José que siempre guardó la esperanza de que su hija “algún día se graduaría en la universidad”.

Gracias a mis hermanos Ingrid y Carlos por su acompañamiento, a mi hermana Vanesa por ayudarme en circunstancias que realmente necesitaba de una amiga.

Gracias a la Universidad Industrial de Santander por acogerme en sus aulas y enseñarme a ser profesional y al profesor Enrique Ávila por ser mi director de proyecto.

Gracias a la empresa Solla SA, principalmente a la Doctora Claudia Mireya Higuera por darme la oportunidad de desarrollar la practica en el laboratorio de control de calidad y a mis compañeros de trabajo Isaías, Andrea, Edgar, Juan, Leonardo y Doris por compartirme su experiencia.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. CONCEPTOS TEÓRICOS.....	17
1.1. SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	17
1.1.1. Sistemas de Clasificación de Naciones Unidas.....	17
1.1.2. Sistema NFPA (Nacional FIRE Protection Association).....	18
1.1.3. Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (HMIS).....	18
1.1.4. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Rotulado de Naciones Unidas (SGA).....	19
1.2. SISTEMA ADOPTADO.....	19
1.2.1.Cuál es el objetivo principal de SGA.....	20
1.2.2. Propósito del SGA.....	20
1.2.3. Ventajas del SGA.....	20
1.2.4. Que no incluye el SGA.....	21
1.2.5. Símbolos de Peligro.....	21
1.2.6. Pictogramas en el SGA.....	22
1.2.7. Fichas de datos de seguridad.....	23
1.2.8. Ejemplo de etiqueta: Esta es la manera de diligenciar las etiquetas en el SGA	24
1.2.9. Peligros Físicos del SGA.....	25
1.2.9.1. Explosivos.....	25
1.2.9.2. Gases inflamables.....	25
1.2.9.3. Aerosoles Inflamables.....	25
1.2.9.4. Gases Comburentes.....	25
1.2.9.5. Gases a presión.....	25
1.2.9.6. Líquidos inflamables.....	25
1.2.9.7. Sólidos Inflamables	26
1.2.9.8. Sustancias Auto reactivas.....	26
1.2.9.9. Líquidos pirofóricos	26

1.2.9.10.	Líquidos Comburentes.....	26
1.2.9.11.	Sólidos Comburentes.....	26
1.2.9.12.	Sustancias y mezclas corrosivas para los metales.....	26
2.	PROCESO EXPERIMENTAL.....	27
2.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	27
2.2.	PROCEDIMIENTO DE MEJORAS EN EL CUARTO DE REACTIVOS DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOLLA S.A SEDE GIRÒN.....	28
2.3.	IMPLEMENTACIÒN DE INFORMACIÒN VISIBLE DE SEGURIDAD PARA EVITAR RIESGOS.....	30
2.4.	OPTIMIZAR COSTOS DE REACTIVOS.....	31
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	33
3.1.	SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ÀREA DE CALIDAD.....	33
3.2.	REDUCCIÒN DE COSTOS.....	36
4.	COCLUSIONES.....	39
5.	RECOMEDACIONES.....	40
	BIBLIOGRAFIA.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Símbolos de peligro.....	22
Figura 2. Pictogramas sistema globalmente armonizado.....	22
Figura 3. Pictograma “irritante de piel”.....	23
Figura 4. Etiqueta sistema globalmente armonizado.....	24
Figura 5. Diagrama de bloques del proceso experimental.....	27
Figura 6. Reactivos dados de baja.....	35
Figura 7. Costos reactivos dados de baja.....	36
Figura 8. Costo por inventario mensual.....	37
Figura 9. Reducción de costos de los tres inventarios realizados.....	38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Recapitulación del problema y posible solución estratégica.....	28
Tabla 2. Disposición de reactivos como residuo peligroso.....	34
Tabla 3. Disolución de reactivos en agua y disposición como residuo peligroso.	34
Tabla 4. Traslado de reactivos a la planta de SOLLA BUGA.....	35
Tabla 5. Costo total de inventarios.....	36
Tabla 6. Costo por inventario mensual.....	37
Tabla 7. Cantidad reactivos mensual.....	38

ANEXOS

Anexo 1. Inventario de reactivos “Abril”.....	42
Anexo 2. Reactivos no usados con su respectiva disposición final.....	43
Anexo 3. Clasificación por colores con el sistema de almacenamiento (SAF-DATA etiqueta) pictogramas por el Sistema Globalmente Armonizado.....	44
Anexo 4. Incompatibilidades entre reactivos existentes en el laboratorio de Control de Calidad SOLLA S.A.....	45
Anexo 5. Diseño tarjeta de emergencia.....	46
Anexo 6. Inventario “Agosto” y su respectiva clasificación de Sustancias Químicas.....	47
Anexo 7. Registro Fotográfico.....	48
Anexo 8. Diseño Kardex “Control de inventario en medio físico”.....	49
Anexo 9. Diseño Kardex "Control de inventario en medio magnético".....	49
Anexo 10. Consumos teóricos por técnica.....	50
Anexo 11 Promedio mensual por prueba y respectivo consumo por reactivo.....	51
Anexo 12 Costo reactivos Agosto. Fuente: Autora.....	52
Anexo 13 Comparativo consumo kardes vs. Teórico.....	53
Anexo 14 Stock máximo, mínimo y puntos de reorden de reactivos.....	54

GLOSARIO

CETMP/SGA-ONU: Comité de expertos en transporte de mercancías peligrosas y en el sistema globalmente armonizado de Clasificación y etiquetado de Productos Químicos del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

CISTEMA-SURATEP.S.A: Es el centro de información de sustancias químicas, emergencias y medio ambiente de ARP SURA.

CNUMAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Elemento de la etiqueta: un tipo de información armonizada destinado a ser utilizado en una etiqueta, por ejemplo un pictograma o una palabra de advertencia.

Etiqueta: un conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertenencia para el sector o los sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior, o que se fijan en ellos.

Indicación de peligro: una frase que, asignada a una clase o categoría de peligro, describe la naturaleza del peligro que presenta un producto y cuando corresponda el grado de peligro.

Irritación Cutánea: la formación de una lesión reversible de la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un periodo de hasta 4 horas.

Irritación Ocular: la aparición de lesiones oculares como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo.

ISO: la Organización Internacional de Normalización.

IUPAC: la unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

Líquido Inflamable: un líquido con un punto de inflamación no superior a 93°C.

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

Nombre técnico: el nombre, distinto del IUPAC o CAS, generalmente empleado en el comercio, en los reglamentos o en los códigos para identificar una sustancia.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

Pictograma: una composición gráfica que contenga un símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de fondo, y que sirve para comunicar informaciones específicas.

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

Símbolo: elemento gráfico que sirve para proporcionar información de manera concisa.

RESUMEN

TÍTULO: CLASIFICACIÓN, MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, ORGANIZACIÓN E INVENTARIO DE LOS REACTIVOS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOLLA S.A GIRÓN¹

AUTOR: OLGA ASTRID ARCE MATEUS²

PALABRAS CLAVES: Control de calidad, sistema global armonizado, cuarto reactivos, almacenamiento de sustancias químicas, stock máximo, stock mínimo y punto de reorden.

DESCRIPCIÓN

La utilización de productos químicos a nivel comercial desempeña un papel importante en el mundo, el uso de estos, ha contribuido notablemente en la química para generar aportes invaluable a ésta, y así, poder mejorar la calidad de vida de las personas, pero también ha ayudado considerablemente a la destrucción del planeta, por el uso irracional de sustancias altamente peligrosas.

Solla S.A, empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos concentrados para animales, siempre busca el mejoramiento continuo y el bienestar de sus trabajadores; con el fin de proteger la salud de las personas y el ambiente laboral, el laboratorio de control de calidad de SOLLA S.A Girón, desarrolla un plan de mejora en el almacenamiento de reactivos; para ello, se tiene en cuenta el SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO (SGA), como sistema para la organización del cuarto de reactivos; de esta forma, se evitarían los riesgos que pueden causar estos productos químicos al estar mal almacenados, y por lo tanto, expuestas las personas que trabajan allí al constante peligro; el adecuado almacenamiento facilitará el inventario real de reactivos con el fin de evitar pedidos innecesarios y con ello se busca reducir la contaminación ambiental, y la seguridad de las personas involucrada en el área de calidad de la planta SOLLA S.A, sucursal Girón.

Como resultado de este trabajo se hace entrega de kardex en medio físico y en medio magnético, cantidades mínimas, máximas y tiempos de pedidos de los reactivos, incompatibilidades entre sustancias químicas, cantidades reales de consumos, clasificación y demarcación con los pictogramas correspondientes a los reactivos existentes en el laboratorio de control de calidad.

¹ Trabajo de grado.

² Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Ingeniería Química. Director: Enrique Ávila. Co-Directora: Claudia Mireya Higuera.

ABSTRACT

TITLE: CLASIFICACIÓN, MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, ORGANIZACIÓN E INVENTARIO DE LOS REACTIVOS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOLLA S.A GIRÓN¹

AUTHOR: OLGA ASTRID ARCE MATEUS²

KEYWORDS: Quality control, harmonized global system, fourth reagents, chemical substance storage, maximum stock, minimum stock and reorder point.

DESCRIPCIÓN

The use of chemical products at commercial level plays an important part in the world, the use of these, it has contributed notably in the chemistry to generate contributions invaluable to this, and this way, to be able to improve the quality of people's life, but he/she has also helped considerably to the destruction of the planet, for the irrational use of highly dangerous substances.

Solla S.A, dedicated company to the production and commercialization of concentrated allowances for animals, always search the continuous improvement and the well-being of their workers; with the purpose of protecting the health of people and the labor atmosphere, the laboratory of quality control of SOLLA S.A Girón, develops a plan of improvement in the storage of reagents; for it, one keeps GLOBALLY in mind the SYSTEM HARMONIZED (SGA), as system for the organization of the room of reagents; this way, the risks would be avoided that can cause these chemical products when being not well stored, and therefore, exposed people that work there to the constant danger; the appropriate storage will facilitate the real inventory of reagents with the purpose of avoiding unnecessary orders and with it is looked for it to reduce the environmental contamination, and the security of people involved in the area of quality of the plant SOLLA S.A, branch Girón.

As a result of this work kardex delivery is made between physical and between magnetic, minimum, maximum quantities and times of orders of the reagents, incompatibilities among chemical substances, real quantities of consumptions, classification and demarcation with the pictograms corresponding to the existent reagents in the quality control laboratory.

¹ Degree Project

² Physicochemical Engineerings Faculty. Chemical Engineering School. Director: Enrique Ávila. Co-Director: Claudia Mireya Higuera.

INTRODUCCIÓN

SOLLA S.A., está dedicada a la producción y comercialización de alimentos concentrados y balanceados para animales; a partir de la creación de la compañía en 1948.

Industrialmente la Compañía busca siempre la implementación de los avances científicos y tecnológicos en los laboratorios de Control de Calidad, en sus cuatro sucursales, con el fin de prestar un mejor servicio y calidad en sus productos; es por esto, que la planta ubicada en Girón Santander desde 1982, ha buscado el mejoramiento continuo en su laboratorio. En la planta de Girón Santander se cuenta con el personal capacitado para desarrollar un trabajo seguro y confiable; sin embargo, el laboratorio NO cuenta con un control eficiente de inventario de reactivos de tal manera que permita conocer excedentes en inventario, costo de los mismos y necesidades reales.

Por tal razón, se hace necesaria la realización de un proyecto enfocado a la clasificación, manipulación, almacenamiento, organización e inventarios respectivos de los reactivos del laboratorio, esto, con dos fines esenciales; *uno de ellos, es garantizar la información precisa, detallada y clara que logre reducir al máximo el peligro al que están expuestos los trabajadores que operan en el área; y el otro fin, es el de reducir el costo por excedentes en las existencias de reactivos a través de un control de inventarios que permita definir consumos, establecer puntos de stock mínimos, stock máximos y tiempo de pedido.*

1. CONCEPTOS TEÓRICOS

Tener un manejo adecuado de productos químicos es indispensable para evitar que se presenten efectos adversos para los seres humanos y/o el medio ambiente. Por esta razón varios países y organizaciones han desarrollado leyes o reglamentos que transmiten la información necesaria mediante etiquetas o fichas de datos de seguridad.

En Colombia se conocen los siguientes sistemas de almacenamiento de sustancias Químicas: Sistema de clasificación según las Naciones Unidas, sistema NFPA, Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y rotulado de Naciones Unidas (SGA), y Sistema de identificación de Materiales Peligrosos (HMIS), a continuación se resaltan algunos aspectos generales que caracterizan a cada uno de ellos.

1.1. SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUIMICAS

1.1.1. Sistema de Clasificación de Naciones Unidas

Dividido en 9 clases con sus respectivas divisiones, aplica de manera general para transporte marítimo, terrestre y aéreo; cada una de estas modalidades tiene sus propias restricciones (para clases o productos), consignadas en códigos específicos. En Colombia actualmente se utilizan los criterios de clasificación y rotulado que se describen en el llamado LIBRO NARANJA DE LAS NACIONES UNIDAS, para el transporte terrestre por carretera, que es el único que esta reglamentado.

Es importante aclarar que el código terrestre de Naciones Unidas fue adoptado en Estados Unidos para crear su propio sistema para el transporte terrestre, conocido

comúnmente como DOT. Este código tiene variaciones considerables que no pueden ser tomadas a la ligera en nuestro país porque no son reconocidas por nuestra legislación.

1.1.2. Sistema NFPA (Nacional FIRE Protection Association)

Utilizado en almacenamiento de tanques estacionarios y bodegas, para comunicar peligros relativos a las situaciones de emergencia; fue diseñado para las entidades especializadas en incendios como cuerpos de bomberos. Se identifican todos los riesgos inherentes a una sustancia EN CASO DE INCENDIO, derrames u otras emergencias, en un solo rótulo (salud, inflamabilidad, inestabilidad, y especiales). El diamante se divide en 4 colores, donde cada uno de ellos tiene indicado el grado de peligrosidad mediante una numeración entre 0 y 4. Este sistema no es aplicable para comunicar el peligro de las sustancias en el contexto del ambiente ocupacional; puede ser complementario, mas no es obligatorio en Colombia hasta la fecha, ni para el transporte ni para el almacenamiento y mucho menos para el manejo de las sustancias químicas.

1.1.3 Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (HMIS)

Se utiliza para comunicar los peligros a los trabajadores expuestos a productos químicos en su lugar de trabajo. Se han elaborado tres versiones de este sistema que se reconocen por números romanos: HMIS I, HMIS II Y HMIS III. Los criterios de etiquetado incluyen colores y numeración similar (más no iguales no comparables) a los de NFPA, además de símbolos gráficos que refuerzan la numeración con el fin de especificar detalles hacer de los riesgos para la salud, peligros físicos y elementos de protección personal que se deben utilizar para el producto clasificado.

1.1.4. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación Y Rotulado de Naciones Unidas (SGA)

Fue diseñado para facilitar el reconocimiento de la peligrosidad de las sustancias químicas en los diferentes ámbitos distintos al transporte, a través de símbolos universales, fáciles de entender por todas las personas que consulten la etiqueta o la hoja de seguridad de un producto químico cualquiera. Este sistema sugiere colocar un símbolo relevante de acuerdo con cada etapa de su ciclo de vida. Se utiliza para comunicar el peligro a las personas que tienen contacto con la sustancia tanto en el ambiente ocupacional como durante el uso final y también para advertir sobre los peligros al medio ambiente natural.

1.2. SISTEMA ADOPTADO

Para el desarrollo de este proyecto, se adopta el Sistema Globalmente Armonizado ya que desde 1980 la organización internacional del trabajo (OIT), hace la recomendación sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, donde cada país debe disponer de un sistema de clasificación de los peligros y etiquetado de acuerdo con las normas nacionales e internacionales aplicables. Para el año de 1992 la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) establece como área de gestión ecológicamente racional de los productos químicos, la armonización de la clasificación y el etiquetado de productos químicos, entre otras. En el año de 1999 se crea el Comité de Expertos en el Sistema Globalmente Armonizado (CESGA) quien junto con Comité de Expertos en Transporte de Mercancías peligrosas y en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación de Etiquetado de Productos Químicos del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (CETMP-ONU) fueron los encargados de aprobar el documento

definitivo en diciembre de 2002, pero tan solo hasta el año 2008 entra en pleno funcionamiento.

1.2.1. Cuál es el objetivo principal de SGA

Establecer una base común y coherente para la clasificación y comunicación de peligros químicos, que provea elementos relevantes para el transportador, el consumidor, el trabajador, el socorrista y la protección ambiental.

Por tanto, el sistema incluye criterios de clasificación de acuerdo con los riesgos

1.2.2 Propósito del SGA

- ⇒ Mejorar la protección de la salud humana y del medio ambiente al facilitar sus sistema de comunicación de peligros inteligible en el plana internacional.
- ⇒ Proporcionar un marco reconocido a los países que carecen de sistema.
- ⇒ Reducir la necesidad de efectuar ensayos y evaluaciones de los productos químicos.
- ⇒ Facilitar el comercio internacional de los productos químicos cuyos peligros se hayan evaluado e identificado debidamente a nivel internacional.

1.2.3 Ventajas del SGA

- ⇒ El etiquetado sea mundialmente reconocido como sistema de comunicación de peligros.
- ⇒ Suministrar este soporte a países que no cuenten con un sistema propio.
- ⇒ Reducir la necesidad de evaluaciones químicas.

⇒ Llegar apropiadamente a población trabajadora y consumidora según los datos relevantes para cada uso de los productos químicos.

⇒ Se pueden conocer los efectos de las sustancias puras y sus mezclas, sean naturales o sintéticas.

1.2.4 Que no incluye el SGA

El sistema global armonizado puede variar la manera de comunicar el peligro según la etapa del ciclo de vida del producto. No cubre productos farmacéuticos, cosméticos, aditivos de alimentos y residuos de pesticidas en alimentos en el caso de ingesta intencional. Los cubre para trabajadores que transporten o se expongan a ellos durante su fabricación.

Para los consumidores de medicamentos existen otros medios de comunicar aquello relevante a las consecuencias del consumo; y los alimentos deben contener advertencias sobre la presencia y contenido de aditivos o residuos peligrosos.

Es claro para el SGA que la valoración de los riesgos necesita del conocimiento del peligro más el que ofrece la exposición. Por tanto, la información constituye una alerta mas no asegura un efecto determinado. El sistema no reemplaza las decisiones que se deban tomar para controlar los riesgos.

1.2.5 Símbolos de Peligro










Llama	Llama sobre círculo	Bomba explotando
		
Corrosión	Botella de gas	Calavera y tibias cruzadas
		
Signo de exclamación	Medio ambiente	Peligro para la salud
		

Figura 1. Símbolos de peligro
Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad

1.2.6 Pictogramas en el SGA

Consiste en un símbolo negro sobre un fondo blanco con un borde rojo suficientemente amplio para que resulte claramente visible.



Figura 2. Pictogramas
Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad

Los pictogramas van con una palabra o frase de advertencia que son asignadas a una clase y categoría de peligro, que describen el peligro el cual este expuesto el lugar de trabajo y por lo tanto los empleados que manipulas dichas sustancias.



Figura 3. Pictograma SGA

Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad

1.2.7 Fichas de datos de seguridad



Las fichas de datos de seguridad del SGA deben contener los siguientes ítems:

1. Identificación del producto
2. Identificación del peligro o peligros
3. Composición/información sobre los componentes
4. Primeros auxilios
5. Medidas de lucha contra incendios
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental
7. Manipulación y almacenamiento
8. Controles de exposición/protección personal
9. Propiedades físicas y químicas
10. Estabilidad y reactividad
11. Información toxicológica

- 12. Información ecotoxicológica
- 13. Información relativa a la eliminación de los productos
- 14. Información relativa al transporte
- 15. Información sobre la reglamentación

1.2.8 **Ejemplo de etiqueta:** Esta es la manera de diligenciar las etiquetas en el SGA







SOLVENTE LIMPIADOR UV PARA USO EN PRENSA		COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES			
		COMPONENTES			
Componente	CAS	TWA	STEL	%	
Alcohol etílico anhidro	64-17-5	N.R.	N.R.	80,0 mínimo	
Acetato de n-propano	109-60-4	N.R.	N.R.	20,0 máximo	
Uso: Solvente limpiador U.V. Para uso en prensa.					
Número UN: 1170 Clase UN: 3					

PELIGRO

- Líquido y vapores muy inflamables.
- Provoca irritación ocular
- Provoca irritación cutánea
- Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias si se inhala
- Provoca daños al hígado, los riñones y/o el sistema nervioso central tras una exposición única si se ingiere o se inhala.
- Susceptible de provocar cáncer.

- Mantener el recipiente herméticamente cerrado y alejado de fuentes de calor y de ignición.
- Tomar medidas cautelares contra cargas electrostáticas.
- En caso de contacto con la piel o los ojos, enjuagar inmediatamente con grandes cantidades de agua.
- Usar ventilación adecuada y/o controles técnicos, para prevenir la exposición a vapores.
- En caso de incendio, usar: Polvo químico seco, espuma, dióxido de carbono.

Proveedor. Dirección del Proveedor. Teléfono del Proveedor.

Figura 4. Etiqueta SGA

Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad

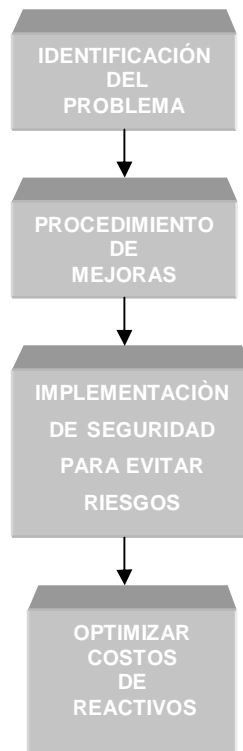
1.2.9 Peligros Físicos del SGA

- 1.2.9.1 Explosivos:** sustancia sólida o líquida (o mezcla de sustancias) que de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños a su entorno.
- 1.2.9.2 Gases inflamables:** Gas que se inflama con el aire a 20 °C y a una presión de referencia de 101.3 Kpa.
- 1.2.9.3 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.
- 1.2.9.4 Gases Comburentes:** Es un gas que generalmente liberando oxígeno, puede provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire.
- 1.2.9.5 Gases a presión:** Son gases que se encuentran en un recipiente a una presión no inferior a 280 Kpa a 20 °C o como líquidos refrigerados. Se incluyen los gases comprimidos, licuados, disueltos y licuados refrigerados.
- 1.2.9.6 Líquidos inflamables:** es un líquido con un punto de inflamación no superior a 93 °C.

- 1.2.9.7 Sólidos Inflamables:** es una sustancia sólida que se inflama con facilidad o puede provocar o activar incendios por frotamiento. Los sólidos que entran fácilmente en combustión son sustancias pulverulentas granuladas o pastosas que son peligrosas en situaciones en las que sea fácil que se inflamen por breve contacto con una fuente de ignición, como puede ser una cerilla encendida, y si la llama se propaga rápidamente.
- 1.2.9.8 Sustancias Auto reactivas:** son sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso en ausencia de oxígeno (aire).
- 1.2.9.9 Líquidos pirofóricos:** Es un líquido que, aun en pequeñas cantidades, se inflama al cabo de cinco minutos de entrar en contacto con el aire.
- 1.2.9.10 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.
- 1.2.9.11 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.
- 1.2.9.12 Sustancias y mezclas corrosivas para los metales:** Una sustancia o mezcla es corrosiva para los metales cuando, por su acción química, puede dañarlos o incluso destruirlos.

2. PROCESO EXPERIMENTAL

Figura 5 Diagrama de bloques del proceso experimental



Fuente: Autora

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

No se cuenta con un control eficiente de inventario de reactivos de tal manera que permita conocer excedentes en inventario, incompatibilidades en el

almacenamiento, clasificación de los reactivos, costo de los mismos y necesidades reales.

Tabla 1. Recapitulación del problema y posible solución estratégica.

Falta de control en inventarios	Realizar inventario inicial para dar una adecuada disposición final a los reactivos vencidos, próximos a vencer y los que no se usan en el laboratorio de control de calidad de Solla S.A. sede Girón.
Incompatibilidades en el almacenamiento de reactivos	Buscar todas las incompatibilidades existentes entre ellos y organizarlos de forma que no representen algún peligro.
No se cuenta con una clasificación visible y adecuada de reactivos dentro del cuarto de almacenamiento de los mismos	Recopilar la información necesaria para escoger el mejor método de clasificación y proceder a ejecutarlo.
No se cuenta con inventario real de entradas y salidas de los productos químicos existentes.	Diseñar Kardex para llevar el inventario real de consumo de reactivos en medio físico y en medio magnético.
No se cuenta con las necesidades reales de consumo, lo que conlleva a exceder en los pedidos y elevar los costos.	Realizar consumo teórico por prueba, sacar promedio de análisis al mes y comparar los consumos teóricos con los reales, para realizar stock máximo, mínimo y tiempo de pedido de los reactivos en existencia.
Hay elevado costo en la compra de reactivos.	Sacar costos de los tres inventarios que se realicen para sacar porcentaje de reducción de costos.
No se tienen tarjetas de emergencia	Realizar las tarjetas de emergencia para disponer de ellas en medio físico

Fuente: Autora

2.2 PROCEDIMIENTO DE MEJORAS EN EL CUARTO DE REACTIVOS DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE Solla S.A SEDE GIRÓN.

Para cumplir con el propósito de un correcto almacenamiento de sustancias químicas se tienen en cuenta los siguientes criterios:

1. Revisar el espacio asignado para almacenamiento.
2. Identificar el problema.
3. Recopilar toda la información respecto a las sustancias químicas.
4. Clasificación de los productos.
5. Se buscan las incompatibilidades.

Para lograr un almacenamiento exitoso en el laboratorio de calidad de Solla S.A. Girón es necesario partir de un buen manejo de inventarios, lo que elimina todo aquello que no se utiliza, una vez se haya separado lo que se eliminará de lo que se utilizará se puede proceder a organizar los reactivos de acuerdo con el sistema de identificación y clasificación elegido.

⇒ Teniendo en cuenta el espacio asignado para almacenamiento de los reactivos utilizados en el laboratorio de calidad de Solla Girón, se procede a realizar el inventario inicial como primera medida, un inventario de reactivos con sustancias existentes **Anexo1. (Reactivos mes de abril)**, teniendo en cuenta: nombre sustancia química, cantidad existente, proveedor, fecha de vencimiento con el fin de dar de baja los reactivos vencidos, próximos a vencer, los no usados en ninguna de las técnicas dentro del laboratorio; y posteriormente enviadas a Solla Buga para análisis especiales de técnicas que se aplican en esa planta y los demás darles una respectiva disposición final **Anexo 2. (Reactivos no usados con su respectiva disposición final)**.

⇒ Luego de dar de baja los reactivos vencidos (se procede a localizar las hojas de seguridad existentes en el laboratorio, en la intranet de Solla se encontró 40 hojas de seguridad de los reactivos existentes, los que hacían falta se sacaron de Internet y se complementaron. (todas quedaron en medio magnético por su extensión de contenido).

⇒ Después de un detallado análisis de los diferentes métodos de clasificación se escoge el SISTEMA GLOBAL ARMONIZADO por la importancia que tiene este sistema a nivel mundial y el cuál la mayoría de los países del continente ya están ejecutando el sistema mencionado.

2.3 IMPLEMENTACIÓN DE INFORMACIÓN VISIBLE DE SEGURIDAD PARA EVITAR RIESGOS

El objetivo primordial es evitar que se lleguen a juntar productos químicos incompatibles por que pueden producir reacciones violentas con la posibilidad de que se generen incendios, explosiones y/o emanaciones de gases venenosos o corrosivos que pueden comprometer a las personas, instalaciones y/o medio ambiente, para ello se hace necesario:

⇒ Recopilar la información necesaria para escoger el sistema de clasificación de reactivos y se diseña hoja con información correspondiente a la clasificación, y pictogramas del los productos químicos **Anexo 3. (clasificación por colores con el sistema de almacenamiento (SAF-T-DATA etiqueta) y pictogramas del sistema de almacenamiento SGA (Sistema Global Armonizado).**

⇒ Diseñar tabla con incompatibilidades de los reactivos que quedan en existencia **Anexo 4. Tabla de incompatibilidades entre los reactivos existentes en el laboratorio de Control de Calidad Solla S.A**

⇒ Se buscan las hojas de seguridad de los reactivos en la pagina de solla, se adjuntan los que hacen falta que son tomados de Internet (se tienen en medio magnético).

⇒ Se diseñan las tarjetas de emergencia de los reactivos que presentan cierto grado de peligro (ácido clorhídrico, ácido nítrico, etanol, ácido sulfúrico, éter de petróleo (se anexa tarjeta del ácido sulfúrico). **Anexo 5. Tarjeta de emergencia del Ácido Sulfúrico.**

⇒ Se realiza un nuevo inventario donde se ubica el puesto de cada reactivo dentro del cuarto de reactivos y su respectiva clasificación. **Anexo 6 Inventario de reactivos “Agosto” con su respectiva clasificación.**

⇒ Se organiza el cuarto de reactivos con la ubicación de los mismos, colocando los cuadros en la pared y organizando los estantes (demarcándolos y ubicando los cuadros realizados, se sujetan los estantes a la pared para evitar riesgos. (**Anexo 7. Registro fotográfico**).

2.4 OPTIMIZAR COSTOS DE REACTIVOS

Para llevar a cabo una acción de mejora en la parte de pedidos y reducir costos al máximo para generar mayor beneficio económico es indispensable llevar un óptimo consumo por reactivo por lo que se llevo a cabo el siguiente procedimiento.

⇒ Se diseñan kardex para llevar el control de entradas y salidas de los reactivos en medio físico **Anexo 8. Diseño Kardex reactivos medio físico**, y en medio magnético teniendo en cuenta stock mínimo, máximo y punto de reorden (**anexo 9**).

⇒ Se toma carpeta con información respectiva para deducir consumos teóricos por técnica (**anexo 10**), se cuantifican las pruebas de proteína, grasa, fibra entre otros, análisis realizados para la planta de Solla Girón, Plantas asesoradas, planta Cartagena y divisiones comerciales. (**anexo 11 y 12**), se calcula el promedio mensual de análisis realizados al mes de cada prueba y el consumo por reactivo (**anexo 13**).

⇒ Se obtienen costos de reactivos y se pide cotización de los que faltan por precio, luego se sacan los precios que hay por la cantidad respectiva de cada reactivo en el inventario de abril, agosto y en septiembre. (**anexo 14 Costo reactivos mes de Agosto**)

⇒ Se hace un comparativo de consumos mensuales registrados en el kardex físico y el consumo teórico mensual (**anexo 15**).

⇒ Se realiza el stock máximo, mínimo y punto de reorden de los reactivos teniendo en cuenta el comparativo de consumos kardex vs. Teórico, su presentación, su origen y el proveedor actual que suministra los productos a Solla S.A Girón. (**anexo 16**).

⇒ Se empiezan a llenar los kardex que están en medio magnético para terminar con la acción de mejora en el cuarto de reactivos del laboratorio de calidad de solla S.A Girón.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Al realizar las actividades detalladas en el procedimiento del proyecto se logra mayor eficacia y eficiencia del proceso del almacenamiento de reactivos en el laboratorio de control de calidad de Solla S.A Girón, Hay dos propósitos en el desarrollo del proyecto; la seguridad de las personas que trabajan en el área de calidad, y reducir el costo por excedentes en las existencias de reactivos a través de un control de inventarios que permita definir consumos, establecer puntos de stock máximos, mínimos y tiempo de pedido. Después de un riguroso trabajo se dan los siguientes resultados:

3.1 SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE CALIDAD

Se obtiene un cuarto de reactivos con la identificación de los estantes, los entrepaños y las posiciones de cada uno de los reactivos, se logra la ubicación correspondiente de los mismos teniendo en cuenta las incompatibilidades y pictogramas tanto en las tarjetas de emergencia como en los frascos de reactivos demarcándolos con los pictogramas del SGA y la identificación por colores para mejor detalle del peligro a que esta enfrentado cada persona que labore en el laboratorio de calidad.

Tabla 2. Disposición de reactivos como residuo peligroso

Ácido Clorhídrico 0.1 N
Magnesio Nitrato
Phloroglucinol
Potasio Cromato
Potasio y Sodio Tartrato
Silver Nitrate
Sodio Hidrógeno Fosfato Anhidro
Sodio Sulfito
Sodio Tetraborato decahidrato
Tiourea
Wolframata de Sodio

Fuente: Autora

Tabla 3. Disolución de reactivos en agua y disposición como residuo peligroso

Acetato de Amonio	DISOLUCION EN AGUA Y DISPOSICIÓN EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELIGROS ACIDOS -BASICOS
Amonio Heptamolybdato	DISOLUCION EN AGUA Y DISPOSICION EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELIGROSO.
Calcium Chloride	DISOLUCION EN AGUA HASTA TENER UNA SOLUCIÓN MUY DILUIDA Y POSTERIOR DERRAME AL DESAGUE, NO REPRESENTA PELIGRO DE CONTAMINACIÓN
Potasio Fosfato Dibásico Anhidro	DISOLUCION EN AGUA Y POSTERIOR DERRAME AL DESAGUE. NO REPRESENTA PELIGRO DE CONTAMINACIÓN
Potassium Hydroxide 85 %	DISOLUCIÓN EN AGUA Y DISPOSICIÓN EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELIGROSOS ACIDOS-BASES
Verde Bromocresol	DISOLUCION EN AGUA Y DISPOSICION EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELGROSOS ACIDO-BASE

Fuente: Autora

Tabla 4. Traslado de reactivos a la planta de Solla Buga

Ácido orto-fosfórico 85%
Ácido Tricloroacético
Cetyltrimethylammonium Bramide
Dosodium Ethylenediamine T.
Etilen Glicol
Neutral Detergent
Sodio Dodecil Sulfato
Tetramethoxy-propan
Thiobarbituric

- Reactivo en préstamo “devolución”

Óxido de Magnesio

Fuente: Autora

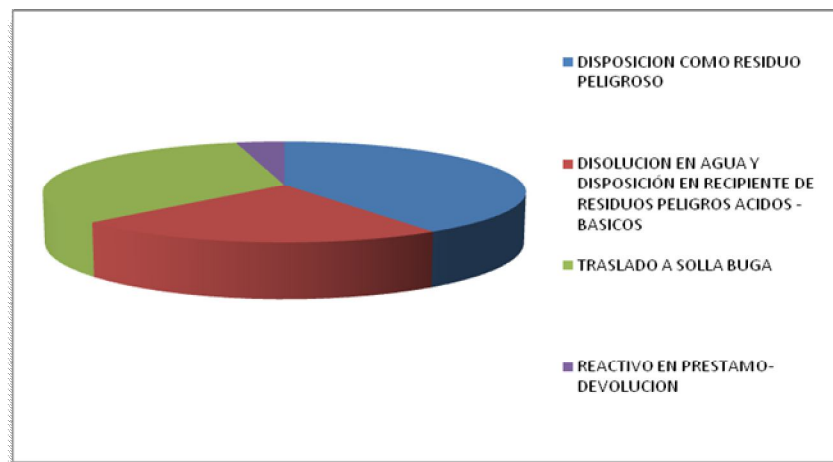
Significado de colores:

Color rosado: Reactivos sin uso

Color Amarillo: Reactivos próximos a vencer

Color azul: Reactivos vencidos

Figura 6 REACTIVOS DADOS DE BAJA



Fuente: Autora

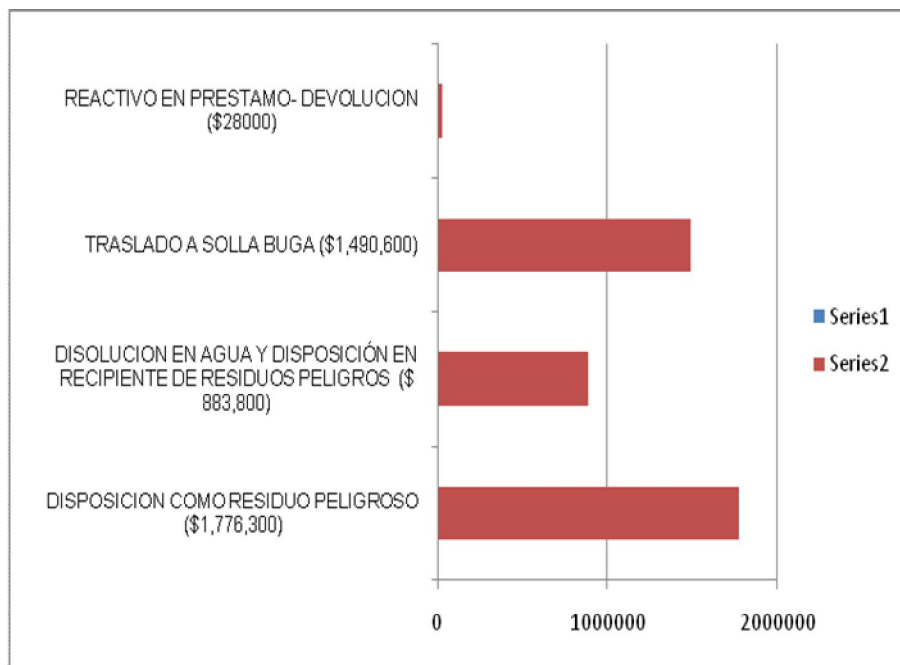
3.2 REDUCCIÓN DE COSTOS

Se sacaron costos de reactivos en inventario de abril y este se comparó con el costo de reactivos en existencia de agosto y septiembre. En abril se tenía un costo de \$ 14.089.682 y en septiembre el costo fue de \$7.286.296; la reducción fue de 48.28%.

Tabla 5 Costo total de inventarios Fuente: Autora

MES	ABRIL	BAJA	AGOSTO	SEPTIEMBRE
TOTAL	\$ 12,146,278	\$ 4,178,700	\$ 6,373,290	\$ 6,281,290
IVA (16%)	\$ 1,943,404	\$ 668,592	\$ 1,019,726	\$ 1,005,006
TOTAL CON IVA	\$ 14,089,682	\$ 4,847,292	\$ 7,393,016	\$ 7,286,296
Reducción de costos en porcentaje			47.53%	48.28%

Figura. 7 COSTOS REACTIVOS DADOS DE BAJA



Fuente: Autora

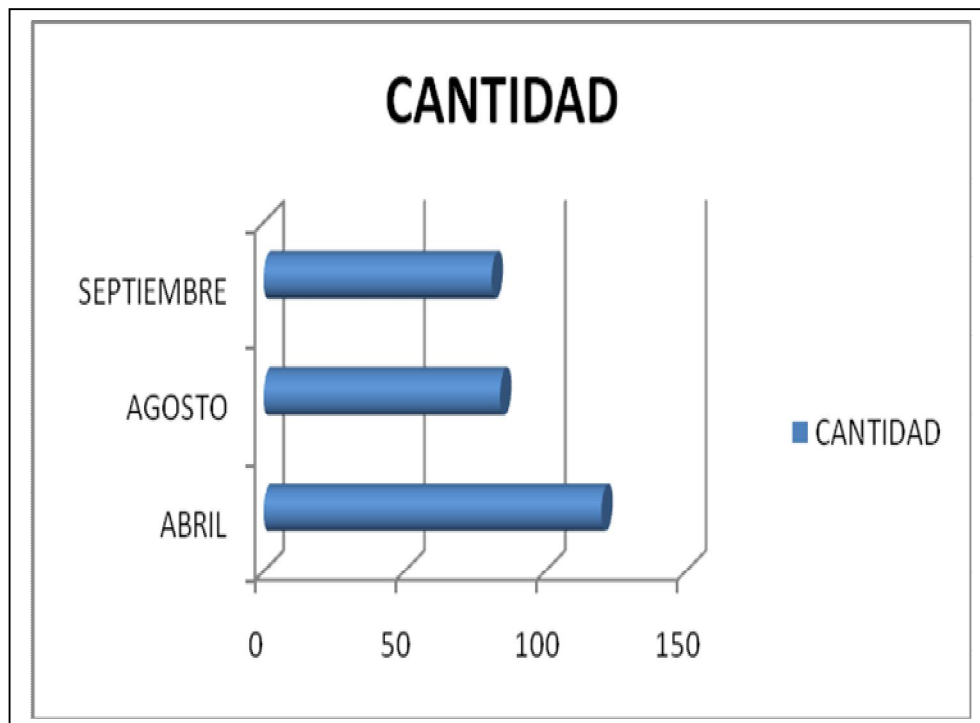
RELACIÓN COSTOS DE INVENTARIO ABRIL, AGOSTO, SEPTIEMBRE

Tabla 6 Costo por Inventario mensual

MES	PESOS
ABRIL	\$ 14,089,682
AGOSTO	\$ 7,393,016
SEPTIEMBRE	\$ 7,286,296

Fuente: Autora

Figura 8 REDUCCIÓN DE CANTIDADES DE REACTIVOS



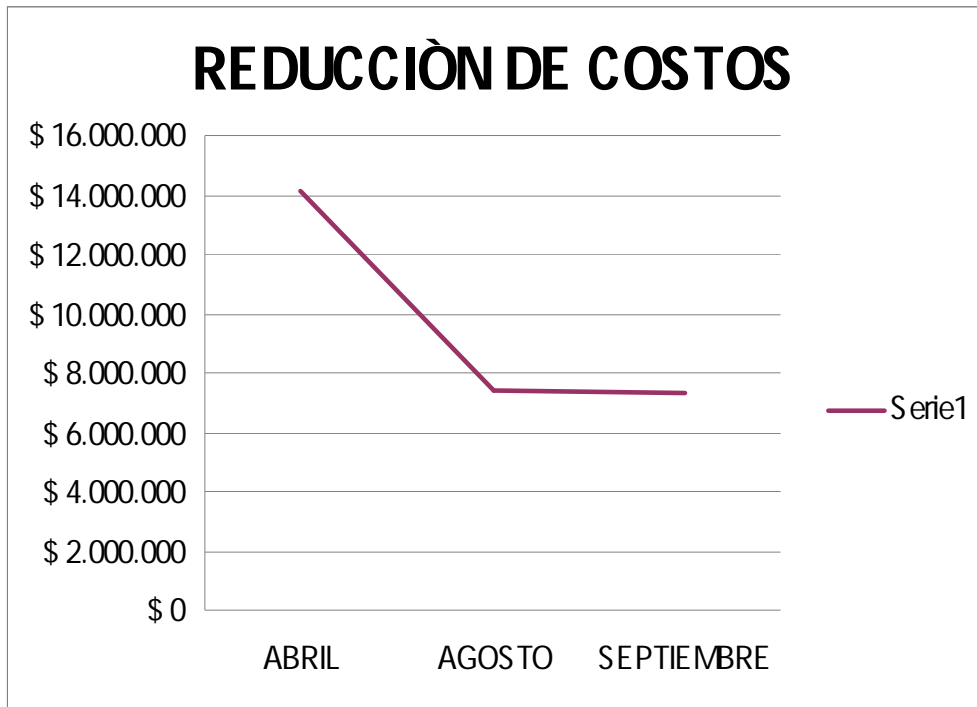
Fuente: Autora

Tabla 7 Cantidad reactivos mensual.

MES	CANTIDAD
ABRIL	120
AGOSTO	84
SEPTIEMBRE	81

Fuente: Autora

Figura 9 REDUCCIÓN DE COSTOS DE LOS TRES INVENTARIOS



Fuente: Autora

4. COCLUSIONES

Con la implementación del SGA, en la clasificación, manipulación, almacenamiento, organización e inventarios respectivos de los reactivos del laboratorio mediante el proyecto realizado, se beneficia económicamente la empresa al tener un stock mínimo y máximo en el inventario requerido de los químicos y de esta manera saber hacer la inversión.

Mediante este proyecto se contribuye con la seguridad del personal que allí labora y con la optimización del área de control de calidad en SOLLA S.A. Girón.

Al diseñar e implementar los formatos Kardex en medio físico y medio magnético, se cuenta con información que permita realizar de manera práctica y ágil los inventarios del laboratorio de calidad de control. De esta manera se facilitará tener los inventarios actualizados y poder saber que se encuentra en bodega.

El trabajo realizado, constituye acciones de mejora para el control y calidad de reactivos en el laboratorio, mejorando de esta manera la eficiencia del área y del personal que allí se desempeña y así poder implementar los registros de inventario más completos y optimizados.

5. RECOMEDACIONES

Para llevar un control al detalle del inventario de reactivos es necesario diseñar un instructivo para que se sigan todas las recomendaciones del proceso de clasificación de reactivos que se realizo.

Es aconsejable hacer una presentación a las personas que trabajan en el área de calidad para que tengan en cuenta la importancia de conservar los reactivos en los lugares asignados.

Se aconseja interiorizar el tema más a fondo para que se haga un proceso de seguimiento al Sistema Globalmente Armonizado y hacer cambios o mejoras si este lo requiere.

Aplicar los mecanismos que se realizaron para la clasificación de los reactivos, llevar el inventario en medio físico y en medio magnético para llevar el control de los mismos y evitar hacer pedidos innecesarios y así contribuir a la contaminación.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos Químicos (SGA), primera edición revisada, Naciones Unidas, Nueva Cork y Ginebra, 2005.

[2] ICONTEC. GIL B., Diana Marcela, Centro de Información de Seguridad sobre productos Químicos. Consejo Colombiano de Seguridad, Abril 2009, UN SCE GAS

[3] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistema de gestión de Calidad - conceptos y vocabulario. Bogotá, 2000. (NTC ISO 9000:2000)

[3] SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE COMUNICACIÓN Y ETIQUETADO DE QUÍMICOS.
< <http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/officialtext.html> > Citado el 29 de Abril de 2010.

ANEXOS

Anexo 1 Inventario de reactivos "Abril". Fuente: Autora








SUSTANCIA QUÍMICA	PRESENTACIÓN	MARCA	CANTIDAD	ESTANTE	ENTREPAÑO	POSICIÓN	VENCIMIENTO
Alcohol Isopropílico(2-Propanol)	Líquido	Fishcer Scientific	2 L	B	4	3-3	N.A.
Aceite Mineral	Líquido	Laboratorio INAL	200 ml	A	1	3-2	N.A.
Acetanilida	Sólido	Merck	1 g	B	1	2-2	N.A.
Acetanilida	Sólido	Carlo Erba	30g	B	1	3-6	N.A.
Acetato de Amonio	Sólido		101 g	B	2	3-4	N.A.
Acetona P.A.	Líquido	Yequim	100 ml	B	4	2-1	N.A.
Acetona P.A.	Líquido	Yequim	1 L	B	4	2-2	N.A.
Ácido Acético	Líquido	BioPack	800 ml	A	3	1-1	30/09/2012
Ácido Acético 99%	Líquido	Yequim	100 ml	A	3	1-3	N.A.
Ácido Acético Glacial	Líquido	BioPack	300 ml	A	4	1-1	30-Sep-2012
Ácido Bórico	Sólido	Laboratorio Leon	500 g	B	3	2-1	N.A.
Ácido Bórico Polvo	Polvo	Yequim	1000g	B	3	1-1	N.A.
Ácido Calconcarboxílico	Polvo	Sigma	1 g	B	1	2-1	N.A.
Ácido Clorhídrico 0.1 N	Líquido	Merck	900 ml	A	4	2-1	N.A.
Ácido Clorhídrico 0.1 N	Líquido	Merck	900 ml	A	4	2-2	N.A.
Ácido Clorhídrico 37%	Líquido	Yequim	500 ml	A	4	1-2	N.A.
Ácido Clorhídrico 37%	Líquido	Carlo Erba	2.5 L	A	4	1-3	N.A.
Ácido Clorhídrico Fumante 37%	Líquido	Merck	300 ml	A	3	4-4	N.A.
Ácido orto-fosfórico 85%	Líquido	Riedel-de Haen	2.5 L	B	4	4-2	N.A.
Ácido Sulfúrico 0.1 N	Líquido	Merck	1 L	A	4	2-3	N.A.
Ácido Sulfúrico 0.1 N	Líquido	Merck	1 L	A	4	2-4	N.A.
Ácido Sulfúrico 95-97%	Líquido	Yequim	1 L	A	4	3-1	N.A.
Ácido Tricloroacético	Líquido	Riedel-de Haen	1.5 L	B	4	3-2	N.A.
Alcohol Metilo Anhidro (Metanol)	Líquido	Mallinckiodt	0	A	4	4-1	N.A.
Almidón	Sólido	J.T.Baker	20 g	A	1	2-1	N.A.
Amonio dihidrogeno fosfato	Sólido	Tarrito	60 g	B	1	4-2	N.A.
Amonio Heptamolybdato	Sólido	Merck	300 g	A	2	3-3	N.A.
Amonio meta vanadato	Sólido	Riedel-de Haen	200g	B	2	1-3	N.A.
Amonio Molibdato	Sólido (Granulado)	BioPack	250 g	A	2	3-2	30/12/2010
Antioxidante para Peróxidos	Sólido	Tarrito	70 g	B	1	4-5	N.A.
Azul de Metileno	Sólido (Polvo)	J.T. Baker	100 g	A	1	3-1	N.A.
Azul de Timol	Sólido (Polvo)	BioPack	2g	A	2	1-1	14/06/2011
Azul de Timol	Sólido (Polvo)	BioPack	5g	A	2	1-2	30/08/2013
Bencina de Petróleo	Líquido	Yequim	2 L	A	2	2-2	N.A.
Bencina de Petróleo	Líquido	Yequim	4 L	A	2	2-4	N.A.
verde bromocresol	Sólido	Carlo Erba	20 g	B	1	3-2	N.A.
Ca Techn Hydrate 98%	Polvo	-	1 g	B	1	2-3	N.A.
Ca Techn Hydrate 98%	Polvo	Sigma	3 g	B	1	2-4	N.A.
Calcio Cloruro-2-hidratado	Sólido	Riedel-de Haen	500 g	A	3	4-1	N.A.
Calcium Chloride	Sólido	Fishcer Scientific	400g	B	2	1-1	N.A.
Ácido Calcon Carboxílico	Sólido	Merck	5 g	A	1	2-2	N.A.
Cetyltrimethylammonium Bromide	Sólido	Ankom	400 g	B	4	1-2	N.A.
Cloroformo	Líquido	Merck	3 L	B	3	4	N.A.
Cobre II Sulfato	Sólido	Yequim	500 g	B	1	1-4	30/09/2012
Dosodium Ethylenediamine T.	Sólido	Fishcer Scientific	1g	B	1	3-1	N.A.
Etanol Absoluto	Líquido	Yequim	800 ml	A	3	2-1	N.A.
Etanol Absoluto	Líquido	Yequim	4 L	A	3	2-2	N.A.
Etanol Absoluto	Líquido	Yequim	4 L	A	3	2-3	N.A.
Etilen Glicol	Líquido	Mallinckiodt	4 L	B	4	4-3	N.A.
Glicocida Alicina	Sólido	Carlo Erba	60g	B	1	3-4	N.A.
Hidróxido de sodio	Sólido (perlas)	BioPack	1000 g	A	2	4-1	30/04/2014
Hidróxido de sodio	Sólido (perlas)	Merck	150 g	A	2	4-2	N.A.
Hidróxido de sodio 0.1 N	Líquido	Merck	500 ml	A	2	3-1	30/04/2011
Hidroximetil Aminometano	Sólido	BioPack	40 g	B	3	3-3	N.A.
Magnesio Nitrato	Sólido	Fabioquímica Ltda	3000g	A	1	5	N.A.
Metanol (Garrafa)	Líquido	Merck	4 L	B	4	2-3	N.A.
Neutral Detergent	Sólido	Ankom	1200 g	B	4	1-3	N.A.
Nitrato de Potasio	Sólido	Riedel-de Haen	1000 g	A	1	4-4	N.A.
Octyl Alcohol (Octanol)	Líquido	Mallinckiodt	100 ml	B	4	1-1	N.A.
Oxalato de Potasio	Sólido	Tarrito	0	B	1	4-3	N.A.
Óxido de Magnesio	Sólido	Isa hermética pec	140 g	B	2	4-3	N.A.
Plomo Acetato Neutro	Sólido	Carlo Erba	140 g	B	1	3-5	N.A.
Potasio Cloruro	Sólido	Carlo Erba	600 g	B	2	2-2	N.A.
Potasio Cromato	Sólido	Carlo Erba	100 g	B	2	3-3	N.A.
Potasio de Yoduro	Sólido	Yequim	200 g	B	1	1-2	N.A.
Potasio de Yoduro	Sólido	Yequim	500 g	B	1	1-1	N.A.
Potasio Dihidrogenofosfato	Sólido	Merck	800g	A	2	5-2	N.A.
Potasio Fosfato Dibásico	Sólido	Carlo Erba	500 g	B	1	5-1	N.A.
Potasio Ftalato Ácido	Sólido	Tarrito	60 g	B	1	4-4	N.A.
Potasio Ftalato Ácido	Sólido	Carlo Erba	200 g	B	2	1-2	N.A.
Potasio Hidróxido	Sólido	BioPack	1000 g	A	2	4-3	30/08/2013
Potasio Sulfato P.A.	Sólido (Polvo)	Yequim	1000 g	A	3	3-1	N.A.
Potasio Sulfato P.A.	Sólido (Polvo)	Yequim	1000 g	A	3	3-2	N.A.
Potasio Sulfato P.A.	Sólido (Polvo)	Yequim	1000 g	A	3	3-3	N.A.
Potasio Sulfato Puro	Sólido (Polvo)	Yequim	600 g	A	2	5-1	N.A.
Potasio y Sodio Tartrato	Sólido	Carlo Erba	200 g	B	2	2-3	N.A.
Potassium Hydroxide 85 %	Sólido	Panreac G.	500 g	B	1	6-1	Ene-10
Potassium Oxalate R.P	Sólido	Prolabo	250 g	A	1	2-3	N.A.
Potassium Phosphate Dibasic	Sólido	Mallinckiodt	1000 g	A	2	5-3	N.A.
Potassium sulfate granular	Sólido	Mallinckiodt	1000 g	A	3	4-3	N.A.
Propanol	Líquido	Merck	1.5 L	B	4	3-1	N.A.
Rojo de Metilo	Sólido (Polvo)	Carlo Erba	80 g	A	1	3-3	N.A.
Sacarosa (Sucrose 98%)	Sólido (Polvo)	Aldrich Chemical	200 g	A	1	4-2	N.A.
Silica Gel	Sólido	Yequim	385 g	A	1	1-1	N.A.
Silica Gel	Sólido	Yequim	1000 g	A	1	1-2	N.A.
Silica Gel	Sólido	Yequim	1000 g	A	1	1-3	N.A.
Silver Nitrate	Sólido	Merck	25 g	B	2	3-1	N.A.
Sodio Carbonato (en un tarro)	Sólido	-	1000g	B	3	1-2	N.A.
Sodio Cloruro	Sólido (Polvo)	Carlo Erba	700 g	A	1	2-4	N.A.
Sodio Dodecil Sulfato	Sólido	Panreac G.	200g	B	3	3-4	Nov-09
Sodio Hidróxido Fosfato Anhidro	Sólido	Panreac G.	1000 g	A	3	4-3	Nov-10

Anexo 2 Reactivos no usados con su respectiva disposición final

SUSTANCIA QUÍMICA	PRESENTACIÓN	MARCA	CANTIDAD	VENCIMIENTO	DESTINO FINAL
Acetato de Amonio	Sólido	tarro sin identificacion	100 g	N.A.	DISOLUCION EN AGUA Y DISPOSICIÓN EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELIGROS ACIDOS -BASICOS
Ácido Clorhídrico 0.1N	Líquido	Merck	900 ml	N.A.	DISPOSICIÓN EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELIGROSO ACIDOS-BASES
Ácido orto-fosfórico 85%	Líquido	Fiedel-de Haen	2.5 L	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA
Ácido Tricloroacético	Líquido	Fiedel-de Haen	1000 g	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA
Amonio Heptamolybdato	Sólido	Merck	300 g	31/03/2007	DISOLUCION EN AGUA Y DISPOSICION EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELIGROSO.
Calcium Chloride	Sólido	Fisher Scientific	400g	N.A.	DISOLUCION EN AGUA HASTA TENER UNA SOLUCIÓN MUY DILUIDA Y POSTERIOR DERRAME AL DES
Cetyltrimethylammonium Bromide	Sólido	Ankom	400 g	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA
Dosodium Ethylenediamine T.	Sólido	Fisher Scientific	1g	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA
Etilen Glicol	Líquido	Mallinkiodt	4 L	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA
Magnesio Nitrato	Sólido	Fabioquímica Ltda.	3000g	N.A.	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Neutral Detergent	Sólido	Ankom	1200 g	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA
Óxido de Magnesio	Sólido	En bolsa hermética pequeña	140 g	N.A.	REACTIVO EN PRESTAMO- DEVOLUCION
Phloroglucinol	Sólido	Baker-Reagent	20 g	N.A.	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Potasio Cromato	Sólido	Carlo Erba	100 g	N.A.	DISPOSICIÓN COMO RESIDUO PELIGROSO
Potasio Fosfato Dibásico Anhidro	Sólido	Carlo Erba	300 g	Feb-06	DISOLUCION EN AGUA Y POSTERIOR DERRAME AL DESAGUE. NO REPRESENTA PELIGRO DE CONT
Potasio y Sodio Tartrato	Sólido	Carlo Erba	200 g	Feb-08	DISPOSICIÓN COMO RESIDUO PELIGROSO
Potassium Hydroxide 85 %	Sólido	Panreac Q.	500 g	Ene-10	DISOLUCIÓN EN AGUA Y DISPOSICIÓN EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELIGROSOS ACIDOS-BASES
Silver Nitrate	Sólido	Merck	25 g	N.A.	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Sodio Dodecil Sulfato	Sólido	Panreac Q.	200g	Nov-09	TRASLADO A SOLLA BUGA
Sodio Hidrógeno Fosfato Anhidro	Sólido	Panreac Q.	1000 g	Sep-10	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Sodio Sulfito	Sólido	Panreac Q.	1000 g	Jun-10	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Sodio Tetraborato decahidrato	Sólido	Carlo Erba	400 g	Feb-10	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Tiourea	Sólido	tarrito	1g	N.A.	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Verde Bromocresol	Sólido (Polvo)	Panreac Q.	2 g	Sep-08	DISOLUCION EN AGUA Y DISPOSICION EN RECIPIENTE DE RESIDUOS PELGROSOS ACIDO-BASE
Wolframata de Sodio	Sólido	Merck D.	200g	N.A.	DISPOSICION COMO RESIDUO PELIGROSO
Tetramethoxy-propan	Líquido	Fluka	80 ml	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA
Thiobarbituric	Sólido	Fluka	50g	N.A.	TRASLADO A SOLLA BUGA

Fuente: Autora

**Anexo 3 CLASIFICACIÓN POR COLORES CON EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (SAF-T-DATA etiqueta)
Y PICTOGRAMAS POR EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO SGA (SISTEMA GLOBAL ARMONIZADO)**

COLOR	CLASES DE SUSTANCIAS	PRECAUCIONES	PICTOGRAMA
ROJO: Son sustancias inflamables, reductoras, fuentes de ignición.	EXTREMADAMENTE INFLAMABLE: Sustancias extremadamente inflamables, bien sea de forma espontánea, o en contacto con el aire o el agua. FACILMENTE INFLAMABLE: Sustancias inflamable o volátiles.	* Aislar de fuentes de calor, llamas o chispas. * Tener equipo contra incendio adecuado, extintores tipo A,B,C	 INFLAMABLE
AMARILLO: Son oxidantes explosivos, peligro de reactividad, generan muchos gases y calor.	EXPLOSIVO: Sustancias que pueden explotar bajo determinadas condiciones. COMBURENTE: Compuestos que pueden inflamar sustancias combustibles o favorecer la amplitud de incendios ya declarados, dificultando su extinción.	* Evitar el contacto con sustancias combustibles. * Separar de fuentes de ignición.	  COMBURENTE EXPLOSIVO
BLANCO: Presentan peligro al contacto por corrosión, son reductores corrosivos.	CORROSIVO: Por contacto con estas sustancias se destruye tejido vivo y otros materiales.	* No inhalar los vapores y evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. * Son peligrosos para los ojos, piel y vías respiratorias. * En caso de accidente leer la ficha de seguridad antes de cualquier acción.	 CORROSIVO
AZUL: Son tóxicos, peligrosos para la salud e irritantes para la piel, ojos y sistema digestivo.	Identifica a aquellas sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden entrañar graves riesgos para la salud e incluso la muerte si no se manipula adecuadamente las medidas de seguridad.	*Forman parte de este grupo las sustancias: Irritantes, nocivas, tóxicas y muy tóxicas. *Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano. *Evitar contacto e inhalación de vapores. *Estar en lo posible lejos de alimentos y del contacto con los niños.	   NOCIVO TÓXICO IRRITANTE
NARANJA	PNP: productos no peligrosos		Se pueden almacenar en el área general

Fuente: Autora

Anexo 4 Incompatibilidades entre reactivos existentes en el laboratorio de Control de Calidad SOLLA S.A. **Fuente:**
Autora

REACTIVO	CLASIFICACIÓN	ANÁLISIS	INCOMPATIBLE CON
Éter de petróleo	Inflamable	Grasa	Ácido Nítrico, Nitrato de Amonio, ácido crómico, peróxido de hidrogeno, peróxido de sodio y halogenos
Ácido Sulfúrico concentrado	Corrosivo	Proteína	Cloratos, Carburos, Fulminatos, picratos, combustibles, metales comunes, bases fuertes, agentes oxidantes fuertes, carbonatos, sulfuros, cianuros y agua
Ácido Nítrico	Corrosivo	Fósforo	Ácido acético, ácido crómico, ácido cianhídrico, carbón, anilina, sulfuro de hidrógeno, líquidos y gases inflamables, acetona, alcohol, sustancias nitrables, cobre, latón, y algunos metales pesados.
Ácido clorhídrico	Corrosivo	Calcio, Fósforo	Bases fuertes, trietanolamina, cianuros, hidróxido de amonio, hidróxido de sodio, carbonato de potasio, ácido nítrico, cloratos, agentes oxidantes, metales comunes, calor
Ácido perclórico	Corrosivo	Fósforo	Ácido sulfúrico, pentóxido de fósforo, ácido acético, éter, glicol, compuestos de antimonio, alcohol, grasa, aceite, madera, papel, anhídrido acético, bismuto y sus compuestos, materiales combustibles.
Ácido acético glacial	Corrosivo	Peróxidos	Ácido Nítrico, etilenglicol, ácido crómico, ácido perclórico, ácido sulfúrico, aminas, carbonatos, peróxidos, permanganatos.
Ácido Bórico	Irritante	Proteína	N.A
Soda Cáustica	Corrosivo	Fibra	Soluciones ácidas, ácidos corrosivos y ácido sulfúrico. Efectos de la mezcla: generación de calor, reacción violenta
Sustancias Tóxicas (cianuro de potasio, Amonio meta vanadato, Oxalato de potasio, Anilina)	Tóxico	Calcio Fósforo Gosipol	Residuos de petróleo, residuos inflamables y explosivos. Efectos de la mezcla: emisión de sustancias tóxicas en caso de fuego o explosión.
Zinc en polvo	Inflamable	Gosipol	Soluciones cáusticas y ácidos. Efectos de la mezcla: fuego o explosión, generación de hidrógeno gaseoso inflamable.
Alcoholes (Etanol) y soluciones acuosas	Inflamable	Proteína	Soluciones cáusticas y ácidos. Efectos de la mezcla: Fuego o explosión, generación de calor, generación de gases inflamables, generación de gases tóxicos.
Alcoholes	Inflamable	Proteína, calcio	Zinc puro, soluciones cáusticas, ácidos. Efectos de la mezcla: fuego o explosión, reacción violenta.
Cianuros o sulfuros	Tóxico	Calcio	Ácidos corrosivos, ácido sulfúrico. Efectos de la mezcla: fuego o explosión, reacción violenta
Ácido nítrico y peróxidos	Corrosivo	Fósforo	Ácido acético, otros ácidos orgánicos, bencina de petróleo, residuos inflamables, zinc en polvo, alcoholes, combustibles inflamables. Efectos de la mezcla: Fuego o explosión, reacción violenta.

Anexo 5 Diseño tarjeta de emergencia

TARJETA DE EMERGENCIA ÁCIDO SULFÚRICO	
 CORROSIVO	<ul style="list-style-type: none">• Es un ácido fuerte.• Reacciona violentamente con bases y es corrosiva para la mayoría de metales más comunes, originando hidrógeno (gas inflamable y explosivo).• Reacciona violentamente con el agua.
MANIPULACIÓN Y USOS	
	
<ul style="list-style-type: none">• Usar respirador con filtro para vapores orgánicos (evitar respirar los vapores).• Usar guantes de caucho y ropa impermeable.• No fumar, beber o comer en el lugar donde se almacena la sustancia.	
PRIMEROS AUXILIOS	
<p>Inhalación: Traslade inmediatamente la víctima a un sitio bien ventilado. Llamar a un médico inmediatamente.</p> <p>Contacto con la piel: Lave con abundante agua y no neutralice hasta no estar seguro que el área ha sido bien lavada, quitar la ropa contaminada. No se deben aplicar aceites, grasas o ungüentos. Proporcionar asistencia médica.</p> <p>Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua mínimo durante 10 minutos con los párpados abiertos. Atención oftalmológica inmediata.</p> <p>Ingestión: Lavar la boca y dar suficiente agua o leche para beber. No dar cosas a la boca de una persona inconsciente. NO INDUZCA AL VÓMITO. Atención médica inmediata.</p>	
EN CASO DE INCENDIO	
<p>Medios de extinción adecuados: Utilice polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono. <i>NUNCA utilice agua.</i> Utilícela solamente para enfriar los recipientes expuestos al fuego.</p> <p>Equipo de protección: Equipo de respiración autónomo.</p>	
DERRAMES Y MANEJO DE RESIDUOS FINALES	
<p>Procedimiento en caso de derrames y fugas: Ventilar el área del derrame; aislar el área de peligro. Mantener aislado el personal no protegido e innecesario. Contener y recuperar todo el líquido que sea posible. Neutralizar con un material alcalino (hidróxido de sodio o cal), absorber con un material inerte (arena seca, tierra) y colocar en un contenedor para desperdicio químico. No usar materiales combustibles como aserrín seco. Cubrir el área contaminada con tierra, cenizas o grava.</p> <p>Protección para las personas: El personal de limpieza debe utilizar aparatos de respiración autocontenidos.</p> <p>Precauciones ambientales: Evitar que el material derramado llegue al canal de agua.</p> <p>Limpieza y recolección: Aislar la zona, usar material absorbente para la contención (remolido), recoger en recipientes etiquetados para su posterior eliminación.</p> <p>Residuos: Deben recuperarse y tratarse como un residuo peligroso.</p>	
<p>En cualquier emergencia informar inmediatamente a un brigadista</p>	



Fuente: Autora

Anexo 6 Inventario “Agosto” y su respectiva clasificación de sustancias Químicas

SUSTANCIA QUÍMICA	CLASE/COLOR	PRESENTACIÓ N	SUSTANCIA QUÍMICA	CLASE/COLOR	PRESENTACIÓ N
2 Propanol	Rojo/Inflamable	Líquido	Etanol	Rojo/Inflamable	Líquido
2 Propanol	Rojo/Inflamable	Líquido	Etanol	Rojo/Inflamable	Líquido
Cloruro de Sodio	Naranja / PNP	Sólido	Etanol	Rojo/Inflamable	Líquido
Aceite Mineral	Naranja / PNP	Líquido	Fenoltaleina	Naranja / PNP	Sólido
Acetanilida	Azul/Nocivo	Sólido	Glicocola	Azul / Nocivo	Sólido
Acetato Neutro	Azul / Nocivo	Sólido	Hidróxido de Potasio	Blanco /corrosivo	Sólido
Acetona	Rojo/Inflamable	Líquido	Hidroxido de Sodio	Blanco /corrosivo	Líquido
Acido Acético	Blanco /corrosivo	Líquido	Hidrox de Sodio (Hojuelas)	Blanco /corrosivo	Sólido
Ácido Bórico	Naranja / PNP	Sólido	Hidrox de Sodio (perlas)	Blanco /corrosivo	Sólido
Ácido Calconcarboxílico	Azul/Irritante	Sólido	Metanol	Rojo / Inflamable	Líquido
Ácido Calconcarboxílico	Azul/Irritante	Sólido	Nitrato de Potasio	Amarillo / Comburente	Sólido
Ácido Clorhídrico (0.1 N)	Blanco /corrosivo	Líquido	Octyl Alcohol	Rojo/Inflamable	Líquido
Ácido Clorhídrico (1 N)	Blanco /corrosivo	Líquido	Oxalato de Potasio	Azul/Tóxico	Sólido
Ácido Corhídrico 37%	Blanco /corrosivo	Líquido	Potasio Fosfato Dibásico	Naranja / PNP	Sólido
Ácido Nítrico 65 %	Blanco /corrosivo	Líquido	Potasio Fosfato Monobásico	Naranja / PNP	Sólido
Ácido Sulfúrico (0.1 N)	Blanco /corrosivo	Líquido	Potasio Ftalato Ácido	Azul / Nocivo	Sólido
Ácido Sulfúrico (0.1 N)	Blanco /corrosivo	Líquido	Potasio y Sodio Tartrato	Azul/Irritante	Sólido
Ácido Sulfúrico 95-97%	Blanco /corrosivo	Líquido	Rojo de Fenol	Naranja / PNP	Sólido
Almidón	Naranja / PNP	Sólido	Rojo de Metilo	Naranja / PNP	Sólido
Almidón Soluble	Naranja / PNP	Sólido	Sacarosa	Naranja / PNP	Sólido
Amonio Dihidrogenofosfato	Azul / Nocivo	Sólido	Silica Gel	Naranja / PNP	Sólido
Amonio meta vanadato	Azul/Tóxico	Sólido	Silica Gel	Naranja / PNP	Sólido
Amonio Molibdato	Azul/Nocivo	Sólido	Silica Gel	Naranja / PNP	Sólido
Anilina	Azul/Tóxico	Líquido	Sulfato de cobre	Azul / Nocivo	Sólido
Anilina Redestilada	Azul/Tóxico	Líquido	Sulfato de Potasio	Naranja / PNP	Sólido
Antioxidante Peróxidos	Azul / Nocivo	Sólido	Sulfato de Potasio	Naranja / PNP	Sólido
Azul de Metileno	Azul / Nocivo	Sólido	Sulfato de Potasio	Naranja / PNP	Sólido
Azul de Timol	Azul / Nocivo, Irritante	Sólido	Tiurea	Azul / Nocivo	Sólido
Azul de Timol	Azul / Nocivo, Irritante	Sólido	Tolueno	Rojo/Inflamable	Líquido
Bencina de Petróleo	Rojo/Inflamable y Azul/Tóxico	Líquido	Trietanolamina	Naranja / PNP	Líquido
Bencina de Petróleo	Rojo/Inflamable y Azul/Tóxico	Líquido	Tris Buffer	Azul/Irritante	Sólido
Carbonato de Sodio	Azul/Irritante	Sólido	Urea	Naranja / PNP	Sólido
Catequina	Azul/Irritante	Sólido	Vainillina	Azul / Nocivo	Sólido
Catequina	Azul/Irritante	Sólido	Verde Bromocresol	Azul/Nocivo	Sólido
Cianuro de Potasio	Azul/Tóxico	Sólido	Yoduro de Potasio	Naranja / PNP	Sólido
Cloroformo	Azul / Nocivo	Líquido	Zinc Puro	Rojo/Inflamable	Sólido
Cloruro de Calcio-2	Azul/Irritante	Sólido			
Cloruro de Potasio	Azul / Nocivo	Sólido			

Anexo 7 Registro Fotográfico

REACTIVOS SIN UN ADECUADO ALMACENAMIENTO COMBINANDOS TODOS LOS SISTEMAS Y PICTOGRAMAS Y REACTIVOS SIN USAR



ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS ACTUAL CON LA CANTIDAD QUE SE USA EN EL LABORATORIO



Fuente: Autora

Anexo 10 Consumos teóricos por técnica

HOMBRE TÉCNICA	REACTIVOS	CANTIDAD REACTIVOS MUESTRA	UNIDAD	HOMBRE TÉCNICA	REACTIVOS	CANTIDAD REACTIVOS MUESTRA	UNIDAD
PROTEINAS	Ácido sulfúrico concentrado(95-97%)	10	ml	DIGESTIBILIDAD EN PEPSINA	Pepsina	0.03	g
	Sulfato de Potasio	4.85	g		Ácido clorhídrico	1.02	ml
	Sulfato de cobre pentahidratado	0.15	g		Sulfato de potas	4.50	g
	Ácido sulfúrico 0.1 N	12	ml		Ácido Sulfúrico	10	ml
	Hidróxido de Sodio 32% (Hojuelas)	19.2	g	GOSIPOL LIBRE	Acetona	100	ml
	Rojo de Metilo	0.00175	g		Alcohol isoprop	8	ml
	Verde bromo cresol	0.00175	g		Zinc en polvo		
	Ácido bórico al 2%	2	g		Anilina	2	ml
	Acetanilida	0.15	g		Gospol ácido ac	0.25	g
	Carbonato de sodio	2.4	g		Ácido acético g	1	ml
Azul de timol	0.09333	g	Tiourea	0.25	g		
Etanol	3.5	ml	Ácido clorhídrico	0.125	ml		
Sacarosa	1	g	Fosfato monobá	0.068	g		
GRASA	Eter de petróleo	40	ml	ACTIVIDAD DE LA UREASA	Fosfato dibásic	0.0871	g
	Perlas de vidrio	0.2	g		Urea	30	g
	Acetona	2	ml		Tolueno	5	ml
FIBRA (método rápido)	Ácido Sulfúrico concentrado (95% - 97 %)	1.25	ml	ACTIVIDAD INHIBIDORA DE TRIPSIINA	Hidróxido de So	50	ml
	Hidroxido de Sodio (perlas) 0.88N	3.52	g		Ácido clorhídrico	4	ml
	Etanol	3	ml		Ácido clorhídrico	5.88	ml
	Octanol	0.5	ml		Cloruro de calci	0.02	g
CALCIO	Ácido clorhídrico 37%	5	ml	DETERMINACIÓN DE TANINOS CONDENSADOS	Benzoyl-L-Argin	0.004	g
	Trietanolamina	1	ml		Dimetilsulfoxido	0.05	ml
	Cianuro de potasio	0.05	g		Ácido acético	0.6	ml
	Hidróxido de Sodio al 32% (perlas)	0.96	g	Vainillina	0.05	g	
	EDTA 0.05 N	10	ml	Ácido clorhídrico	0.2	ml	
	Metanol	1.5	ml	primario de			
Indicador Ácido Calconcarboxílico	0.006	g	Metanol	10	ml		
FÓSFORO	Ácido clorhídrico 37%	15	ml	AZÚCARES TOTALES	Tartrato de sodi	0.87	g
	Ácido nítrico diluido (HNO3)	3	ml		Potasio	0.87	g
	Tetrahidrato de heptamolibdato de amonio	0.4	g		Sulfato de cobre	0.35	g
	Monovanadato de amonio	0.02	g		Sacarosa	0.24	g
	Ácido nítrico concentrado	4.5	ml		Azul de metileno	0.01	g
KH2PO4	0.002	g	Hidroxido de so		10	ml	
CLORURO DE SODIO	Nitrato de plata	4	ml		Ácido clorhídrico 0.1 N		
	Cloruro de sodio	2.75	g		Fenoltaleína al	1 gota	
	Ácido nítrico	1	ml		Acetato neutro de plomo		
PROTEINA SOLUBLE EN KOH AL 0.02 %	Hidróxido de potasio 0.2 % p/v	0.236	g		PEROXIDOS	Oxalato de sodio	
	Ácido sulfúrico concentrado (95-97%)	10	ml	Ácido acético		18	ml
	Sulfato de Potasio	4.85	g	Cloroformo		12	ml
	Sulfato de cobre pentahidratado	0.15	g	potasio		1	g
	Ácido sulfúrico 0.1 N	12	ml	sodio 0.1 N o	1.2	ml	
	Hidróxido de Sodio al 32% (Hojuelas)	19.2	g	Almidón	0.01	g	
	Rojo de Metilo	0.00175	g	ACIDEZ	Etanol al 95%	75.5	ml
	Verde bromo cresol	0.00175	g		sodio 0.1 N	1.5	ml
	Ácido bórico al 2%	2	g		Fenoltaleína	0.005	g
	Acetanilida	0.15	g				
	Carbonato de sodio	2.4	g				
	Azul de timol	0.09333	g				
Etanol	3.5	ml					
Sacarosa	1	g					

Fuente: Autora

Anexo 11 Promedio mensual por prueba y respectivo consumo por reactivo.

		Pr	Gr	Ca	Fó	NaCl	Fi	PSA	AU	IT	PDP	Ac	Pe
# TOTAL DE ANÁLISIS MP Y PT PROMEDIO POR MES		204	222	127	16	26	63	45	39	20	19	23	23
CANTIDAD REACTIVO	U												
Ácido sulfúrico concentrado (93-98%)	ml	2044											
Sulfato de Potasio	g	989.4											
Sulfato de cobre pentahidratado	g	30.6											
Ácido sulfúrico 0.1 N	ml	2448											
Hidróxido de Sodio al 32%	g	3917											
Rojo de Metilo	g	0.357											
Verde bromo cresol	g	0.357											
Ácido bórico al 2%	g	408											
Acetanilida	g	0.6											
Carbonato de sodio	g	489.6											
Azul de timol	g	0.373											
Etanol	ml	714											
Sacarosa	g	4											
Eter de petróleo	ml		8880										
Perlas de vidrio	g		44.4										
Acetona	ml		444										
Ácido clorhídrico 37%	ml			635									
Trietanolamina	ml			127									
Cianuro de potasio	g			6.35									
Hidróxido de Sodio al 32% (perlas)	g			122									
EDTA 0.05 N	ml			1270									
Metanol	ml			19.1									
Indicador Ácido Sulfonamídico	g			0.75									
Ácido clorhídrico 37%	ml			240									
Ácido nítrico diluido (HNO3)	ml			48									
Molibdato de amonio	g			6.4									
Amonio Meta vanadato	g			0.32									
Ácido nítrico concentrado	ml			72									
KH2PO4	g			0.03									
Nitrato de plata	ml				104								
Cloruro de sodio	g				71.5								
Ácido nítrico	ml				26								
Ácido Sulfúrico concentrado (95% -	ml					79							
Hidroxido de Sodio (perlas) 0.88N	g					222							
Etanol	ml					189							
Octanol	ml					32							
Hidróxido de potasio 0.2 % p/v	g						10.6						
Ácido sulfúrico concentrado (93-98%)	ml						450						
Sulfato de Potasio	g						218						
Sulfato de cobre pentahidratado	g						6.75						
Ácido sulfúrico 0.1 N	ml						540						
Hidróxido de Sodio al 32%	g						864						
Rojo de Metilo	g						0.08						
Verde bromo cresol	g						0.08						
Ácido bórico al 2%	g						90						
Acetanilida	g						0.6						
Carbonato de sodio	g						108						
Azul de timol	g						0.37						
Etanol	ml						158						
Sacarosa	g						4						
Fosfato monobásico de potasio	g							2.7					
Fosfato dibásico de potasio	g							3.4					
Fosfato monobásico de potasio	g							2.7					
Fosfato dibásico de potasio	g							3.4					
Urea	g							60					
Tolueno	ml							195					
Hidróxido de Sodio 0.01 N	ml								1000				
Ácido clorhídrico Concentrado 37 %	ml								80				
Ácido clorhídrico 0.001 N (0.1 N)	ml								100				
Cloruro de calcio dihidratado	g								0.4				
Tris-(hidroxi-metil) aminometano	g								1.2				
Tripsina bovina	g								0				
Benzoyl-L-Arginina-p-nitroanilida	g								0.08				
Dimetilsulfoxido	ml								1				
Rojo de Fenol	g								0.06				
Ácido acético	ml								12				
Pepsina	g									0.57			
Sulfato de Potasio	g									4.5			
Ácido Sulfúrico	ml									10			
Ácido clorhídrico 37%	ml									19.32			
Etanol al 95%	ml										1737		
Hidróxido de sodio 0.1 N	ml											34.5	
Fenoltaleína	g											0.12	
Ácido acético	ml												414
Cloroformo	ml												276
Yoduro de potasio	g												23
Tiosulfato de sodio 0.1 N o 0.01 N	ml												28
Almidón	g												0.2

Anexo 12 Costo reactivos Agosto. Fuente: Autora

SUSTANCIA QUIMICA	MARCA	CANTIDAD	COSTOS	SUSTANCIA Q	MARCA	CANTIDAD	COSTOS
2 Propanol	Merck	1500 ml	\$ 93.000	Silica Gel	Yequim	385 g	\$ 21.200
2 Propanol	Fisher	2000 ml	\$ 124.000	Silica Gel	Yequim	1000 g	\$ 55.000
Cloruro de Sodio	Carlo Erba	641.5 g	\$ 18.600	Silica Gel	Yequim	1000 g	\$ 55.000
Aceite Mineral		170 ml	\$ 2.000	Sodio Tiosulfat	Merck	900 ml	\$ 26.100
Acetanilida	Carlo Erba	9.9 g	\$ 14.150	Solución están	Merck	280 ml	\$ 152.900
Acetato Neutro Pb	Carlo Erba	114.8 g	\$ 25.250	Solución tamp	Merck	230 ml	\$ 22.540
Acetona	Yequim	1000 ml	\$ 35.000	Solución tamp	Merck	200 ml	\$ 18.000
Acido Acético	BioPack	196 ml	\$ 6.250	Solución tamp	Merck	230 ml	\$ 21.600
Ácido Bórico		559 g	\$ 22.350	Sulfato de cobr	BioPack	293 g	\$ 24.900
Ácido Calconcarboxílico	Merck	4.6 g	\$ 133.400	Sulfato de Pota	Yequim	1000 g	\$ 35.000
Ácido Calconcarboxílico	Sigma	0.2 g	\$ 5.800	Sulfato de Pota	Yequim	1000 g	\$ 35.000
Ácido Clorhídrico (0.1 N)	Merck	891.1 ml	\$ 43.650	Sulfato de Pota	Yequim	1000 g	\$ 35.000
Ácido Clorhídrico (1 N)	Merck	446.8 ml	\$ 25.000	Tiurea	Prolabo	250 g	\$ 152.500
Ácido Corhídrico 37%	Carlo Erba	1300 ml	\$ 39.000	Tolueno	Mallinckiodt	479 ml	\$ 11.000
Ácido Nítrico 65 %	Carlo Erba	2075 ml	\$ 120.350	Trietanolamina	Yequim	400 ml	\$ 39.600
Ácido Sulfúrico (0.1 N)	Merck	1000 ml	\$ 48.000	Tripsina	Sigma	0.5 g	\$ 163.500
Ácido Sulfúrico (0.1 N)	Merck	1000 ml	\$ 48.000	Tris Buffer	BioPack	9.1 g	\$ 8.900
Ácido Sulfúrico 95-97%	Yequim	1000 ml	\$ 15.000	Urea	BioPack	258 g	\$ 32.500
Almidón	J.T. Baker	20 g	\$ 6.250	Vainillina	Sigma	69 g	\$ 111.750
Almidón Soluble	BioPack	239 g	\$ 75.000	Verde Bromocr	Carlo Erba	0.7 g	\$ 68.600
Amonio Dihidrogenofosfato	Merck	54.4 g	\$ 20.450	Zinc Puro	J.T. Baker	87.2 g	\$ 43.600
Amonio meta vanadato	Riedel-de Haer	200 g	\$ 410.000	TOTAL			\$ 6.373.290
Amonio Molibdato	BioPack	210.8 g	\$ 379.400				
Anilina	Mallinckiodt	100 ml	\$ 24.200				
Anilina Redestilada		100 ml	\$ 24.200				
Antioxidante Peróxidos		35 g					
Azul de Metileno	J.T. Baker	74 g	\$ 367.000				
Azul de Timol	BioPack	0.2 g	\$ 3.950				
Azul de Timol	BioPack	5 g	\$ 99.000				
Bencina de Petróleo	Yequim	4000 ml	\$ 52.000				
Bencina de Petróleo	Yequim	4000 ml	\$ 52.000				
Carbonato de Sodio		2200 g	\$ 18.700				
Catequina		1 g	\$ 1.700				
Catequina	Sigma	4.5 g	\$ 7.650				
Cianuro de Potasio	Merck	36 g	\$ 38.300				
Cloroformo	Merck	1800 ml	\$ 83.250				
Cloruro de Calcio-2-Hidratado	Riedel-de Haer	606.7 g	\$ 126.200				
Cloruro de Potasio	Carlo Erba	900 g	\$ 957.600				
Dimetil Sulfóxido	Merck	582 ml	\$ 79.700				
Estándar de Calcio	Merck	700 ml	\$ 89.600				
Etanol	Yequim	1900 ml	\$ 27.550				
Etanol	Yequim	4000 ml	\$ 58.000				
Etanol	Yequim	4000 ml	\$ 58.000				
Fenoltaleina	J.T. Baker	71.2 g	\$ 35.150				
Glicocola	Carlo Erba	49.4 g	\$ 53.350				
Hidróxido de Potasio	BioPack	963 g	\$ 33.700				
Hidroxido de Sodio	Merck	1000 ml	\$ 25.000				
Hidroxido de Sodio (Hojuelas)		1000 g	\$ 6.000				
Hidroxido de Sodio (perlas)	BioPack	456,69	\$ 13.700				
Ioduro de Potasio	Yequim	500 g	\$ 78.000				
Metanol	Merck	4500 ml	\$ 94.500				
Nitrato de Potasio	Riedel-de Haer	980 g	\$ 372.400				
Nitroanilida (Bhapna)	Sigma	0.2 g	\$ 42.600				
Octyl Alcohol	Mallinckiodt	30 ml	\$ 5.350				
Oxalato de Potasio	Prolabo	131 g	\$ 66.550				
Pepsin	Sigma	4 g	\$ 50.000				
Potasio Fosfato Dibásico Anhi	Mallinckiodt	969.1 g	\$ 76.550				
Potasio Fosfato Monobásico	Merck	554.2 g	\$ 38.200				
Potasio Ftalato Ácido	Carlo Erba	153.4 g	\$ 233.150				
Potasio y Sodio Tartrato	BioPack	500 g	\$ 49.000				
Rojo de Fenol	Merck	0.6 g	\$ 7.200				
Rojo de Metilo	Carlo Erba	15.9 g	\$ 79.500				
Sacarosa	Aldrich	143.7 g	\$ 700				

Fuente: Autora

Anexo 13 Comparativo consumo kardex vs. Teórico

REACTIVOS	CONSUMO MENSUAL KARDEX	CONSUMO MENSUAL TEÓRICO	UNIDADES
Acetanilida	1.15	1.2	g
Acetona	550	444	ml
Ácido acético	300	426	ml
Ácido bórico	700	498	g
Ácido Calconcarboxílico	0.3532	0.762	g
Ácido clorhídrico (0.1 N)		100	ml
Ácido clorhídrico 37%	1800	974.32	ml
Ácido nítrico (HNO ₃)	200	146	ml
Ácido sulfúrico 0.1 N	4000	2988	ml
Ácido sulfúrico concentrado (93-98%)	4000	2352.5	ml
Almidón	4	4	g
Azul de timol		0.3732	g
Bapna		0.08	g
Carbonato de sodio		597.6	g
Cianuro de potasio		6.35	g
Cloroformo	200	276	ml
Cloruro de calcio hidratado		0.4	g
Cloruro de sodio		71.5	g
Dimetilsufoxido		1	ml
EDTA 0.05 N	1800	1270	ml
Etanol	3450	2797	ml
Éter de petróleo	8000	8880	ml
Fenoltaleína	1	0.115	g
Fosfato dibásico de potasio		8.6	g
Fosfato monobásico de potasio	6.08	6.8	g
Hidróxido de Potasio	14.23	10.62	g
Hidróxido de Sodio (hojuelas)	5000	4780.8	g
Hidróxido de Sodio 0.1 N	1200	1034.5	ml
Hidróxido de Sodio al 32% (perlas)	250.8	343.68	g
Metanol	100	19.05	ml
Octanol		31.5	ml
Pepsina		0.57	g
Perlas de vidrio		44.4	g
Rojo de Metilo		0.43575	g
Rojo de Fenol		0.06	g
Sacarosa		8	g
Solución Estándar de fósforo		0.032	g
Sulfato de cobre penta hidratado	62	37.35	g
Sulfato de Potasio	2000	1293.15	g
Molibdato de Amonio		6.4	g
Tiosulfato de sodio 0.1 N		27.6	ml
Trietanolamina	80	127	ml
Tripsina bovina		0.0032	g
Tris Buffer		1.2	g

Anexo 14 Stock máximo, mínimo y puntos de reorden de reactivos

SUSTANCIA QUÍMICA	PRESENTACIÓN	MARCA	Pto. Reorden (días)	Stock máximo (Cantidad)	Stock mínimo (Cantidad)	CONSUMO MEHSUAL KARDEX	CONSUMO MEHSUAL TEÓRICO	U
Acetanilida	Sólido	Carlo Erba	30	10	0.60	1.15	0.6	g
Acetato Neutro Pb	Sólido	Carlo Erba	30	100	2.50		2.5	g
Acetona	Líquido	Yequim	10	1000	148.00	550	444	ml
Ácido Acético	Líquido	BioPack	10	1000	142.00	300	426	ml
Ácido Bórico	Sólido		10	1000	166.00	700	498	g
Ácido Calconcarboxílico	Sólido	Merck	60	5	1.52	0.3532	0.762	g
Ácido Clorhídrico (0.1 N)	Líquido	Merck	10	1000	33.33		100	ml
Ácido Clorhídrico (1 N)	Líquido	Merck	10	1000	1.33		4	ml
Ácido Corhídrico 37%	Líquido	Carlo Erba	10	2500	324.77	1800	974.32	ml
Ácido Nítrico 65 %	Líquido	Carlo Erba	10	1000	48.67	200	146	ml
Ácido Sulfúrico (0.1 N)	Líquido	Merck	10	3000	996.00	400	2988	ml
Ácido Sulfúrico 95-97%	Líquido	Yequim	10	3000	784.17	4000	2352.5	ml
Almidón Soluble	Sólido	BioPack	15	50	2.00	4	4	g
Amonio Dihidrogenofosfato	Sólido	Merck	15	1	0.20		0.4	g
Amonio meta vanadato	Sólido	Riedel-de Haer	15	50	0.16		0.32	g
Amonio Molibdato	Sólido	BioPack	15	50	3.20		6.4	g
Anilina	Líquido	Mallinckiodt	15	100	0.00		0	ml
Azul de Metileno	Sólido	J.T. Baker	10	1	0.03		0.1	g
Azul de Timol	Sólido	BioPack	15	1	0.19		0.3732	g
Bencina de Petróleo	Líquido	Yequim	10	8000	2960.00	8000	8880	ml
Carbonato de Sodio	Sólido		10	2.5	784.00		2352	g
Catequina	Sólido	Sigma	60	1	0.01		0.0025	g
Cianuro de Potasio	Sólido	Merck	10	50	2.12		6.35	g
Cloroformo	Líquido	Merck	10	1000	92.00	200	276	ml
Cloruro de Calcio-2-Hidratado	Sólido	Riedel-de Haer	15	50	1.47		2.94	g
Cloruro de Potasio	Sólido	Carlo Erba	10	50	0.39		1.18	g
Cloruro de Sodio	Sólido	Carlo Erba	10	100	4.33		13	g
Dimetil Sulfoxido	Sólido	Merck	15	100	4.00		8	ml
Estándar de Calcio	Líquido	Merck	45	1000	30.00	20	20	ml
Etanol	Líquido	Yequim	10	4000	932.33	3450	2797	ml
Fenoltaleina	Sólido	J.T. Baker	15	50	0.06		0.115	g
Glicocola	Sólido	Carlo Erba	45	10	0.45		0.3	g
Hidróxido de Potasio	Sólido	BioPack	10	1000	3.54	14.23	10.62	g
Hidroxido de Sodio (0.1 N)	Líquido	Merck	10	1000	344.83	1200	1034.5	ml
Hidroxido de Sodio (Hojuelas)	Sólido		10	5000	1593.60	5000	4780.8	g
Hidroxido de Sodio (perlas)	Sólido	BioPack	10	1000	114.56	250.8	343.68	g
Metanol	Líquido	Merck	15	1000	9.53	100	19.05	ml
Nitrato de Plata (solución)	Líquido	Merck	10	1000	34.67		104	ml
Nitrato de Potasio	Sólido	Riedel-de Haer	15	100	1.01	0	2.022	g
Nitroanilida (Bhapna)	Sólido	Sigma	45	5	0.24		0.18	g
Octyl Alcohol	Líquido	Mallinckiodt	15	1000	15.75		31.5	ml
Oxalato de Potasio	Sólido	Prolabo	30	100	3.00	0	3	g
Pepsin	Sólido	Sigma	60	25	1.14		0.57	g
Perlas de vidrio			30	1000	44.40		44.4	g
Potasio Fosfato Dibásico Anhidro	Sólido	Mallinckiodt	15	50	4.30		8.6	g
Potasio Fosfato Monobásico	Sólido	Merck	15	50	3.40	6.08	6.8	g
Potasio Ftalato Ácido	Sólido	Carlo Erba	15	50	0.50		1	g
Potasio y Sodio Tartrato	Sólido	BioPack	30	100	0.87		0.87	g
2 Propanol	Líquido	Fisher	15	1000	0.00	0	0	ml
Rojo de Fenol	Sólido	Merck	30	5	0.06		0.06	g
Rojo de Metilo	Sólido	Carlo Erba	30	5	0.44		0.43575	g
Sacarosa			15	100	4.00		8	g
Sodio Tiosulfato en solución	Líquido	Merck	10	1000	9.20		27.6	ml
Solución estándar de fosfato	Líquido	Merck	45	1000	0.05		0.032	g
Solución tampón Ph 10	Líquido	Merck	15	500	0.00		0	ml
Solución tampón Ph 4 (rojo)	Líquido	Merck	15	500	0.00		0	ml
Solución tampón Ph 4 (rojo)	Líquido	Merck	15	500	20.00		40	ml
Solución tampón Ph 7 (verde)	Líquido	Merck	15	500	20.00		40	ml
Sulfato de cobre	Sólido	BioPack	10	500	12.45	62	37.35	g
Sulfato de Potasio	Sólido	Yequim	10	1000	431.05	2000	1293.15	g
Tiurea	Sólido	Prolabo	30	50	0.00	0	0	g
Tolueno	Líquido	Mallinckiodt	15	500	97.50		195	ml
Trietanolamina	Líquido	Yequim	15	1000	63.50	80	127	ml
Tripsina	Sólido	Sigma	45	1	0.02	0.016	0.016	g
Tris Buffer	Sólido	BioPack	30	100	6.05		6.05	g
Urea	Sólido	BioPack	15	500	30.00	75	60	g
Vainillina	Sólido	Sigma	45	1	0.15		0.1	g
Verde Bromocresol	Sólido	Carlo Erba	30	5	0.44		0.43575	g
Yoduro de Potasio	Sólido	Yequim	15	100	11.50	29	23	g
Zinc Puro	Sólido	J.T. Baker	30	100	0.00	0	0	g

Fuente: Autora