

**EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN
QUÍMICO Y BIOLÓGICO, EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA,
TOXICOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA DE BACTERIOLOGÍA Y
LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD DE
LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

JAIRO ARMANDO BONETT MANOSALVA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE QUIMICA
ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2006**

**EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN
QUÍMICO Y BIOLÓGICO, EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA,
TOXICOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA DE BACTERIOLOGÍA Y
LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD DE
LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**JAIRO ARMANDO BONETT MANOSALVA
CÓDIGO: 2028175**

**Directora de Proyecto
LUZ HELENA SÁNCHEZ RODRÍGUEZ
Bacterióloga y Laboratorista Clínico
Especialista en Química Ambiental MSc en Educación.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2006**

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que laboran diariamente en el manejo de residuos peligrosos de los centros de atención hospitalaria y laboratorios de investigación o docente.

Igualmente a mi familia que de alguna u otra forma compartieron conmigo el deseo de trabajar en esta área de investigación

A mis colegas y compañeros de trabajo por la colaboración prestada durante el desarrollo de mis actividades de esta monografía

A la persona que quiero por el apoyo incondicional al logro de esta actividad para mi beneficio.

Jairo Armando

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

La FACULTAD DE SALUD DE LA UIS, por la colaboración prestada al desarrollo de esta actividad.

JAIRO PUENTES, Director de la Especialización de Química Ambiental.

LUZ HELENA SÁNCHEZ, Bacterióloga y Directora del presente Proyecto.

A los Empleados de los Laboratorio de Toxicología, Patología, Genética, Docencia de bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

A la oficina de servicios varios del Edificio de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1. OBJETIVOS	15
1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2. ALCANCE	16
3. METODOLOGÍA	17
4. MARCO TEÓRICO	19
4.1 RESEÑA HISTÓRICA	19
4.2 FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	20
4.2.1 Factor de riesgo físico	20
4.2.2 Factor de riesgo químico	20
4.2.3 Factor de riesgo biológico	20
4.2.4 Factor de riesgo ergonómico	20
4.2.5 Factor de riesgo mecánico	20
4.2.6 Factor de riesgo locativo	21
4.2.7 Factor de riesgo incendios y explosiones	21
4.2.8 Factor de riesgo Seguridad – químico	21
4.3 GESTIÓN INTEGRAL EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS	21
4.4 TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS	22

4.4.1 Residuos sólidos biodegradables	23
4.4.2 Residuos sólidos reciclables	23
4.4.3 Residuos sólidos inertes	23
4.4.4 Residuos sólidos ordinarios o comunes	23
4.4.5 Residuos sólidos peligrosos	23
4.4.5.1 Residuos infecciosos o de riesgo biológico	23
4.4.5.2 Residuos químicos	24
4.5 CÓDIGO DE COLORES	25
4.6 INDICACIONES REFERENTES A LA ELIMINACION DE RESIDUOS QUÍMICOS	27
4.7 NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO AL MANIPULAR PRODUCTOS O RESIDUOS QUÍMICOS	35
4.8 ALMACENAMIENTO SEGURO	36
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL LABORATORIO	39
5.1 DISEÑO DE ENCUESTAS Y FORMATOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO	39
5.1.1 Diseño de encuestas	39
5.1.2 Diseño de formatos	39
5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE MAYOR RIESGO BIOLÓGICO Y QUÍMICO, QUE SE PRESENTAN EN EL MANEJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD	40
5.3 PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER EL ÍNDICE DE GENERACIÓN: Kg./día DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO Y QUÍMICO	41

5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO, QUE SE ORIGINAN EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA GENÉTICA, DOCENCIA DE BACTERIOLOGÍA, TOXICOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD	
6. RESULTADOS	42
6.1 INFORMACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO, POR MEDIO DE ENCUESTAS Y FORMATOS	43
6.1.1 Resultados de las encuestas	43
6.1.2 Resultados de la recolección de información para la identificación de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, que se originan en los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud.	43 52
6.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES Y ESPACIOS DE MAYOR RIESGO BIOLÓGICO Y QUÍMICO, QUE SE PRESENTAN EN EL MANEJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD.	67
6.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE PESAJE PARA ESTABLECER EL ÍNDICE DE GENERACIÓN: KG./DÍA DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO Y QUÍMICO.	74
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	76
7.1 ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL QUE LABORA EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA U.I.S.	76
7.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO QUE SE GENERAN EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA DE BACTERIOLOGÍA, TOXICOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA U.I.S.	78
7.3 RESULTADOS DEL ÍNDICE DE GENERACIÓN: Kg. /día – SEMANA DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO Y QUÍMICO DE LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA DE BACTERIOLOGÍA, TOXICOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA U.I.S.	86

7.4 LUGARES Y ESPACIOS DE MAYOR RIESGO BIOLÓGICO Y QUÍMICO, QUE SE PRESENTAN EN EL MANEJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD.	88
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS	94

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfico 1. Porcentaje de residuos biológicos generados en cada Laboratorio de la Facultad de Salud de la U.I.S.	53
Gráfico 2. Porcentaje de residuos químicos generados en cada Laboratorio de la Facultad de Salud de la U.I.S.	53
Gráfico 3. Porcentaje de residuos biológicos peligrosos generados en cada Laboratorio de la Facultad de Salud de la U.I.S.	55
Gráfico 4. Porcentaje de residuos químicos peligrosos y no peligrosos generados en cada Laboratorio de la Facultad de Salud de la U.I.S.	56
Gráfico 5. Porcentaje de residuos químicos peligrosos generados en cada Laboratorio de la Facultad de Salud de la U.I.S.	56
Gráfico 6. Cantidad en Kg./día de residuos biológicos peligrosos generados en cada Laboratorio de la Facultad de Salud de la U.I.S.	75
Gráfico 7. Porcentaje de la cantidad en Kg./día de residuos biológicos peligrosos generados en cada Laboratorio de la Facultad de Salud de la U.I.S.	75

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Resultados de la encuesta sobre Instalaciones físicas De los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	48
Cuadro 2. Encuesta sobre la disposición de los Elementos de protección personal en los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	49
Cuadro 3. Resultados de la encuesta sobre la disposición de los Elementos de protección personal en los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	50
Cuadro 4. Resultados en porcentaje de la de la encuesta disposición de los elementos de protección personal en los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	51
Cuadro 5. Encuesta sobre capacitación en el manejo de residuos peligrosos por el personal de los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	56
Cuadro 6. Resultados en porcentaje sobre capacitación en el manejo de residuos peligrosos por el personal de los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	56
Cuadro 7. Resultados en porcentaje en relación a las veces de capacitación en el manejo de residuos peligrosos por el personal de los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	60
Cuadro 8. Resultados sobre el manejo de residuos peligrosos por el personal de los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.	62

RESUMEN

TITULO:

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO, EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA, TOXICOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.*

AUTOR:

Jairo Armando Bonett Manosalva **

PALABRAS CLAVES:

Evaluación, Residuos, Laboratorios, Salud.

DESCRIPCIÓN:

En los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, se vienen desarrollando una variedad de actividades a escala pedagógica, científica y de prestación social a la comunidad. Lo cual implica el uso directo de sustancias químicas y elementos biológicos.

Es importante tener claro, que un factor de riesgo se define como: “todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él”¹. Para minimizar el efecto de los factores de riesgo, es necesario hacer seguimientos evaluativos de los procesos de generación de residuos peligrosos de origen biológico y químico que se presentan en los Laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.

Los resultados obtenidos, permitirá elaborar una evaluación de la situación ambiental actual de generación y manejo de los residuos peligrosos de origen químico y biológico en los laboratorios de la Facultad de Salud. Igualmente, con base en el seguimiento y revisión de la información que se obtuvo de las visitas o de los formatos, se podrá elaborar programas de educación formativa y realizar monitoreo del manejo de residuos peligrosos y de las diferentes actividades prácticas que se vienen realizando en los laboratorios Salud y que involucran el manejo de estos. Lo anterior, permitirá la implementación de un Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en la Universidad Industrial de Santander.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Salud, Escuela de Bacteriología, MSc Luz Helena Sánchez.

ABSTRACT

TITLE:

EVALUATION OF THE HANDLING THE DANGEROUS RESIDUALS OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL ORIGIN, IN THE LABORATORIES OF PATHOLOGY, TOXICOLOGY, GENETICS, EDUCATIONAL OF BACTERIOLOGY AND CLINICAL LABORATORY OF THE FACULTY OF HEALTH OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY DE SANTANDER. *

AUTOR:

Jairo Armando Bonett Manosalva * *

KEY WORDS:

Evaluation, Residuals, Laboratories, Health.

DESCRIPTION

In the Laboratories of Pathology, Toxicology, Genetics, Educational of Bacteriology and Clinical Laboratory of the Ability of Health of the Industrial University of Santander, they are come developing a variety of activities to pedagogic, scientific scale and of social benefit to the community. That which implies the direct use of chemical substances and biological elements.

It is important to have clear that a factor of risk is defined as: "all elements whose presence or modification, the probability increases of producing damage to who is exposed to él"1. to minimize the effect of the factors of risk, it is necessary to make pursuits evaluative of the processes of generation of dangerous residuals of biological and chemical origin that are presented in the Laboratories of the Ability of Health of the U.I.S.

The obtained results, it will allow to elaborate an evaluation of the current environmental situation of generation and handling of the dangerous residuals of chemical and biological origin in the laboratories of the Ability of Health. Equally, with base in the pursuit and revision of the information that it was obtained of the visits or of the formats, one will be able to elaborate programs of formative education and to carry out monitored of the handling of dangerous residuals and of the different practical activities that one comes carrying out in the laboratories Health and that they involve the handling of these. The above-mentioned, will allow the implementation of a Plan of Administration of Dangerous Residuals in the Industrial University of Santander.

* Work of Degree

* * Ability of Health, School of Bacteriology, MSc Luz Helena Sanchez

INTRODUCCIÓN

En los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, se vienen desarrollando una variedad de actividades a escala pedagógica, científica y de prestación social a la comunidad. Lo cual implica el uso directo de sustancias químicas y elementos biológicos.

La utilización de sustancias químicas y biológicas, involucra aspectos como la identificación, caracterización, el empleo adecuado de equipos de protección, el cumplimiento de las normas de seguridad, el almacenamiento, el transporte y eliminación de residuos peligrosos. Sin embargo, un error en el manejo de estos aspectos, representa alto grado de peligrosidad de tipo ocupacional, originando factores de riesgo de diversos tipos como: biológicos, químicos, de seguridad química, ergonómicos, mecánicos y locativos

Es importante tener claro, que un factor de riesgo se define como: “todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él”¹. Para minimizar el efecto de los factores de riesgo, es necesario hacer seguimientos evaluativos de los procesos de generación de residuos peligrosos de origen biológico y químico que se presentan en los Laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.

Los resultados obtenidos en esta monografía, permitirá elaborar una evaluación de la situación ambiental actual de la generación y manejo de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, presentes en los laboratorios de la Facultad de Salud. Igualmente, con base en el seguimiento y revisión de la información que se obtuvo de las visitas o de los formatos, se elaborará programas de educación formativa y monitoreo, con el fin de implementar una tecnología limpia en el manejo de residuos peligrosos y la revisión constante de las actividades prácticas los laboratorios. Lo anterior, permitirá la implementación de un Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en la Universidad Industrial de Santander.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una evaluación de la situación ambiental del manejo de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, en los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia de Bacteriología y laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, acorde con los requisitos de la normatividad vigente y a las necesidades de la Institución.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

* Identificar los lugares y factores de mayor riesgo biológico y químico, que se presentan en el manejo de residuos peligrosos en los Laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

* Diseñar encuestas y formatos, que permitan recolectar información y evaluar el estado actual del manejo de residuos peligrosos de origen químico y biológico presentes en los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

* Establecer índices de generación: Kg. /día de residuos peligrosos de origen biológico y químico.

* Identificar los procesos que se llevan a cabo en el manejo de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, de los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la U.I.S.

2. ALCANCE

Con esta monografía se intenta proveer a los Laboratorios de la Facultad de Salud de Universidad Industrial de Santander, de una evaluación del manejo de los residuos peligrosos. Igualmente, dar los instructivos que orienten la manera correcta de manipular los residuos peligrosos, permitiendo mejores prácticas para la seguridad del personal y cumpliendo así con la normativa ambiental.

Los procedimientos que se describen en esta monografía, servirán como diagnóstico e instructivo de apoyo en la creación de un Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos.

Este trabajo monográfico hará parte de los manuales de aseguramiento de la calidad de los Laboratorios de la Facultad de Salud de La Universidad Industrial de Santander.

3. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló de acuerdo a las siguientes actividades:

1. Se recolectó información para conocer el manejo que actualmente se da a los residuos peligrosos de origen biológico y químico en los Laboratorios de Genética, Toxicología, Docencia Bacteriología, Patología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de Universidad Industrial de Santander; para ello se tuvo en cuenta los siguientes instrumentos de recolección de información:

* Se aplicaron formatos con instructivos, que permitieron recolectar información del manejo de los residuos peligrosos de origen biológico y químico, por parte del personal asistente que labora en los Laboratorios de Genética, Docencia de Bacteriología, Toxicología, Patología y Laboratorio Clínico. (ver anexo 1 y 2)

* Se elaboraron planos o mapas que permitieron recolectar información de las áreas de mayor riesgo en el manejo de residuos peligrosos biológicos y químicos.

2. A partir de la recolección de datos, se procedió a identificar el tipo de manejo que se hace de los residuos peligrosos biológicos y químicos de los laboratorios de Genética, Docencia de Bacteriología, Toxicología, Patología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de Universidad Industrial de Santander.

* Este proceso se llevó a cabo, utilizando los mismos formatos de recolección de información, donde se hizo un análisis detallado del trabajo realizado por el personal de laboratorio en los procesos de identificación, caracterización y eliminación de los tipos de residuos peligrosos de origen biológico o químico, que se maneja en los laboratorios escogidos para este trabajo.

* Utilizando guías de observación (ver anexo 3), se procedió a identificar, las diferentes etapas y procesos de trabajo que realizaron el personal de los laboratorios, señalando las tareas de mayor riesgo.

* A partir de formatos (ver anexo 3) se evaluaron los equipos de trabajo e instalaciones de trabajo, considerando los elementos de seguridad e higiene.

3. Evaluación del manejo de los residuos peligrosos biológicos y químicos de los laboratorios de Genética, Docencia de Bacteriología, Toxicología, Patología y Laboratorio Clínico de la Facultad de salud de Universidad Industrial de Santander.

* Se hizo una revisión de los resultados obtenidos en las encuestas y formatos de observación, con el fin de realizar un diagnóstico evaluativo sobre el manejo actual

de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, que sirvan de herramienta para la elaboración del plan de Gestión Integral de residuos de la Facultad de Salud, en el cumplimiento de las normas de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares del decreto 2676 del 2000.

*Se plantearon alternativas para la disposición y tratamiento de los residuos que no se pueden minimizar ni descargar al alcantarillado.

* Se dieron las pautas para la elaboración de un protocolo estandarizado y específico, que permita planear un sistema eficiente de implementación que contemple actividades de sensibilización, educación ambiental, estrategias de almacenamiento temporal, aprovechamiento y valoración de los residuos peligrosos de origen biológico y químico.

* Se hizo entrega de un informe a las Directivas de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, del manejo actual de los residuos sólidos peligrosos de origen biológico y químico en los laboratorios de Genética, Docencia de Bacteriología, Toxicología, Patología y Laboratorio Clínico y propuestas de mejoramiento.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 RESEÑA HISTÓRICA

A lo largo de la historia, el primer problema de los residuos sólidos ha sido su eliminación, pues su presencia es más evidente que otro tipo de residuos y su proximidad resulta molesta. La sociedad solucionó este problema quitándolo de la vista, arrojándolo a las afueras de las ciudades, cauces de los ríos o en el mar, u ocultándolo mediante enterramiento. Sin embargo, el crecimiento acelerado de la población en los últimos años, así como el proceso de industrialización han aumentado la generación de residuos.

Según Fay Marpareth, hace 30 años la generación de residuos por persona era de unos 200 a 500 gr./hab./día, mientras que hoy se estima entre 500 y 1.000 gr./hab./día. En los países desarrollados, esta cifra es dos a cuatro veces mayor.³ Pero el problema no radica solamente en la cantidad sino también en la calidad o composición que pasó de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa, parcialmente no biodegradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos.

Cabe resaltar, que uno de los problemas derivados del manejo inapropiado de los residuos sólidos, son aquellos generados en las instituciones prestadoras de servicios de salud y entidades de educación superior, si bien es universal y tan antigua como la atención misma, sólo alcanzó dimensiones preocupantes alrededor de 1975, con la aparición en las riberas de los grandes lagos y en las costas del litoral Atlántico de los Estados Unidos, de agujas, jeringas, frasquitos de sangre, etc. Hasta entonces los residuos originados en las entidades de salud simplemente se recogían y eran descartados a través de los recolectores de basuras de cada localidad, quienes los manejaban indiscriminadamente con el resto de desperdicios producidos por la comunidad.³

No obstante, los riesgos derivados del manejo inapropiado por parte del personal que labora en los procesos de identificación, caracterización y minimización de residuos sólidos peligrosos de origen biológico y químico, permiten que sean expuestos directamente a la acción de agentes patógenos, objetos cortopunzantes o sustancias tóxicas; ya que en la mayoría de los casos no hay la información o capacitación suficiente y en algunos casos sus instalaciones carecen de los equipos apropiados en el manejo de residuos sólidos peligrosos o de elementos de protección personal.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos peligrosos, presenta diversos impactos ambientales negativos que se evidencian en diferentes etapas como la segregación, el almacenamiento, el tratamiento, la recolección, el transporte y la

disposición final. Las consecuencias de estos impactos no sólo afectan a la salud humana sino también a la atmósfera, el suelo y las aguas superficiales y subterráneas.

A todo esto se suma el deterioro del paisaje natural y de los centros urbanos. Debido a que tradicionalmente la prioridad de los centros de salud ha sido la atención al paciente y se ha restado importancia a los problemas ambientales, creando en muchos casos un círculo vicioso de enfermedades derivadas de los factores de riesgo presentes del manejo inadecuado de los residuos sólidos peligrosos de origen biológico y químico.

4.2 FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Se define como un factor de riesgo: “Todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él”¹. Los elementos que actúan como factores de riesgo y que están presentes en los procesos de manejo de residuos peligrosos, se clasifican de la siguiente manera:

4.2.1. Factor de riesgo físico: Se hace referencia a todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos.

4.2.2. Factor de riesgo químico: Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesiones la salud de las personas que entrar en contacto con ellas.

4.2.3. Factor de riesgo biológico: hace referencia a todos aquellos seres vivos ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Efectos negativos que pueden concretar en procesos infecciosos tóxicos o alérgicos.

4.2.4. Factor de riesgo ergonómico: se refiere a todos aquellos aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y de su diseño que pueden alterar la relación del individuo con el objeto técnico produciendo problemas en el individuo, en la secuencia de uso o la producción.

4.2.5. Factor de riesgo mecánico: hace referencia a aquellos objetos, máquinas, equipos, herramientas que por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño, ubicación y disposición del último tienen la capacidad potencial de

entrar en contacto con personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o daños en los segundos.

4.2.6. Factor de riesgo locativo: tiene que ver con las condiciones físicas de las instalaciones o áreas de trabajo que bajo circunstancias no adecuadas pueden ocasionar accidentes de trabajo o pérdidas para la organización.

4.2.7. Factor de riesgo incendios y explosiones: Este factor de riesgo se adapta a los trabajadores y personas que están expuestos a diferentes sustancias inflamables y fuentes de ignición en los diferentes puestos de trabajo, debido a esto y por ser una riesgo inherente en algunos puestos de trabajo.

4.2.8. Factor de riesgo Seguridad – químico: Este factor de riesgo se refiere a aquellos factores de riesgo químico que pueden ocasionar accidentes de trabajo por ejemplo durante un inadecuado transporte y/o manipulación de sustancias químicas al entrar en contacto con la piel, a diferencia de los factores de riesgo químico que se enunciaron anteriormente los cuales pueden ocasionar enfermedad profesional.

4.3 GESTION INTEGRAL EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS

Los organismos internacionales como el Centro de Control de Enfermedades (CDC), y la Agencia para la Protección Ambiental (EPA), han venido elaborando recomendaciones tendientes a proteger la salud de las personas y la calidad del ambiente, mediante publicaciones en donde reconocen la importancia en el establecimiento de políticas para la separación, control de los desechos a nivel hospitalario y entidades educativas de salud, que permitan su identificación; igualmente recomendaciones para el almacenamiento en una forma y sitio que mantengan la integridad de los empaques y faciliten su protección del agua, la lluvia, el viento, los insectos y animales.

En Colombia, instituciones como el Hospital Pablo Tobón Uribe de la ciudad de Medellín y la Universidad de Antioquia, han puesto en práctica diversas normas en los procesos de identificación, caracterización y minimización de los residuos sólidos de origen hospitalarios y de laboratorios; cuyas experiencias hasta el momento han permitido mostrar un programa digno de implementarse en otras entidades del país.⁴

Es por eso, que el manejo de los residuos sólidos peligrosos de origen biológico o químico presentes en los laboratorios de salud y de aquellos que trabajan en estrecha relación con el área de la salud en Colombia; se ven obligados a cumplir con el decreto 2676 del 22 de diciembre de 2000, (modificaciones de la Ley 2811 de 1974, del decreto 31 de la Ley 9 de 1979 y el 6° al 8° de la ley 430 de 1998), sobre uso, manejo y eliminación de residuos peligrosos.

No obstante, para el manejo adecuado de estos residuos sólidos, es necesario realizar un procedimiento organizado y responsable desde la fuente, permitiendo seleccionar y separar los residuos aprovechables de los que definitivamente no lo son; teniendo en cuenta, la identificación y clasificación de su origen hasta su disposición final.

Este proceso de manejo integral de los residuos sólidos peligrosos, es responsabilidad del generador y posteriormente pasa a ser compartida con la empresa contratada por la universidad para dicho servicio.

El programa que la institución universitaria debe poner en marcha incluye, el cumplimiento de las normas en el manejo de residuos sólidos peligrosos de origen biológico y químico, según el capítulo IV del Ministerio del Medio Ambiente, sobre disposiciones generales que trata sobre las funciones de las autoridades del sector salud.⁵ Como también, de las obligaciones del generador con base en la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, en el manejo de los residuos teniendo en cuenta los procesos de caracterización, tratamiento y disposición de estos residuos de una manera definitiva o aprovechados; garantizando ambiental y sanitariamente un adecuado tratamiento y disposición final con el procedimiento exigido por el Ministerio del medio Ambiente y Salud.⁶

Para lograr una adecuada disposición final de los residuos sólidos, en todas las áreas del establecimiento generador, el sistema de gestión integral para el manejo de residuos sólidos hospitalarios y similares del Ministerio de Salud de Colombia, plantea la necesidad del uso de recipientes para el depósito inicial de residuos. Algunos recipientes son desechables y otros reutilizables, todos deben estar en perfecta identificación y marcados, del color correspondiente a la clase de residuo que se deposita en ellos.⁷

Cabe resaltar que los centros de enseñanza superior, en el desempeño de sus actividades prácticas y a partir del uso de los laboratorios de salud, deben desarrollar programas continuos en el manejo adecuado de los residuos peligrosos de origen biológico y químico; con el fin de evitar problemas medio ambientales y a la comunidad en general, durante los procesos de vertimiento y eliminación de estos.

4.4 TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es de importancia saber que los residuos sólidos, son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que pueden o no presentar riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Es así, que a nivel mundial, los residuos sólidos han sido clasificados de la siguiente manera, con el fin de lograr un manejo integral y eficiente en los procesos de identificación, caracterización y minimización de los mismos:

4.4.1 Residuos sólidos biodegradables. Son restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

4.4.2 Residuos sólidos reciclables. Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran, algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

4.4.3 Residuos sólidos inertes. Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. Entre estos se encuentran, el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.

4.4.4 Residuos sólidos ordinarios o comunes. Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

4.4.5 Residuos sólidos peligrosos. Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo, se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Los residuos peligrosos, se pueden subdividir en residuos infecciosos o de riesgo biológico y residuos químicos.

4.4.5.1 Residuos Infecciosos o de riesgo biológico. Son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Los residuos infecciosos o de riesgo biológico pueden ser:

* **Residuos biosanitarios:** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento

desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos en el presente numeral.

* **Residuos anatomopatológicos:** Los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones entre otros.

* **Residuos corto punzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, pipetas, laminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características corto punzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.

* **Residuos de animales:** Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas.

4.4.5.2 Residuos Químicos. Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente. Se pueden clasificar en:

* **Residuos de fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados:** Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos de producción y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques. Los residuos de fármacos, ya sean de bajo, mediano o alto riesgo, de acuerdo con la clasificación, pueden ser tratados por medio de la incineración dada su efectividad y seguridad.

* **Residuos de reactivos:** Son aquellos que por si solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.

* **Residuos citotóxicos:** Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

* **Residuos de metales pesados:** Son objetos, elementos o restos de estos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que este presente el mercurio.

4.5 CODIGO DE COLORES

Para unificar la segregación y presentación de las diferentes clases de residuos y facilitar su adecuada gestión, se ha evidenciado la necesidad de adoptar un código único de colores dado por el Ministerio de Salud de Colombia, en el decreto 2676 del 2000; que permita identificar los recipientes de acuerdo al tipo de residuo sólido manejado. No obstante, quienes vean la necesidad de adicionar a los colores básicos una gama más amplia complementaria lo pueden hacer.

El Código de colores debe aplicarse tanto para los recipientes rígidos reutilizables como para las bolsas y recipientes desechables. A excepción de los recipientes para residuos biodegradables y ordinarios, los demás recipientes tanto retornables como las bolsas deberán ser rotulados.










Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos hospitalarios y similares, deben tener como mínimo las siguientes características:












1. Livianos, de tamaño que permita almacenar entre recolecciones. La forma ideal puede ser de tronco cilíndrico, resistente a los golpes, sin aristas internas, provisto de asas que faciliten el manejo durante la recolección.
2. Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico
3. Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
4. Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
5. Capacidad de acuerdo con lo que establezca el PGIRH (procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios) de cada generador.
6. El generador podrá utilizar recipientes de cualquier color, siempre y cuando la bolsa de color estandarizado cubra la mitad del exterior del recipiente y se encuentre perfectamente señalado junto al recipiente el tipo de residuos que allí se maneja.

7. Los recipientes deben ir rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, el residuo que contienen y los símbolos internacionales. No obstante, los generadores que en su primer año se encuentren utilizando recipientes de colores no estandarizados, podrán obviar el símbolo internacional.

8. Los residuos anatomopatológicos, de animales, biosanitarios y corto punzantes serán empacados en bolsas rojas

A continuación, se dan a conocer una información extraídas del “manual de procedimiento para la Gestión Integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia” del Ministerio del medio Ambiente y de Salud, del 2002. Este manual da a conocer la clasificación de los residuos y determina el color de la bolsa y recipientes donde se debe verter los residuos, con sus respectivos rótulos.

Clase de residuo	Contenido básico	Color	Etiqueta
NO PELIGROSOS Biodegradables	Hojas y tallos de los árboles, grama, barrido del prado, resto de alimentos no contaminados.	 Verde	Rotular con: NO PELIGROSO BIODEGRADABLES
NO PELIGROSOS Reciclables Plástico	Bolsas de plástico, vajilla, garrafas, recipientes de polipropileno, bolsas de suero y polietileno sin contaminar y que no provengan de pacientes con medidas de aislamiento.	 Gris	Rotular con:  RECICLABLE PLÁSTICO
NO PELIGROSOS Reciclables Vidrio	Toda clase de vidrio.	 Gris	Rotular con:  RECICLABLE VIDRIO
NO PELIGROSOS Reciclables Cartón y similares	Cartón, papel, plegadiza, archivo y periódico.	 Gris	Rotular con:  RECICLABLE CARTÓN PAPEL
NO PELIGROSOS Reciclables Chatarra	Toda clase de metales.	 Gris	Rotular:  RECICLABLE CHATARRA

Clase de residuo	Contenido básico	Color	Etiqueta
NO PELIGROSOS Ordinarios e Inertes	Servilletas, empaques de papel plastificado, barrido, colillas, icopor, vasos desechables, papel carbón, tela.	 Verde	Rotular con: NO PELIGROSOS ORDINARIOS Y/O INERTES
PELIGROSOS INFECCIOSOS Biosanitarios, Contopunzantes y Químicos Citológicos	Compuestos por cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo, vacunas vencidas o inutilizadas, filtros de gases utilizados en áreas contaminadas por agentes infecciosos o cualquier residuo contaminado por éstos.	 Rojo	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
PELIGROSOS INFECCIOSOS Anatomopatológicos Y animales	Amputaciones, muestras para análisis, restos humanos, residuos de biopsias, partes y fluidos corporales, animales o parte de ellos inoculados con microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas	 Rojo	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
QUÍMICOS	Resto de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.	 Rojo	 RIESGO QUÍMICO
QUÍMICOS METALES PESADOS	Objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.	 Rojo	Rotular:  METALES PESADOS [Nombre del metal contenido] RIESGO QUÍMICO
RADIATIVOS	Estos residuos deben llevar una etiqueta donde claramente se vea el símbolo negro internacional de residuos Radiactivos y las letras, también en negro RESIDUOS RADIATIVOS.	 Púrpura semitranslúcido	Rotular:  RADIATIVOS

4.6 INDICACIONES REFERENTES A LA ELIMINACION DE RESIDUOS QUÍMICOS

Los problemas característicos en el manejo de los residuos peligrosos son aquellos que se presentan en la utilización de productos químicos, pues se busca evitar la producción de estos residuos químicos, que se puedan convertir cada vez más en un importante factor medioambiental y de costo. De ahí la importancia de una buena planificación en el uso de productos químicos y evitar el exceso de material de desecho. Actualmente, algunas empresas como Merck ofrecen sus servicios en el manejo adecuado de productos químicos, la disponibilidad y uso de empaques pequeños, las normas de seguridad en el manejo adecuado de sustancias tóxicas y el manejo de residuos sólidos peligrosos.

Otro factor importante, es evitar la contaminación de aguas residuales, ya que por principio está prohibido tirar residuos a la canalización. Se debe tener en cuenta que muchos productos químicos no pueden ser desactivados en una planta depuradora entrando por consecuencia inalterados en el medio ambiente acuoso.

Como en otros segmentos, también en la utilización de productos químicos el evitar la producción de residuos se convierte cada vez más en un importante factor medioambiental y de costo. De ahí la importancia de una buena planificación en el consumo de productos químicos, para evitar el exceso de material de desecho.

Evitar la contaminación de aguas residuales:

Por principio está prohibido tirar residuos a la canalización. Siempre tener en cuenta que muchos productos químicos no pueden ser desactivados en una planta depuradora entrando por consecuencia inalterados en el medio ambiente.

Reutilización de productos químicos no usados o ya utilizados:

Antes de que usted decida eliminar un resto o mezcla de productos químicos, examine la alternativa de una posible reutilización, después de un tratamiento previo (destilación, separación por decontación, etc).

Cumplimiento de las normas legales:

Si a pesar de la observación de los principios arriba expuestos resultan residuos se debe adherir estrictamente a las normativas y leyes pertinentes. En Europa una normativa de la CE reglamenta qué requerimientos se han de convertir en ley nacional.

Sugerencia relativa a la recolección por separado de residuos de laboratorio para su posterior eliminación:

Los residuos de laboratorio deberían de ser almacenados para su posterior eliminación en envases separados, según la naturaleza química de los mismos. Como exigencia mínima a este método de separación sugerimos las categorías expuestas a continuación, las cuales denominamos con las letras **A** hasta **K**. Naturalmente debe estar excluido con seguridad que los diferentes materiales que se almacenan en la misma categoría puedan reaccionar entre si ! Por ello, al menos examinar el pH de la mezcla ! Muchas veces las empresas competentes de recogida requieren la entrega como soluciones que reaccionan neutralmente.

Es importante tener en cuenta que los residuos de laboratorio deben ser almacenados en envases separados, según la naturaleza química de los mismos, para su posterior eliminación. Como exigencia mínima a este método de recolección por separado de residuos de laboratorio para su posterior eliminación, se sugiere las categorías expuestas en el catalogo Merk, las cuales se clasifican de la siguiente manera⁸ :

A. Solventes orgánicos y soluciones de sustancias orgánicas que no contienen halógenos.

B Solventes orgánicos y soluciones de sustancias orgánicas que contienen halógenos.

C Residuos sólidos orgánicos de productos químicos de laboratorio.

D Soluciones salinas; en este recipiente hay que ajustar a un valor del pH entre 6-8.

E Residuos inorgánicos tóxicos, así como de sales de metales pesados y sus soluciones. cerrado firmemente.

F Compuestos combustibles tóxicos.

G Mercurio y residuos de sales inorgánicas de mercurio.

H Residuos de sales metálicas regenerables; cada metal debería recogerse por separado.

I Residuos inorgánicos sólidos.

K Almacenamiento separado de restos de vidrio, metal o plástico.

Los recipientes colectores deben estar caracterizados claramente de acuerdo con su contenido y provistos de los símbolos de peligrosidad y de las frases R y S. Tenga por favor en cuenta que puede ser necesaria una doble caracterización, cuando, p.ej., se recolectan líquidos inflamables en soluciones acuosas de la categoría **D**, cuando soluciones orgánicas son irritantes porque contienen ácidos ó bases, ó cuando sustancias tóxicas pasan a otras categorías diferentes a **E** y **F**.

Se encuentran las etiqueteas correspondientes y los símbolos de peligrosidad prescritos por la Ley al igual que las notas de peligro en el catálogo Merck ("Accesorios de laboratorio, material auxiliar y productos de seguridad").

Naturalmente se pueden ampliar las categorías de recolectores:

- Si tiene sentido
- Si existe suficiente espacio
- Si no se sobrepasan las cantidades permitidas para almacenar.

Merck por ejemplo, recomienda recolectar los productos nocivos para la salud y los productos irritantes conjuntamente con los tóxicos, sin embargo se pueden utilizar también dos diferentes recipientes, uno para "nocivos para la salud" y el otro para "tóxico".

Recipientes para solventes orgánicos:

Para poder eliminar residuos de laboratorio de forma profesionalmente correcta y para evitar interferencias en el funcionamiento del laboratorio, debe utilizarse para la recolección de residuos, recipientes que:

- Resistan los requerimientos químicos que se esperan
- A prueba de roturas
- Con cierre estanco para gases líquidos
- Tengan un permiso de transporte UN, en el caso de que, en paso sucesivo, sean transportados por carreteras públicas. MA adicionalmente se debe tener en cuenta los siguientes puntos:
 - Los recipientes deben de ser colocados en un sitio bien ventilado.
 - Para evitar evaporaciones, los recipientes colectores deben de estar cerrados.
 - Escoja usted el tamaño de los recipientes colectores en proporción a la cantidad de residuos que produzca y de modo que el tiempo de almacenamiento en los mismos sea corto, para evitar el peligro de fugas.

En base a experiencias diarias en muchos laboratorios, se pueden recomendar los siguientes recipientes colectores:

Recipientes para productos de laboratorio sólidos:

A ser posible almacenar en envases que sean del mismo material como el recipiente original (vidrio, metal, plástico). No obstante, es necesario realizar una separación de las sustancias químicas que puedan reaccionar entre sí; ya que el almacenamiento de materiales, corrosivos, tóxicos, reactivos y de gases comprimidos, requieren la separación de dichos almacenamiento según la clase de cada uno de ellos.⁹

Naturalmente debe ser excluido por seguridad los diferentes materiales que se almacenan en una misma categoría y que puedan reaccionar entre sí. Por ello, es importante examinar el pH de la mezcla, ya que muchas veces las empresas competentes de recogida requieren la entrega de estas soluciones neutralizadas.

Normatividad para la eliminación de residuos químicos

Las siguientes indicaciones para desactivación de residuos reactivos son de naturaleza general y no deben entenderse como una prescripción de trabajo. Es

absolutamente necesario, antes de empezar los trabajos descritos a continuación, establecer por medio de personal profesional (químico, ingeniero químico, laborante químico), y utilizando la correspondiente bibliografía especializada, una prescripción de laboratorio detallada, que contenga también las indicaciones de seguridad necesarias. Es importante, consultar también las fichas de seguridad del fabricante. De ninguna manera se puede asumir una garantía de que al trabajar con las indicaciones dadas, se haya eliminado cualquier peligro potencial.

En catálogo de Merk, para las cantidades pequeñas, bajo la palabra clave "eliminación" se encuentra un número que se refiere a las indicaciones siguientes. La caracterización de la categoría **A** hasta **K** de los recipientes colectores se refiere a los datos del apartado anterior. En el caso de que no se encuentre una indicación para su material, en general significa que se deben de realizar diversos tratamientos seguidos.

1 Disolventes orgánicos exentos de halógenos, fuertemente ensuciados y soluciones de material orgánico: categoría **A**.

2 Disolventes halogenados fuertemente impurificados o mezclados: categoría **B**.

Atención: No utilizar recipientes de aluminio y en el caso de residuos clorados que contengan agua no utilizar tampoco recipientes de acero especial. (Peligro de fugas por corrosión).

3 Reactivos orgánicos líquidos relativamente no reactivos desde el punto de vista químico se recogen en categoría **A**. Si ellos contienen halógenos, se pasan a categoría **B**. Residuos sólidos: categoría **C**.

4 Las soluciones acuosas de ácidos orgánicos pueden neutralizarse cuidadosamente con hidrogenocarbonato sódico ó hidróxido sódico. Antes del vertido en categoría **D** controlar el valor del pH. Los ácidos carboxílicos aromáticos pueden precipitarse con ácido clorhídrico diluido y succionarse. Precipitado: categoría **C**; filtrado: categoría **D**.

5 Bases orgánicas y aminas en forma disuelta: categoría **A** ó respectivamente **B**.

Para evitar la formación de malos olores (campana extractora), recomendamos la neutralización previa con ácido clorhídrico diluido ó ácido sulfúrico diluido. Comprobar el pH con varillas indicadoras universales

6 Los nitrilos y mercaptanos pueden oxidarse agitando durante varias horas con solución de hipoclorito sódico. Un posible exceso de oxidante puede destruirse con tiosulfato sódico.

7 Los aldehídos hidrosolubles pueden transformarse en los aductos bisulfíticos mediante una solución acuosa concentrada de hidrógenosulfato sódico. Categoría **A** o respectivamente **B**.

8 Los compuestos de organoelementos sensibles a la hidrólisis, que generalmente están disueltos en solventes orgánicos, se añaden gota a gota, cuidadosamente y agitando bajo la campana extractora con la ventana frontal de vidrio cerrada, en 1-butanol. Los gases combustibles que se desprenden se pasan mediante un tubo flexible, introducido directamente al canal extractor. Después de acabado el desprendimiento de gases debería agitarse todavía durante una hora añadiendo un exceso de agua.

9 Los compuestos combustibles caracterizados como cancerígenos y como "muy tóxicos" o respectivamente "tóxicos" (aparte de disolventes): categoría **F**.

Los sulfatos de alquilos son cancerígenos: evitar a toda costa la inhalación y cualquier contacto con la piel. Para su desactivación pueden añadirse, gota a gota mediante un embudo de decantación y agitando intensamente, a una solución concentrada de amoníaco enfriada con hielo. Antes del vertido a categoría **D** controlar el valor pH con varillas indicadoras universales.

10 Los peróxidos orgánicos pueden detectarse, sin problemas, en soluciones acuosas y solventes orgánicos y desactivarse sin peligro con Hierro(II) cloruro. Los peróxidos puros pueden disolverse en un solvente adecuado y desactivarse igualmente con Hierro(II) cloruro.

11 Los halogenuros de ácido, para transformarlos en los ésteres metílicos, se pueden añadir, gota a gota, sobre un exceso de metanol. Para acelerar la reacción pueden añadirse unas gotas de ácido clorhídrico. Se neutraliza con solución de hidróxido sódico. Antes del vertido a categoría **B**, controlar el valor del pH con varillas indicadoras universales de pH.

12 Los ácidos inorgánicos y sus anhídridos, según el caso, se diluyen ó respectivamente se hidrolizan previamente, añadiéndolos bajo agitación, cuidadosamente, en agua con hielo. Seguidamente se neutraliza con solución de hidróxido sódico. Antes del vertido a categoría **D** controlar el valor del pH con varillas indicadoras universales de Ph.

El ácido sulfúrico fumante se gotea cuidadosamente en ácido sulfúrico 40 %, bajo buena agitación. Tener siempre cantidades suficientes de hielo a mano a efectos de refrigeración. Después de enfriar el ácido sulfúrico altamente concentrado obtenido, se procede como arriba para su neutralización. Como el ácido sulfúrico fumante/el ácido sulfúrico otros anhídridos también pueden ser goteados en su respectivo ácido.

Los gases ácidos (bromuro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno y yoduro de hidrógeno, cloro, fosgeno, dióxido de azufre) se pasan por una solución de sosa cáustica y se siguen tratando como "ácidos inorgánicos"

13 Las bases inorgánicas y alcoholatos, si es necesario, se diluyen introduciéndolas y agitando cuidadosamente en agua. Seguidamente se neutralizan con ácido sulfúrico (guantes, campana extractora). Antes del vaciado en categoría **D** ó **E**, comprobar el valor del pH

14 Sales inorgánicas: categoría **I**. Soluciones neutras de estas sales: categoría **D**; antes del vaciado controlar el valor del pH con varillas indicadoras universales de pH.

15 Soluciones que contienen metales pesados y materia sólida: categoría **E**. El níquel Raney (también níquel Urushibara), en suspensión acuosa, puede disolverse agitando con ácido clorhídrico (categoría **E**). El níquel Raney mismo o los residuos de filtración no deben secarse, ya que estos se autoinflaman con seguridad en el aire.

16 En la manipulación con sales de talio altamente tóxicas y sus soluciones acuosas, debe actuarse con especial precaución: en cualquier caso evitar el contacto con la piel. Categoría **E**.

De soluciones salinas acuosas de talio, mediante hidróxido sódico, se puede precipitar el óxido de talio (III).

17 Los compuestos de selenio inorgánicos tóxicos deben manipularse con precaución: categoría **E**. El selenio elemental se puede recuperar oxidando sus sales en solución acuosa primeramente con ácido nítrico concentrado. Tras adición de solución de hidrógenosulfito sódico precipita selenio elemental. Fase acuosa: categoría **D**.

18 En la manipulación con berilio cancerígeno y sus sales, es necesaria gran precaución: evitar en cualquier caso la inhalación y el contacto con la piel. Categoría **E**.

20 Residuos inorgánicos de mercurio: el mercurio elemental se recoge con Chemizorb[®] Hg. Categoría **G**.

21 Los cianuros, por adición de peróxido de hidrógeno, a pH 10-11, pueden oxidarse primeramente a cianatos; añadiendo posteriormente más oxidante, a pH 8-9, se oxidan a CO₂. Se puede comprobar hasta qué punto es completa la oxidación con las varillas indicadoras de cianuro Merckoquant[®]. Categoría **D**.

Las azidas pueden descomponerse con yodo en presencia de tiosulfato sódico bajo desarrollo de nitrógeno; categoría **D**.

22 Los peróxidos y oxidantes inorgánicos como bromo y yodo, introduciéndolos en una solución de tiosulfato sódico (acidificar si necesario), pueden transformarse en productos de reducción menos peligrosos; categoría **D**.

23 El fluoruro de hidrógeno y las soluciones de fluoruros inorgánicos deben manipularse con la máxima precaución: evitar cualquier tipo de contacto y trabajar exclusivamente bajo una campana extractora que funcione bien, con la ventana frontal cerrada. Los restos disueltos en agua pueden precipitarse como fluoruro cálcico. Precipitado y fluoruros difícilmente solubles: categoría **I**; filtrado: categoría **D** ó **E**.

24 Los residuos de halogenuros inorgánicos líquidos y reactivos sensibles a la hidrólisis pueden añadirse, gota a gota, con precaución y agitando, a solución de hidróxido sódico al 10 % refrigerada con hielo; categoría **E**.

25 El fósforo rojo no es tan tóxico como el blanco. Evitar el contacto con sustancias comburentes. Categoría **I**. Los compuestos de fósforo III pueden oxidarse bajo refrigeración con hielo, con una solución de hipoclorito sódico al 5 % que contenga 5 ml de una solución de hidróxido sódico al 50 %, bajo gas protector y en una campana extractora que tire bien, con la ventana frontal cerrada. Los fosfatos se precipitan tras la adición de hidróxido cálcico y pueden succionarse: categoría **I**. Soluciones acuosas: categoría **D**.

26 Los metales alcalinos se colocan en un solvente inerte y se desactivan por adición, gota a gota, de 2-propanol, bajo agitación. Atención: el hidrógeno que se produce en esta reacción puede conducir a explosiones de gas detonante, por ello se debe pasar directamente el mismo, mediante un tubo de goma, al canal de la ventilación. Una vez acabada la reacción se añade cuidadosamente agua; neutralizar. Categoría **D**.

Observación: El secado del solvente con sodio no es seguro ni actual. Existen otras alternativas más seguras.

Los hidruros de álcali y boro se tratan, bajo agitación, con metanol, las amidas e hidruros de álcali, así como hidruros orgánicos de Al y Sn (ver también el número 29) se tratan, gota a gota, con 2-propanol. Una vez terminada la reacción se hidroliza con agua; neutralizar. Categoría **D** ó **E**.

Para destruir el hidruro de litio y aluminio, tiene que ser suspendido primeramente en un eter. A continuación, y bajo gas protector, así como bajo agitación fuerte, se gotea una mezcla de acetato de etilo y el eter usado en la suspensión, en la proporción 1:4. Hay que prestar atención que la solución reactiva no toque la

pared del matraz ya que, en este caso se pueden formar nidos de residuos que no se desactivan totalmente. Categoría **A**.

27 Los residuos que contengan metales valiosos, deberían reciclarse; categoría **H**.

28 Soluciones acuosas; categoría **D**.

29 Los alquilos de aluminio son extremadamente sensibles al aire y a la hidrólisis. Por ello se diluyen con un solvente inerte, bajo gas protector y se trata, gota a gota, con 1-octanol. Al finalizar la reacción se añade agua, al comienzo gota a gota (!). Categoría **F**.

30 Los productos para limpieza de laboratorio, si se tratan adecuadamente, no contaminan el medio ambiente y no interfieren en el tratamiento biológico de las aguas residuales. Si en el proceso de limpieza se enriquecen con sustancias contaminantes para el medio ambiente, se añade la solución a la categoría **D**.

31 Hidratos de carbono, aminoácidos y otros residuos acuosos que suelen producirse en el laboratorio bioquímico; categoría **D**. Mezclados con solventes orgánicos o reactivos: categoría **A** o **B**.

4.7 NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO AL MANIPULAR PRODUCTOS O RESIDUOS QUIMICOS

Cuando se manipulan productos químicos, hay que seguir los procedimientos de seguridad, incluso si el producto en cuestión no ha sido etiquetado como peligroso.

- * Procure que el laboratorio esté siempre limpio y ordenado
- * Manipule productos peligrosos y aparatos sólo cuando sean necesarios para la realización de su trabajo.
- * Mantenga cerrada la parte frontal de las campanas extractoras de humos.
- * Haga lo posible para guardar las sustancias peligrosas en el envase original. Éstos mantienen las características y están convenientemente etiquetados.
- * Si fuese necesario utilizar otros recipientes para el trabajo diario, asegúrese que se etiqueta como mínimo con el nombre químico, los símbolos de peligrosidad y las descripciones de seguridad correspondientes.
- * Mantener los recipientes que contengan sustancias peligrosas a una altura tal que se puedan coger y depositar con seguridad.

- * En lo posible, mantenga bajo llave los productos químicos tóxicos y muy tóxicos.
- * Almacene los productos peligrosos que desprendan vapores en lugares permanentemente ventilados.
- * Compruebe anualmente el inventario de productos químicos del laboratorio y elimine aquellos que ya no se necesiten o estén caducados.
- * No pipetee nunca con la boca. Utilice para ello dispositivos mecánicos.
- * No coma, beba o fume en el laboratorio.
- * No guarde juntos alimentos y productos químicos. No utilice para guardar productos químicos envases destinados normalmente a guardar alimentos o bebidas.
- * Abandone rápidamente el laboratorio y avise al resto de personal si, de forma inesperada, se producen gases, vapores o partículas en suspensión. Antes de eliminar la situación de riesgo, tome las medidas de protección adecuadas.
- * Realice trabajos con sustancias auto inflamable sólo bajo campana de extracción de humos y mantenga a mano medidas de extinción adecuadas.
- * Mantenga protegidos de la luz los líquidos que tiendan a la formación de peróxidos orgánicos. Sin embargo, esta medida no evita con total seguridad la formación de peróxidos.
- * Utilice siempre la ropa protectora personal y el equipo puestos a su disposición. Las máscaras y prendas de protección total deberían ser la excepción y no la regla.
- * En el laboratorio, utilice ropa y calzado adecuados, cerrado no deslizante.
- * En el laboratorio, utilice permanentemente gafas con suficiente protección superior y lateral.
- * Utilice guantes de protección adecuados siempre que existan riesgos para las manos. Antes de usarlos, compruebe que no están deteriorados y deseche inmediatamente aquellos que no puedan ser utilizados.

4.8 ALMACENAMIENTO SEGURO

Los productos químicos, especialmente los peligrosos, han de almacenarse de tal forma que no perjudiquen ni a la salud de los seres humanos ni al medio ambiente. El conocimiento de los posibles riesgos constituye la base para la toma

de medidas de seguridad adecuadas. Estas medidas se concretan en las Reglas Técnicas para Materiales Peligrosos (TRGS) o en reglamentaciones legales especiales, incluidas las normas para la protección del medio ambiente (UVV). Almacenar significa depositar productos para un posterior uso, eliminación, así como para la entrega a terceros. Esta última incluye la preparación para el transporte.

El potencial de riesgo que se origina por el almacenamiento de productos químicos, no sólo depende de la cantidad almacenada sino también de su peligrosidad. Si se almacenasen productos químicos sin tener en cuenta su peligrosidad específica podría producirse un aumento exponencial del potencial de riesgo.

Para que no se tenga que evaluar y por consiguiente almacenar individualmente cada producto, la Asociación de la Industria Química (VCI) ha elaborado un "concepto para el almacenamiento conjunto de productos químicos" mediante el cual a cada producto se le asigna una clase de almacenamiento (LGK). Este concepto tiene en cuenta las leyes y normativas aplicables en Alemania para el almacenamiento de productos químicos. Además de esto, se proponen recomendaciones para ámbitos no regulados.

A cada producto químico se le asigna una única clase de almacenamiento. Para productos químicos con varias características de peligrosidad, la asignación se realiza según el grado más elevado de peligrosidad. Esto asegura que para productos químicos de iguales o semejantes características de peligrosidad se tomen iguales medidas de seguridad, especialmente en caso de incendio o explosión.

Productos líquidos o sólidos, mezclas o productos acabados que no cumplan con los criterios de las clases de almacenamiento 1 a 8 se señalizan en el catálogo con las clases de almacenamiento 10-13. No se establecen diferencias entre las clases de almacenamiento 10, 11, 12 y 13, ya que éstas se establecen de acuerdo a la sustancia. Por ello, no se puede determinar la combustibilidad de la unidad sustancia/embalaje.

No existen limitaciones legales para el almacenamiento conjunto dentro de las clases de almacenamiento 10-13. Para este almacenamiento con otras clases, al utilizar las tablas de almacenamiento por separado y conjunto hay que tener en cuenta la combustibilidad de la sustancia y del embalaje.

LGK Denominación

- 1 sustancias explosivas (2ª Acta alemana sobre explosivos: grupo de almacenamiento 1.1 - 1.4)
- 2 A gases comprimidos, licuados o disueltos a presión

- 2 B envases de gas a presión (envases de aerosoles)
- 3 A sustancias líquidas inflamables (punto de inflamación inferior a 55 °C)
- 3 B líquidos combustibles
- 4.1 A sustancias sólidas inflamables (2ª Acta alemana sobre explosivos: grupo de almacenamiento I-III)
- 4.1 B sustancias sólidas inflamables (método A 10 de la CE)
- 4.2 sustancias autoinflamables
- 4.3 sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables
- 5.1 A agentes oxidantes (TRGS 515 grupo 1)
- 5.1 B agentes oxidantes (TRGS 515 grupo 2+3)
- 5.1 C agentes oxidantes (TRGS 511 grupo A-C)
- 5.2 peróxidos orgánicos
- 6.1 A sustancias tóxicas inflamables
- 6.1 B sustancias tóxicas no inflamables
- 6.2 sustancias infecciosas
- 7 sustancias radiactivas
- 8 A sustancias corrosivas inflamables
- 8 B sustancias corrosivas no inflamables
- 10 líquidos inflamables no comprendidos en clase de almacenamiento LGK 3A o 3B
- 11 sustancias sólidas inflamables
- 12 líquidos no inflamables en envases no inflamables
- 13 sólidos no inflamables en envases no inflamables

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL LABORATORIO

Teniendo en cuenta el cumplimiento de la norma vigente del decreto 2676 del 22 de Diciembre de 2000, del Ministerio del Medio Ambiente y Salud, sobre el manejo, tratamiento y eliminación de los residuos de origen biológico y químico, que se generan en los laboratorios de salud y con base en el objetivo de este trabajo, que consiste en realizar una evaluación de la situación ambiental del manejo de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, en los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética y Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, se realizaron una serie de actividades, que se describe a continuación.

5.1 DISEÑO DE ENCUESTAS Y FORMATOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO

5.1.1 Diseño de Encuestas. Se diseñaron encuestas, que permitieron recolectar información de los empleados que trabajan en los laboratorios y cuya información, permita evaluar el estado actual que existe del manejo de residuos peligrosos de origen químico y biológico presentes en los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

Para el diseño de la encuesta, llamado “Formato de información sobre el manejo de residuos biológicos y químicos” (Ver anexo 1), se tuvo en cuenta los siguientes parámetros:

- Información de las instalaciones física del laboratorio donde laboral
- Información de los elementos de protección personal que utilizan para el manejo de residuos peligrosos
- Información sobre capacitaciones en el manejo, tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
- Información sobre el manejo que realizan actualmente en el tratamiento o eliminación de residuos peligrosos.

En la encuesta se incluyó un ítem sobre el tiempo en meses o años y el número de horas a la semana que el empleado tiene en contacto y manejo de residuos peligrosos. (Ver anexo 1)

5.1.2 Diseño de Formatos. Los formatos se diseñaron con el fin de recolectar por separado, información diaria del manejo de residuos peligrosos o no peligrosos de

origen químico o biológico, que se generan en los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander (Ver anexo 2). En cada uno de los formatos se incluyó el siguiente ítem de información:

- La fecha de recolección o manejo del residuo.
- El tipo de residuo que se esta manejando
- Clasificación del residuo en peligroso o no peligroso
- Identificar si hay o no tratamiento al residuo
- Si hay tratamiento del residuo, enunciar el tipo de tratamiento
- Identificar si hay o no recolección del residuo
- Si hay recolección del residuo, enunciar la forma como se recolecta
- Identificar si se elimina o no el residuo
- Enunciar la forma como el empleado elimina el residuo clasificado

5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE MAYOR RIESGO BIOLÓGICO Y QUÍMICO, QUE SE PRESENTAN EN EL MANEJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD

En algunos casos, durante el trabajo en los laboratorios, se presentó en los generadores, un manejo inadecuado de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, ocasionado errores técnicos y humanos en los procesos de segregación, almacenamiento, recolección, tratamiento, transporte y vertimiento de sustancias residuales. De esta manera, se procedió a identificar los lugares y factores de mayor riesgo biológico y químico, durante el manejo y transporte de residuos peligrosos y no peligrosos de los laboratorios de trabajo, hasta el cuarto de depósito de residuos de la Planta Física de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

Para el desarrollo de esta actividad, fue necesaria la colaboración de la oficina de Planta Física de la U.I.S., para la adquisición de los mapas donde están ubicados los laboratorios de la Facultad de Salud, los cuales fueron los siguientes:

- Mapa del edificio Paramédicas, dependencia de Patología. N° 52 (1), primer piso.
- Mapa del edificio Morfopatología, dependencia de Patología, Genética, Bacteriología y Laboratorio Clínico. N° 51 (1), primer piso.
- Mapa del edificio Laboratorio y Administrativo, dependencia de Farmacología y Toxicología, Decanatura. N° 50 (4), cuarto piso.
- Mapa del edificio Laboratorio y Administrativo, dependencia de Bacteriología - Laboratorio Clínico y Dpto. Salud Pública. N° 50 (3), tercer piso.

- Mapa del edificio Laboratorio y Administrativo, dependencia de Bioquímica, Bacteriología - Laboratorio Clínico y Centro de Estudios Medicina N° 50 (1), primer piso.

El objetivo de la adquisición de los anteriores mapas, consistió en ubicar en ellos los lugares de depósito de residuos peligrosos de origen biológico, (bolsas rojas), los residuos no peligrosos o biodegradables (bolsas verdes) y los residuos reciclables (bolsa gris). Igualmente para identificar el recorrido de recolección y eliminación de las bolsas rojas, verdes y grises, que realizan los empleados de servicios, diariamente hasta el cuarto de depósito de basuras en la planta física de la Facultad de Salud de la U.I.S.

5.3 PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER EL ÍNDICE DE GENERACIÓN: Kg. /día DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO Y QUÍMICO

Para recolectar los datos de los índices de generación en Kg. /día de residuos peligrosos de origen biológico y químico, se procedió a realizar lo siguiente:

- Se colocaron todos los días durante una semana, bolsas de color rojo para la recolección de residuos biológicos peligrosos en los depósitos o canecas de recolección de residuos; esto fueron ubicados en lugares estratégicos del lugar de trabajo de los laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud. Los depósitos al igual que las bolsas fueron señalados con cinta o papel con el logo de residuo peligroso de origen biológico.
- Se procedió a señalar ciertos lugares del cuarto de depósito de basura de la Facultad de Salud, con los nombres de los laboratorios donde se obtenían residuos peligrosos de origen biológico, los cuales eran recolectados y transportados en bolsas rojas. Esta labor de señalización tenía como fin identificar el tipo de residuo que se genera en los laboratorios en estudio y determinar la cantidad en peso Kg. /día que se genera.
- Se realizaron reuniones con los empleados de servicios varios encargados de la recolección de los residuos de los laboratorios, para informar la manera como debían recoger diariamente las bolsas rojas marcadas y la ubicación de estas dentro del cuarto de depósito de basura de la planta física de la Facultad de Salud.
- Todos los días durante una semana, se realizó el pesaje de los residuos peligrosos de origen biológico ubicados en el cuarto de depósito de basura; para esta labor se utilizaron dos tipos de balanzas, una para pesos mayores de 1 kilogramo y otra para pesos menores de 1 Kilogramo.

- Se diseñó un formato, para recolectar la información del peso Kg. /día de residuos peligrosos de origen biológicos o químicos que se generó en cada uno de los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S. (Ver anexo 3). Este formato contiene los siguientes ítem:

- Residuos Biosanitarios por Kg. /día generados.
- Residuos Corto punzantes por Kg. /día generados.
- Residuos Citotóxicos por Kg. /día generados.
- Residuos Anatomopatológicos por Kg. /día generados.
- Reactivos por Kg. /día generados.
- Metales pesados por Kg. /día generados.
- Residuos químicos por Kg. /día generados.

5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO, QUE SE ORIGINAN EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA, TOXICOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD

Con la información obtenida de los formatos de recolección de información sobre el manejo de residuos biológicos y químicos que se realiza en cada laboratorio de estudio (ver anexo 2), se procedió a realizar un inventario de los tipos de residuos biológicos y químicos generados diariamente, en cada uno de los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S., e igualmente identificar el tipo de proceso que se realiza para el tratamiento, recolección o vertimiento. El objetivo de esta labor consiste en proporcionar informaciones necesarias para el desarrollo del Plan de Gestión Integral sobre el manejo y tratamiento adecuado de alguno de estos residuos peligrosos de origen químico o biológico.

6. RESULTADOS

Teniendo en cuenta el cumplimiento del decreto 2676 del 22 de Diciembre de 2000, del Ministerio del Medio Ambiente y Salud, se realizaron una serie de actividades con el fin de elaborar una evaluación de la situación ambiental del manejo de los residuos peligrosos de origen químico y biológico, en los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander; los resultados obtenidos fueron los siguientes:

6.1 INFORMACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO, POR MEDIO DE ENCUESTAS Y FORMATOS

6.1.1 Resultados de las encuestas. El número total de personas encuestadas para el desarrollo de esta actividad fueron 23, cada una dió una respuesta afirmativa o negativamente a una serie de preguntas que se realizaron sobre las instalaciones físicas, el uso de elementos de protección personal para el manejo de residuos, el número de capacitaciones recibidas sobre manejo de residuos peligrosos de laboratorio y el manejo que realizan de los residuos peligrosos

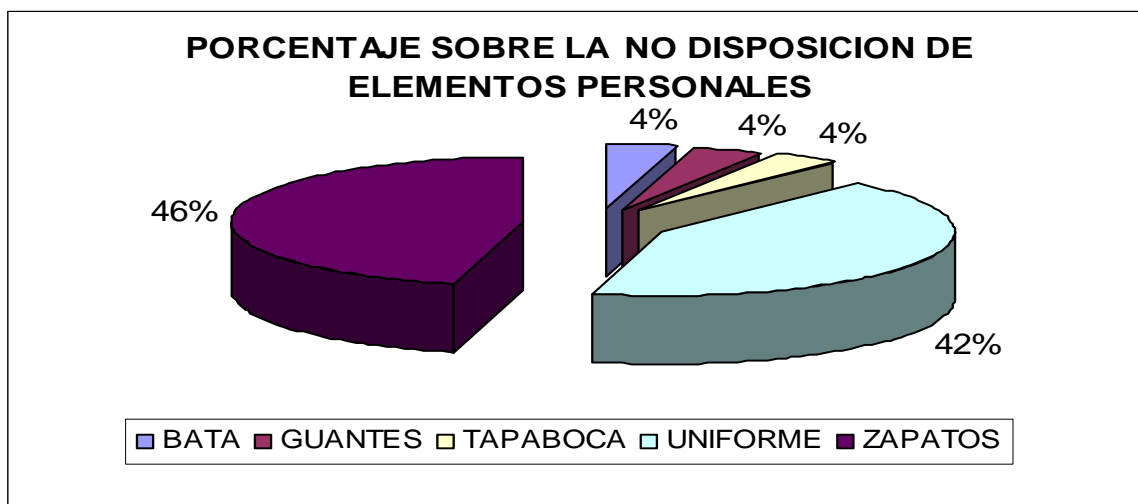
De las 18 preguntas que se elaboraron para obtener información sobre el manejo de las Instalaciones Físicas de los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, 11 preguntas (numeral 3-6-7-8-9-10-11-13-15-16-17) obtuvieron respuesta negativa en el uso correcto de estas Instalaciones, lo que equivale al 61.11%. (Ver cuadro 1°)

Sobre la disposición y uso de elementos personales y equipo de protección que se utilizan para las actividades de manejo de residuos peligrosos, se realizaron un total de 8 preguntas, donde el 37,5% (numeral 1-5-6) dieron respuestas negativas y el 62,5% fueron respuestas afirmativas. (Ver cuadro 2°)

También, se preguntó sobre el uso diario de seis elementos personales para el manejo de residuos peligrosos, esto con el fin de identificar el número de personas que presentan carencia de esos elementos personales y de esta manera, identificar el porcentaje donde se resalta aquellos elementos de mayor carencia. (Ver cuadros 3° y 4°)

LABORATORIOS EN GENERAL	NO TIENE A DISPOSICIÓN LOS SIGUIENTES ELEMENTOS PERSONALES				
	BATA	GUANTES	TAPABOCA	UNIFORME	ZAPATOS
No tiene a su disposición los siguientes elementos personales para el manejo de residuos peligrosos	1	1	1	11	12
QUIENES	1 RESIDENTE	1 TECNICO	1 BACTERIOLOGO	5 TECNICOS	2 RESIDENTES
				2 ASEADORAS	5 TECNICOS
				3 BACTERIOLOGOS	1 DOCENTE
				1 PROF. CON CARGO ADMON.	1 ASEADORA
					3.BACTERIOLOGOS

Cuadro 3. Resultados de la encuesta sobre la no disposición de alguno de los elementos personales de uso diario en el desarrollo de sus actividades de manejo de residuos peligrosos de origen químico y biológico.

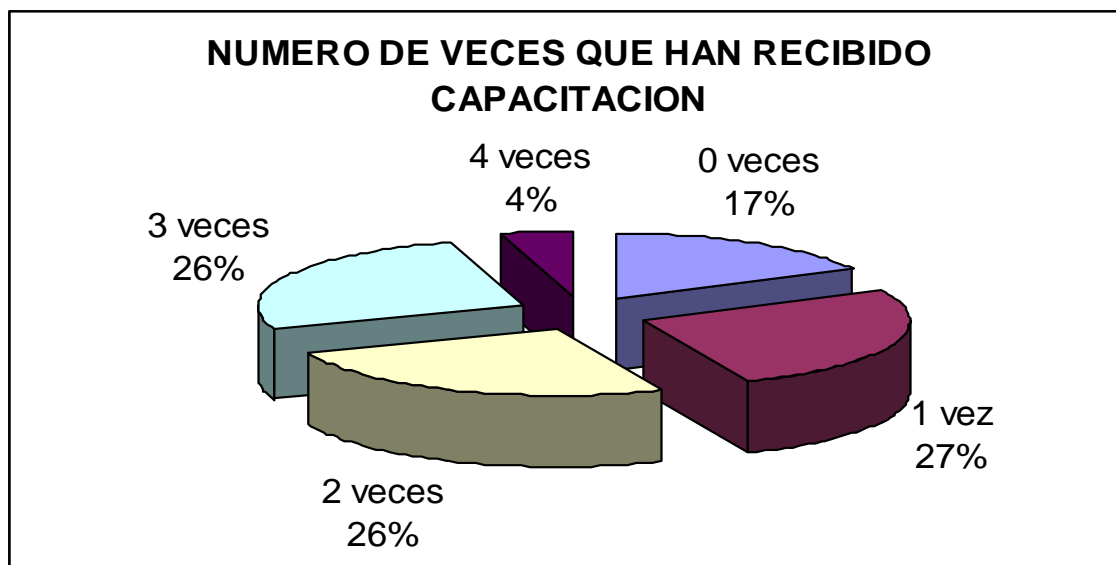


Cuadro 4. Representa el porcentaje de la no disposición de cada elemento de uso personal para el manejo de residuos peligroso por el personal que labora en los laboratorios.

Quando se preguntó sobre la capacitación del manejo de residuos peligrosos de origen químico y biológico, la mayoría de las personas encuestadas respondieron afirmativamente haber recibido uno o varios cursos de capacitación en el manejo de los residuos peligrosos. También respondieron afirmativamente, sobre la utilización correcta de los conocimientos adquiridos, para evitar riesgos en su labor profesional. (Ver cuadro 5° - 6° - 7°)

LABORATORIOS EN GENERAL	NUMERO DE VECES QUE HAN RECIBIDO CAPACITACION						NUMERO DE ENCUESTAS
	NINGUNA	1	2	3	4	mas	
Cuantas veces a recibido capacitación en el manejo de residuos	4	6	6	6	1	0	23
QUIENES	1 RESIDEN- TE	3 RESIDEN- TES	1 DOCENTE	4 TECNICOS	1 TECNICO		
	1 DOCENTE	1 ASEADO- RA	1 ASEADO- RA	1 BACTERIOLO			
	1 TECNICO	1 TECNICO ADMN.	2 BACTERIO LOGOS	PROFESIONAL ADMN			
	1 CITOGENE TISTA	1 BACTERIO LOGO	2 TECNICOS ADMN.				

Cuadro 6. Resultados de la encuesta sobre el número de veces de capacitación personal sobre el manejo de residuos peligroso de origen químico y biológico.



Cuadro 7. Representa el porcentaje obtenido en relación al número de veces que se ha recibido capacitación sobre residuos peligrosos.

Sin embargo, en el ítem sobre manejo de residuos peligrosos, 12 personas (del total de 23 personas encuestadas) respondieron negativamente a la pregunta: ¿Maneja correctamente los procesos químicos para neutralización de residuos de origen biológico o químico? (ver cuadro 8°). Igualmente se identificó el tiempo en horas, meses y años que lleva laborando cada persona en los en los Laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud.

LABORATORIO DE PATOLOGIA	RESIDENTES	TECNICOS AUXILIARES	ASEADORA
tiempo de trabajo en meses y años en el manejo de residuos peligrosos	6 a 19 meses	16 a 27 años	6 meses
tiempo de trabajo en horas semanales en el manejo de residuos peligrosos	9 a 10 horas	40 horas	8 horas

LABORATORIO DE TOXICOLOGIA	AUXILIAR
tiempo de trabajo en meses y años en el manejo de residuos peligrosos	30 años
tiempo de trabajo en horas semanales en el manejo de residuos peligrosos	40 horas

LABORATORIO DE GENETICA	BACTERIOLOGOS	CITOGENETISTA	AUXILIAR
tiempo de trabajo en meses y años en el manejo de residuos peligrosos	7 años y 6 meses	7 años y 6 meses	3 años
tiempo de trabajo en horas semanales en el manejo de residuos peligrosos	20 horas	8 horas	4 horas

LABORATORIO CLÍNICO Y DE BACTERIOLOGIA	BACTERIOLOGOS	BACTERIOLOGOS CON FUNCIONES ADMINISTRATIVAS	TECNICOS AUXILIARES	ASEADORA
Tiempo de trabajo en meses y años en el manejo de residuos peligrosos	10 años	19 años y 5 meses	2 a 14 años	2 años
Tiempo de trabajo en horas semanales en el manejo de residuos peligrosos	8 horas	8 horas	8 horas	6 horas

RESULTADOS DE LA ENCUESTAS LABORATORIOS EN GENERAL	PATOLOGIA		BACTERIOLOGIA		TOXICOLOGIA		GENETICA		TOTAL 23		SIN RESP.
	TOTAL 10		TOTAL 8		TOTAL 1		TOTAL 4		PERSONAS		
PREGUNTAS SOBRE LAS INSTALACIÓN FISICA	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. Las Instalaciones físicas donde se maneja los residuos son amplias	9	1	7	1			4	0	20	2	1
2. Las instalaciones físicas de trabajo presentan aireación constante	6	4	6	1		1	2	2	14	8	1
3. Existe extintor cerca del lugar de manejo de residuos	5	4	2	6	1		3	1	11	11	1
4. La puerta o puertas del laboratorio son de fácil acceso	9	1	4	4	1		4	0	18	5	
5. La puerta o puertas del laboratorio están siempre cerradas	4	6	4	4	1		4	0	13	10	
6. Existe salidas de emergencia	6	4	1	7		1	0	4	7	16	
7. Las salidas de Emergencia son de fácil acceso	5	5	1	7			0	4	6	16	1
8. Ha realizado simulacros utilizando las salidas de emergencia	0	10	0	8		1	0	4	0	23	
9. Existen esterilizadores en las instalaciones de trabajo	0	9	8	0	1		2	2	11	11	1
10. Dentro de la Instalación de trabajo existen señales de seguridad	1	8	7	2	1		2	2	11	12	
11. Las señales de seguridad están ubicadas correctamente	1	8	5	2	1		2	0	9	10	4
12. Existe un teléfono en el lugar de trabajo para uso de emergencia	6	4	7	0		1	3	1	16	6	1
13. Conoce las líneas de emergencia que usted debe llamar	3	7	4	3		1	0	4	7	15	
14. Se realiza diariamente limpieza general en las instalaciones de trabajo	10	0	7	1	1		3	1	21	2	
15. Están instaladas correctamente las duchas de emergencia	4	5	3	5			1	3	8	13	1
16. Sabe utilizar las duchas en caso de emergencia	4	6	5	3			1	3	10	12	1
17. Hay a su disposición un botiquín de primeros auxilios	0	10	4	4		1	0	4	4	19	
18. Sabe utilizar el botiquín de primeros auxilios en caso de emergencia	5	5	7	1	1		2	2	15	8	

Cuadro 1. Resultados de la encuesta sobre el uso de las Instalaciones Físicas de los laboratorios de la Facultad de Salud por el personal que labora.

RESULTADOS DE LA ENCUESTAS	PATOLOGIA		BACTERIOLOGIA		TOXICOLOGIA		GENETICA		TOTAL 23		
LABORATORIOS EN GENERAL	TOTAL 10		TOTAL 8		TOTAL 1		TOTALES 4		PERSONAS		SIN
ELEMENTOS DE PROTECCION	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	RESP
1. Tiene a su disposición bata, guantes, tapabocas, uniforme y zapatos para el manejo de residuos peligrosos	4	6	4	4	1		3	1	12	11	
2. Utiliza diariamente bata para el manejo de residuos	7	1	7	1	1		4	0	19	2	2
3. Utiliza diariamente guantes para el manejo de residuos	9	0	8	0	1		4	0	22	0	1
4. Utiliza diariamente tapaboca para el manejo de residuos	4	5	8	0	1		4	0	17	5	1
5. Utiliza diariamente uniforme para el manejo de residuos	4	5	1	7			0	4	5	16	2
6. Utiliza diariamente botas o zapatos cerrado para el manejo de residuos	2	7	5	3	1		1	3	9	13	1
7. Tiene a su disposición jabón y toalla para realizar su limpieza de manos y cara una vez terminada la labor de manejo de residuos peligrosos	5	4	6	1	1		4	0	16	5	2
8. Utiliza diariamente el jabón y toalla para realizar su limpieza de manos y cara una vez terminada la labor de manejo de residuos peligrosos	5	4	7	1	1		3	0	16	5	2

Cuadro 2. Resultados de la encuesta sobre el uso de elementos de protección personal del personal que labora en los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.

RESULTADOS DE LA ENCUESTAS	PATOLOGIA		BACTERIOLOGIA		TOXICOLOGIA		GENETICA		TOTAL 23		SIN
	LABORATORIOS EN GENERAL		TOTAL 10		TOTAL 8		TOTAL 1		TOTALES 4		
ITEMS SOBRE CAPACITACION	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	RESP
1. Ha recibido capacitación para el manejo correcto de residuos peligrosos de origen biológico o químico	8	2	8	0	1		3	1	20	3	
3. La capacitación recibida en el manejo de residuos ha servido para evitar riesgo a nivel personal	8	1	8	0	1		3	1	20	2	1
4. Ha utilizado correctamente los conocimientos adquiridos en la capacitación del manejo de residuos peligrosos en su trabajo diario	7	2	8	0	1		3	1	19	3	1

Cuadro 3. Resultados de la encuesta sobre la capacitación en el manejo de residuos peligrosos por el personal que labora en los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.

RESULTADOS DE LA ENCUESTAS LABORATORIOS EN GENERAL	PATOLOGIA		BACTERIOLOGIA		TOXICOLOGIA		GENETICA TOTALES 4		TOTAL 23 PERSONAS		SIN RESP
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS											
1. Existen instrucciones para el manejo de diferentes tipos de residuos	3	6	7	0		1	4	0	14	7	2
2. Cumple correctamente con las instrucciones para el manejo de residuos	5	4	7	0	1		4	0	17	4	2
3. Recibió las vacunas e inmunizaciones necesarias para poder trabajar en el manejo de los residuos peligrosos de origen biológico o químico	9	1	8	0	1		2	2	20	3	
4. Existen bolsas de color rojo suficientes para residuos de riesgo biológico	4	4	8	0	1		4	0	17	4	2
5. Existen bolsas de color rojo suficientes para residuos de riesgo químico	3	4	4	2			3	0	10	6	7
6. Maneja correctamente las bolsas de color rojo	4	4	8	0	1		4	0	17	4	2
7. Existen container para el manejo de residuos corto punzantes	6	4	7	1	1		3	1	17	6	
8. Utiliza correctamente el container para residuos corto punzantes	6	4	7	0	1		3	0	17	4	2
9. Existen procedimientos químicos para neutralizar residuos peligrosos	3	6	8	0			3	1	14	7	2
10. Maneja correctamente los procesos químicos para neutralización de residuos de origen biológico o químico	0	9	5	2			2	1	7	12	4

Cuadro 4. Resultados de la encuesta del manejo de los residuos peligrosos

6.1.2 RESULTADOS DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO, QUE SE ORIGINAN EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA, TOXICOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD

Los formatos “recolección de información sobre manejo de residuos biológicos o químicos” (ver anexo 2), que fueron entregados al personal de los laboratorios de Patología, Genética, Toxicología, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico; permitieron identificar los tipos de residuos biológicos o químicos que se manejan diariamente, clasificando su peligrosidad, el tipo de tratamiento que se hace, su recolección y eliminación.

* **Relación del número de residuos biológicos y químicos que se manejan en los laboratorios.** Con base en la información obtenida del manejo de residuos de origen químico y biológico de los laboratorios en estudio, se identificó un total de 88 tipos de residuos de origen biológico y 65 residuos de origen químico. El Área del laboratorio Clínico, presenta el mayor número de residuos biológicos generado en una semana y el laboratorio de Toxicología es el que genera mayor número de residuos químicos (ver tabla 1º).

Tipo de Laboratorio	Nº de residuos generados	
	Biológicos	Químicos
Toxicología	6	18
Patología	3	7
Inmunología – Biología Molecular	13	7
Genética	14	15
Laboratorios Docencia de Bacteriología	10	9
Área del Laboratorio clínico:		
1. Hematológica	6	2
2. Lavado de material	9	3
3. Química Analítica	9	1
4. Coloración microbiológica	4	2
5. Especializados	3	1
6. Ginecológico	4	0
7. Toma de muestra	7	0
TOTAL	88	65

Tabla 1. Muestra el número de residuos de origen químico y biológico que se obtienen en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud de la U.I.S.

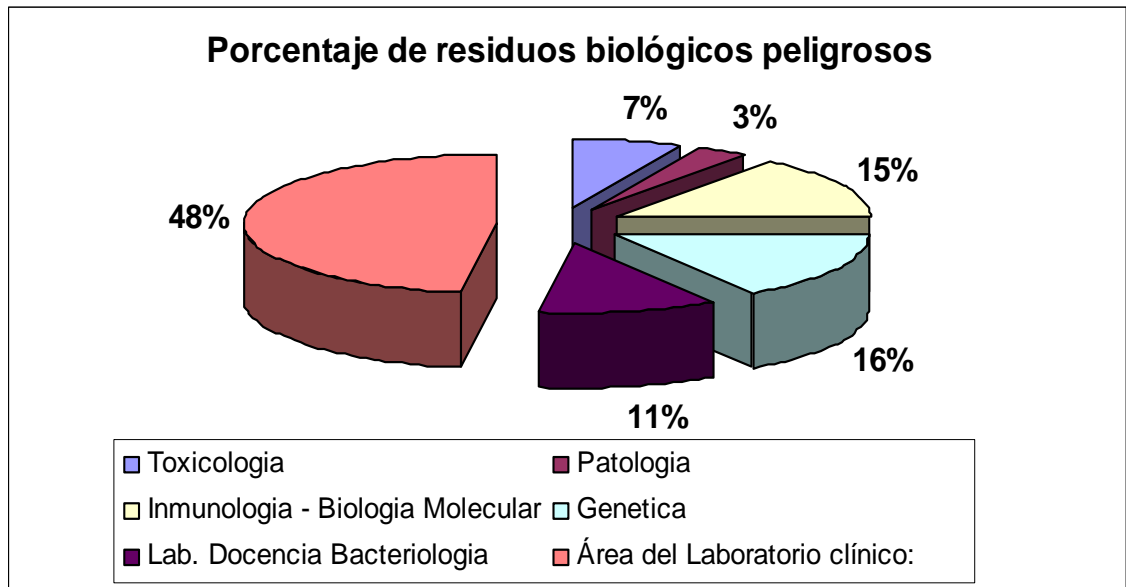


Grafico 1. Muestra el porcentaje de residuos biológicos presentes en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud

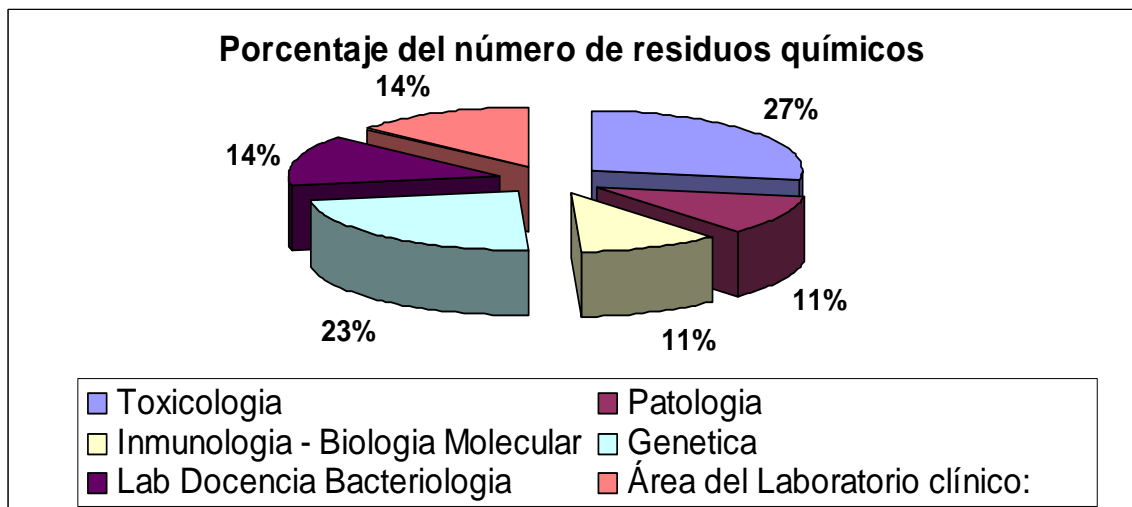


Grafico 2. Muestra el porcentaje de residuos químicos presentes en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud

En el gráfico 1°, se observa, que las áreas que pertenecen al Laboratorio Clínico, originan el 48% de los residuos de origen Biológico de la Facultad de Salud, mientras que el Laboratorio de Patología, se ubica con el porcentaje más bajo (3%). También en el gráfico 2°, muestra al Laboratorio de Toxicología, como el generador del mayor porcentaje (27%) de residuos químicos, mientras, que los laboratorios de Inmunología – Biología Molecular y Patología se ubican con un porcentaje del 11% en residuos químicos generados.

Dentro de los resultados obtenidos de las encuestas, se identificó un total de 88 residuos biológicos de carácter peligroso.

Igualmente de los 65 residuos de origen químico, 45 se clasifican como peligrosos y 20 como no peligrosos (ver tabla 2º y 3º). A continuación se da a conocer detalle de los resultados obtenidos:

Manejo de Residuos	Residuos Biológicos	
	Peligrosos	No peligrosos
Laboratorios		
Toxicología	6	0
Patología	3	0
Inmunología - Biología Molecular	13	0
Genética	14	0
Laboratorio de Docencia		
Bacteriología	10	0
Laboratorio Clínico	44	0
TOTAL	88	0

Tabla 2. Muestra el número de residuos peligrosos y no peligrosos de origen biológico que se obtienen en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud de la U.I.S.

Manejo de Residuos	Residuos Químicos	
	Peligrosos	No peligrosos
Laboratorios		
Toxicología	18	0
Patología	6	1
Inmunología - Biología Molecular	1	6
Genética	7	8
Laboratorio de Docencia		
Bacteriología	5	4
Laboratorio Clínico	8	1
TOTAL	45	20

Tabla 3. Muestra el número de residuos peligrosos y no peligrosos de origen químico que se obtienen en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud de la U.I.S.

Sobre la clasificación de residuos biológicos peligrosos y no peligrosos se identificó al Laboratorio Clínico, como el mayor generador de residuos peligrosos con un 48% y al laboratorio de patología como el menor generador de residuos biológicos peligrosos con el 3%. (Ver grafico 3º)

Se identificó también, al Laboratorio de Toxicología, como el mayor generador de residuos químicos peligrosos con un 27% y a los Laboratorios de Inmunología – biología Molecular y Patología los que generaron el 11% de este tipo de residuos peligrosos. (Ver gráfico 4°, 5°).

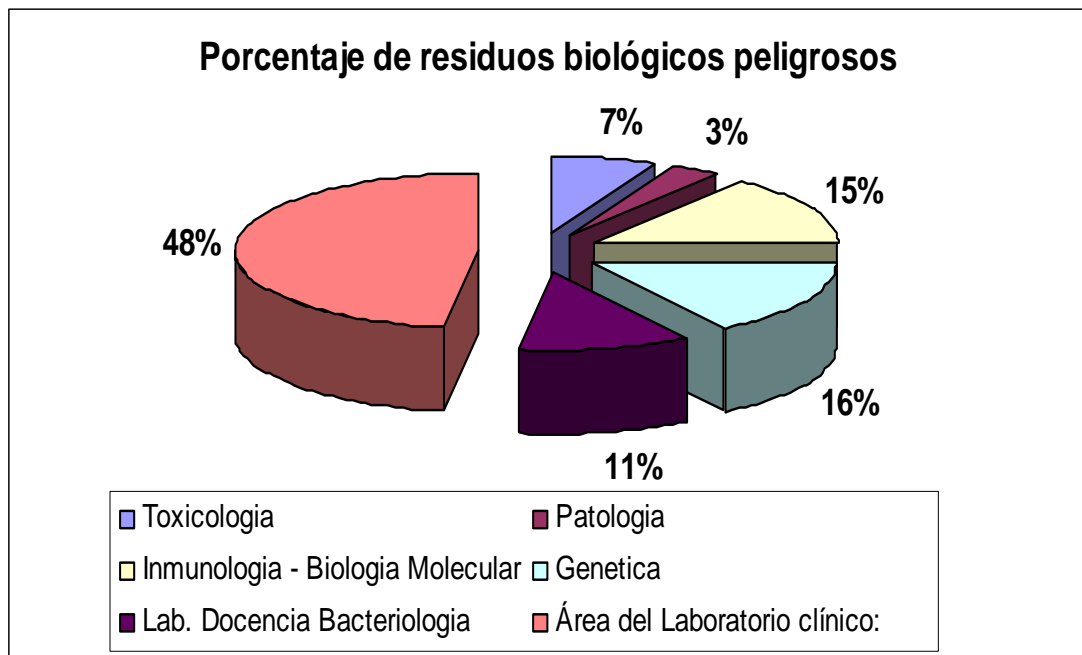


Grafico 3. Muestra el porcentaje de residuos biológicos de característica peligrosa presentes en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud

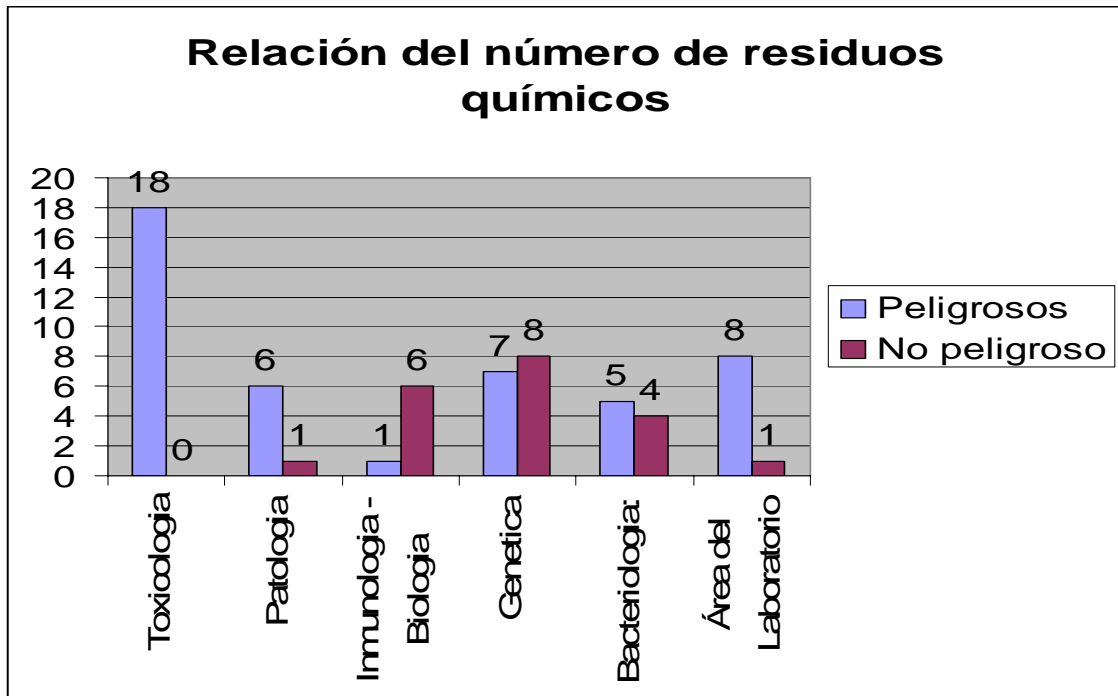


Grafico 4. Muestra el promedio de residuos químicos peligrosos y no peligrosos presentes en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud

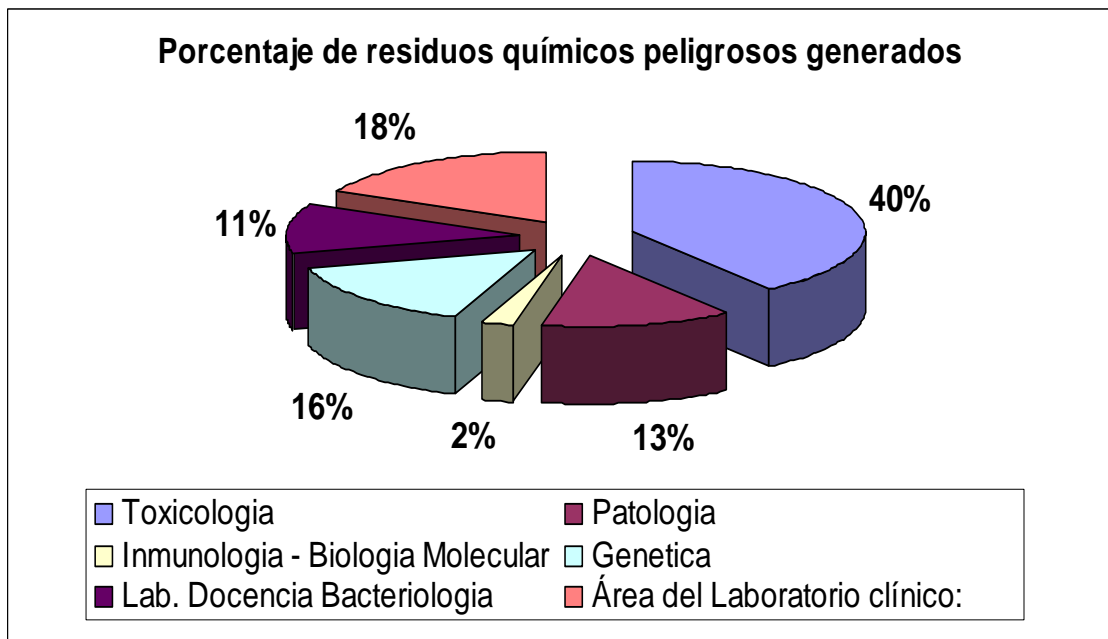


Grafico 5º. Muestra el porcentaje de residuos químicos peligrosos generados en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud

*** Tipos de residuos Biológicos que se originan en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad Salud**

- Laboratorio de Toxicología:

Residuos anatomopatológicos:

- Muestras Sanguíneas
- Muestras de orina
- Muestras de contenido y lavado gástrico

Los residuos biológicos Anatomopatológicos son clasificados como peligrosos, se realiza tratamiento con Hipoclorito de Sodio a 5000 p.p.m. No hay forma de recolección, son neutralizados y eliminados por la cañería o alcantarillado.

Residuos Biosanitarios:

- Guantes contaminados con muestras biológicas
- Toallas de papel contaminadas con líquidos corporales
- Tiras de pH contaminadas con muestras biológicas

Los residuos Biosanitarios contaminados con líquidos corporales se clasifican como peligrosos y se recolectan en bolsas rojas por la empresa SANDESOL, para ser incinerados.

Laboratorio de Patología:

Residuos Biosanitarios:

- Guantes contaminados con muestras biológicas
- Toallas de papel contaminadas con muestras biológicas
- Parafina sólida con residuos de tejido patológico

Los residuos Biosanitarios contaminados con muestra biológica se clasifican como peligrosos y se recolectan en bolsas rojas por la empresa SANDESOL, para ser incinerados.

Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular:

Residuos anatomopatológicos:

- EACA 0,1%
- LCR
- Muestra sanguínea mas NaOH 3M

Estos residuos anatomopatológicos que contienen sustancias química Buffer, son clasificados como peligrosos y tratados con Hipoclorito de Sodio a 5000 p.p.m. para neutralizar el componente sanguíneo y luego se eliminan por la cañería o alcantarillado.

Residuos Biosanitarios:

- Guantes contaminados con muestra sanguínea
- Papel contaminado con muestra sanguínea
- Toallas de papel contaminado con sangre
- Algodón contaminado con sangre
- Bolsas contaminadas con muestras sanguíneas
- Puntas contaminadas con muestra de suero sanguíneo
- Gel Agarosa contaminados con muestra biológica

Estos residuos biológicos son clasificados como peligrosos, no hay tratamiento y son eliminados por medio de bolsas rojas, que luego son recolectados por la empresa SANDESOL, para ser incinerados.

Residuos Corto punzante:

- Lámina y laminillas con muestra biológica
- Tubos de ensayo rotos con muestra sanguínea.

Estos residuos biológicos son clasificados como peligrosos, no hay tratamiento y son depositados en container, para ser eliminados por medio de bolsas rojas, que son recolectados por la empresa SANDESOL.

Laboratorio de Genética:**Residuos anatomopatológicos:**

- Sangre total / sangre hemolizada
- Residuos de tejido humano
- Gel Agarosa con muestra de DNA
- Buffer TBE con muestra sanguínea
- Sobrenadante de cultivo celular

Los residuos biológicos anatomopatológicos y algunos que contienen sustancias químicas Buffer son clasificados como peligrosos y se realiza tratamiento con Hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. Son neutralizados y eliminados por la cañería o alcantarillado. Excepto, el Gel Agarosa contaminado con muestra de DNA, que se elimina por medio de las bolsas rojas.

Residuos biosanitarios:

- Tubos de polipropileno con DNA
- Material de plástico con DNA
- Septas con DNA
- Tubos con muestra sanguínea
- Servilletas contaminadas con sangre
- Guantes contaminados con muestra sanguínea.
- Papel aluminio contaminado con muestra sanguínea

Los residuos biológicos biosanitarios son clasificados como peligrosos, no hay tratamiento y son eliminados por medio de bolsas rojas, por la empresa SANDESOL para ser incinerados.

Residuos Corto punzante:

- Jeringas contaminadas con sangre
- Tubos de ensayo rotos con muestra sanguínea.

Estos residuos biológicos son clasificados como peligrosos, no hay tratamiento y son depositados en container, para luego ser eliminados por medio de bolsas rojas, que son recolectados por la empresa SANDESOL.

Laboratorio de Docencia Bacteriología:

Residuos biosanitarios:

- Tiras reactivas contaminadas con muestras de orina
- Guantes contaminados con muestra sanguínea
- Medios de cultivo orgánico
- Algodón contaminado con muestra sanguínea
- Toallas contaminadas con muestras sanguíneas
- Caja de coprológicos
- Papel contaminado con muestra biológica y sanguínea

Los restos de los residuos biológicos biosanitarios peligrosos que se generan en la zona de lavado de material no tienen tratamiento y son eliminados por medio de las bolsas rojas

Los residuos de los medio de cultivos tienen tratamiento de esterilización para reutilizar las cajas de petri y el resto orgánico se depositan en las bolsas rojas y recogido por SANDESOL para incinerar.

Residuos anatomopatológicos:

- Muestras biológicas de medio de cultivo
- Muestra sanguínea
- Líquidos corporales

Los residuos anatomopatológicos que se clasifican como peligrosos son neutralizados con Hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. y eliminados por el alcantarillado.

Áreas del Laboratorio Clínico de Bacteriología:

Hematología

Residuos biosanitarios:

- Guantes contaminados con muestra sanguínea
- Puntas contaminadas con muestra sanguínea
- Toallas de papel con sangre
- Papel de aluminio contaminado con sangre
- Placas de vidrio PanBio con muestra biológica.
- Placas de Inmunocromatografía

Los anteriores residuos biosanitarios de característica peligrosa, no se hace tratamiento y se elimina por medio de bolsas rojas recolectado por SANDESOL para ser incinerados

Lavado de material

Residuos biosanitarios:

- Tiras reactivas contaminadas con muestras de orina
- Guantes contaminados con muestra sanguínea
- Palillos contaminados con muestras orgánicas
- Tiras de pH contaminadas con muestras orgánicas
- Papel de aluminio contaminado con sangre

Los residuos biológicos biosanitarios peligrosos que se generan en la zona de lavado de material no tienen tratamiento y son eliminados por medio de las bolsas rojas

Residuos anatomopatológicos:

- Material orgánico fecal
- Coágulos sanguíneos
- Líquidos corporales
- Medios de cultivo orgánico

Los residuos anatomopatológicos que se clasifican como peligrosos son neutralizados con Hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. y eliminados por el alcantarillado.

Los residuos de los medio de cultivos orgánico, tienen tratamiento de esterilización para reutilizar las cajas de petri y el resto orgánico se depositan en las bolsas rojas y recogido por SANDESOL para incinerar.

Toma de muestras ginecológicas

Residuos biosanitarios:

- Especulo vaginal
- Algodón con desechos orgánicos
- Gasas contaminadas con muestras biológicas
- Baja lenguas contaminado con muestras biológicas

A los anteriores residuos biosanitarios clasificados como peligrosos, no se hace tratamiento y se elimina por medio de bolsas rojas recolectado por SANDESOL para ser incinerados. Excepto el especulo vaginal contaminado con líquido corporal (el especulo es un instrumento para chequeo vaginal), que se hace tratamiento de esterilización para posterior uso del mismo.

Química Analítica

Residuos anatomopatológicos:

- Suero
- Suero mas reactivos
- Sangre mas reactivo

Los anteriores residuos biológicos, se recolectan en tarros de plásticos, para su proceso de neutralización con Hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. y ser eliminados por la cañería o alcantarillado.

Residuos biosanitarios:

- Palillos contaminados con muestras sanguínea
- Cartón contaminados con muestras biológicas
- Placas inmunocromatograficas
- Placas de PanBio con muestra biológica.
- Placas Den NoDen
- Placas plásticas mas suero sanguíneo contaminados

Estos residuos biosanitarios de características peligrosa se eliminan por medio de bolsas rojas y recolectadas por SANDESOL para ser incinerados.

Coloración Microbiológica

Residuos anatomopatológicos:

- Orina
- Muestra sanguínea

Los residuos anatomopatológicos, son neutralizados con Hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. y eliminados por el alcantarillado.

Residuos biosanitarios:

- Palillos contaminados con secreción vaginal
- Cultivos biológicos microbianos

Los residuos biosanitarios de los medio de cultivos tienen tratamiento de esterilización para reutilizar las cajas de petri y el resto de residuos biosanitarios con muestras orgánicas son eliminados por medio de las bolsas rojas y recogido por SANDESOL para incinerar.

Pruebas especializadas**Residuos biosanitarios:**

- Copillas de pruebas con muestras orgánicas, reactivo y sustrato
- Bolsas de Inmulite con muestras biológicas.
- Servilletas contaminadas con reactivos y muestras biológicas

Estos residuos se eliminan por medio de bolsas rojas y recolectadas por SANDESOL para ser incinerados.

Zona de toma de muestras sanguíneas**Residuos biosanitarios:**

- Algodón contaminado con muestras biológicas
- Guantes contaminados
- Frasco de plástico con muestras de orina
- Torundas contaminadas con muestras biológicas
- Tiras reactivas contaminadas con muestras de orina

Los residuos biosanitarios se eliminan por medio de bolsas rojas y son recolectados por SANDESOL para ser incinerados.

Residuos corto punzantes:

- Agujas contaminadas con muestra sanguínea

Los residuos corto punzantes se depositan en el container y se recolectan en bolsa roja para ser eliminados por SANDESOL.

Residuos anatomopatológicos:

- Suero sanguíneo

Estos residuos biológicos son clasificados como peligrosos y se realiza tratamiento con Hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. Son neutralizados y eliminados por la cañería o alcantarillado.

- **Tipos de residuos químicos clasificados como reactivos, que se originan en cada uno de los laboratorios de estudio de la Facultad Salud de la U.I.S.**

Laboratorio de Toxicología:

Residuos de Reactivos:

- Cloruro estañoso
- Clorhidrato de hidroxilamina
- Permanganato de potasio
- Mezcla de ácido pícrico al 1%, ácido sulfúrico al 71% y ácido tricloroacético al 80%
- Mezcla de ácido pícrico al 1%, ácido sulfúrico al 71% y ácido tricloroacético al 80%
- Mezcla de dicromato de potasio 0,4N, ácido sulfúrico y tiosulfato de sodio al 0,1N.
- Mezcla de dicromato de potasio al 1,25%, ácido nítrico al 10%
- Mezcla de permanganato de potasio y ácido tricloroacético
- Mezcla de Bisulfito de sodio saturado, ácido cromo trópico al 10% y ácido Sulfúrico
- Mezcla de carbonato de potasio, ácido sulfúrico al 10%
- Eluentes: Cloroformo, etanol, amoniac, metanol, acetato de etilo, benceno e isopropanol.
- Eluentes: n-hexano, butanol, tolueno
- Eluentes: amoniac, metanol y acetato de etilo
- Eluentes: n.heptano y acetona
- Ditzona (Difenicarbazona preparada en cloroformo)
- Acido nítrico al 10%
- Benceno
- Tolueno

Los anteriores residuos químicos y mezclas de residuos químicos se clasifican como peligrosos, son recolectados en frascos ámbar de volúmenes variados y rotulados, los cuales se están almacenando para posteriormente ser recolectados por una empresa encargada de la eliminación de residuos químicos.

Laboratorio de Patología:

Residuos de Reactivos:

- Formol 10%
- Xilol
- Parafina líquida

Estos residuos químicos son clasificados como peligrosos, no hay tratamiento y son recolectados en recipientes de plástico.

Residuos de Reactivos:

- Fucsina básica
- Acido Clorhídrico
- Alcohol bencílico

Estos residuos químicos son clasificados como peligroso, son neutralizados con agua y eliminados por el alcantarillado

Residuos de Reactivos:

- Azul de metileno

El anterior residuo químico es clasificado como no peligroso, es neutralizado con agua y eliminados por el alcantarillado

Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular:**Residuos de Reactivos:**

- RPMI
- Solución salina al 0,85%
- Hypaque gelatina
- P.B.S. Solución Buffer (NaCl, KCl, Na₂HPO₄, KH₂PO₄, H₂O y pH:7.4
- Tween 20 (Reactivo detergente para degradar líquidos)
- Gel Agarosa

Estos residuos químicos se catalogan como no peligrosos, no tienen tratamiento y se eliminan por el alcantarillado. El Gel Agarosa contaminado con muestra biológica, se elimina por medio de las bolsas rojas, se clasifica como residuo peligroso

Residuos de reactivos:

- Bromuro de Etidio

Aunque es clasificado como residuo químico peligroso, es diluido con agua y eliminado por el alcantarillado.

Laboratorio de Genética:**Residuos de reactivos:**

- Bromuro de etidio
- Metanol
- Acido acético
- Alcohol bencílico
- Detergentes
- Formamida
- Alcohol Polivinílico

Son clasificados como residuos químicos peligrosos, son tratados en dilución con agua para ser eliminados por el alcantarillado.

- Colorante tripsina
- Sales
- Buffer TE Tris – HCl – EDTA
- Resina con iminoacetato
- Buffer TBE
- Taq
- Primers
- dNTP's

Son clasificados como residuos químicos no peligrosos, son tratados en dilución con agua para ser eliminados por el alcantarillado.

Laboratorio de Docencia Bacteriología:

Residuos de reactivos:

- Etanol
- Colorante de Gram.
- Alcohol Acetona
- Solución de NaOH

Estos residuos químicos se clasifican como no peligrosos, se hace dilución en agua y son eliminados por el alcantarillado.

- Alcohol ácido
- Solución de HCl
- Eter
- Fenol
- Formol

Estos residuos químicos se clasifican como peligrosos, se hace dilución en agua y son eliminados por el alcantarillado.

• Laboratorio Clínico:

Hematológica

Residuos de reactivos:

- Reactivo advicia timepack 60

Este residuo químico se clasifica como peligroso, es recolectado como paquete tipo timepack de bolsas colectoras de eliminación de residuos líquidos y cerrados herméticamente. Son recolectadas en bolsas rojas y eliminadas por SANDESOL.

- Colorante de Wright

El anterior residuo no peligroso, es tratado en dilución con agua y eliminado por el alcantarillado

Lavado de material

Residuos de reactivos:

- Reactivo de Star Fax
- Desechos Inmulite
- Reactivos con líquidos corporales orina

Estos residuos químicos se clasifican como peligrosos, se hace dilución en agua y son eliminados por el alcantarillado.

Química Analítica

Residuos de reactivos:

- Reactivo químico mas suero sanguíneo

Se clasifica como residuo químico peligroso, no presenta tratamiento y recolectado en recipientes de plásticos conectados al equipo de química analítica para luego ser eliminado al alcantarillado.

Coloración Microbiológica

Residuos de reactivos:

- Mezcla de Alcohol, ácido y acetona
- Colorante de Gram.

Estos residuos químicos son clasificados como peligrosos, tienen tratamiento por medio de la dilución en agua y luego son eliminados por el alcantarillado.

Especializados

Residuos de reactivos:


- Desecho líquido Inmulite de lavado recepción quimioluminación


Este residuo químico peligroso se recolecta por medio de garrafas de 2 litros que están conectados al equipo Inmulite de desechos; una vez llena la garrafa, se elimina por el alcantarillado.

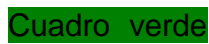
6.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES Y ESPACIOS DE MAYOR RIESGO BIOLÓGICO Y QUÍMICO, QUE SE PRESENTAN EN EL MANEJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD


Para el desarrollo de esta actividad se utilizaron los mapas suministrados por la oficina de Planta Física de la U.I.S., con el fin de identificar en cada uno ellos los lugares donde se encuentran ubicados los depósitos o recipientes con bolsas rojas para recolectar residuos peligrosos de origen biológico o químico, los residuos biodegradables y los reciclables en bolsas verdes o grises. Se tuvo en cuenta una serie de logos de señalización e identificación de residuos, que se dan a conocer a continuación:

: Recorrido para la eliminación de residuos no peligrosos, biodegradables

: Recorrido para la eliminación de residuos peligrosos biológicos o químicos

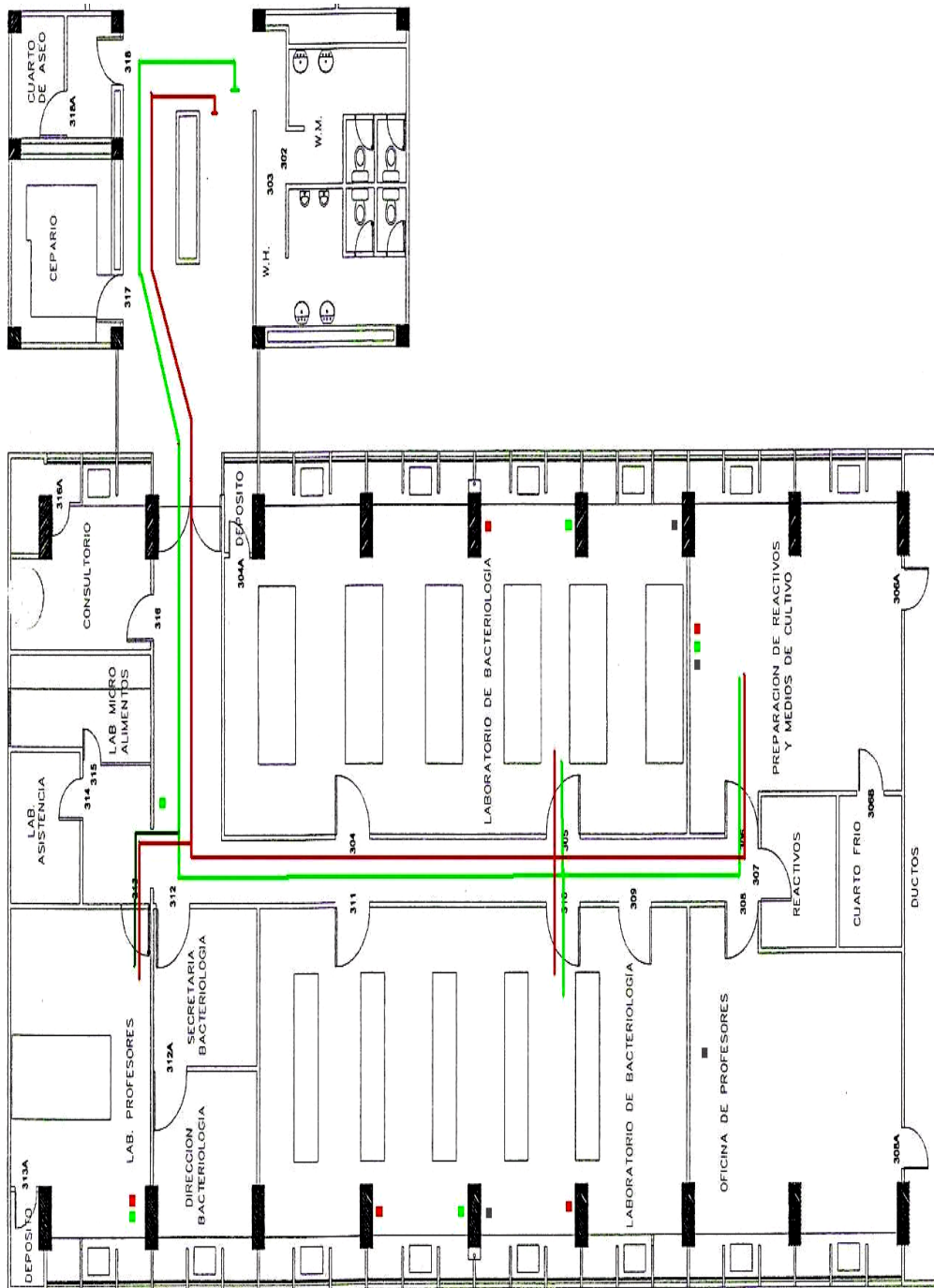
 **Cuadro rojo:** Recipiente con bolsas rojas para depósito y eliminación de residuos biológicos peligrosos

 **Cuadro verde:** Recipiente con bolsas verdes para depósito y eliminación de residuos no peligrosos

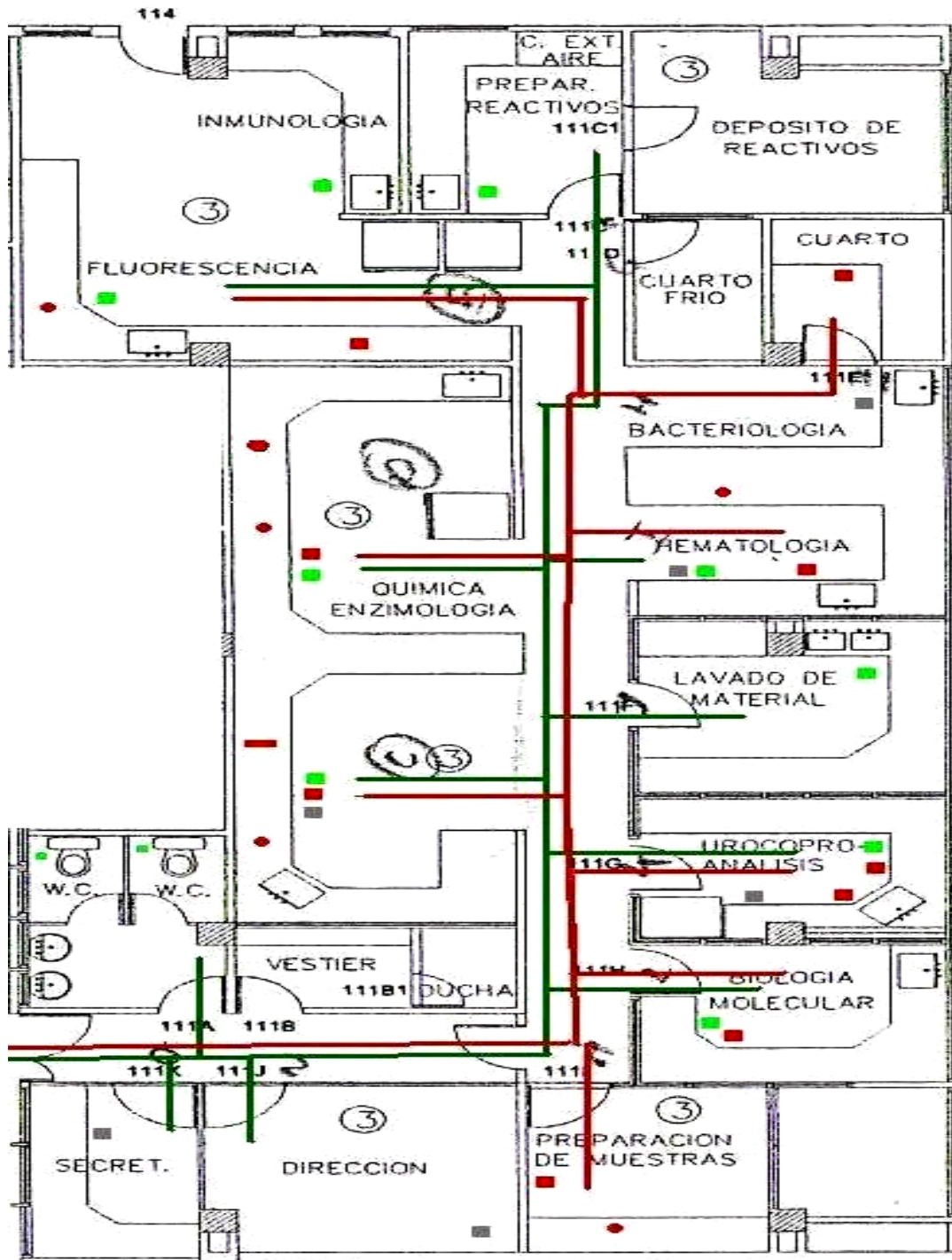
 **Cuadro gris:** Recipiente con bolsas grises para depósito y eliminación de residuos reciclables no peligrosos

 ******* Depósito de residuos químicos peligrosos del laboratorio de toxicología

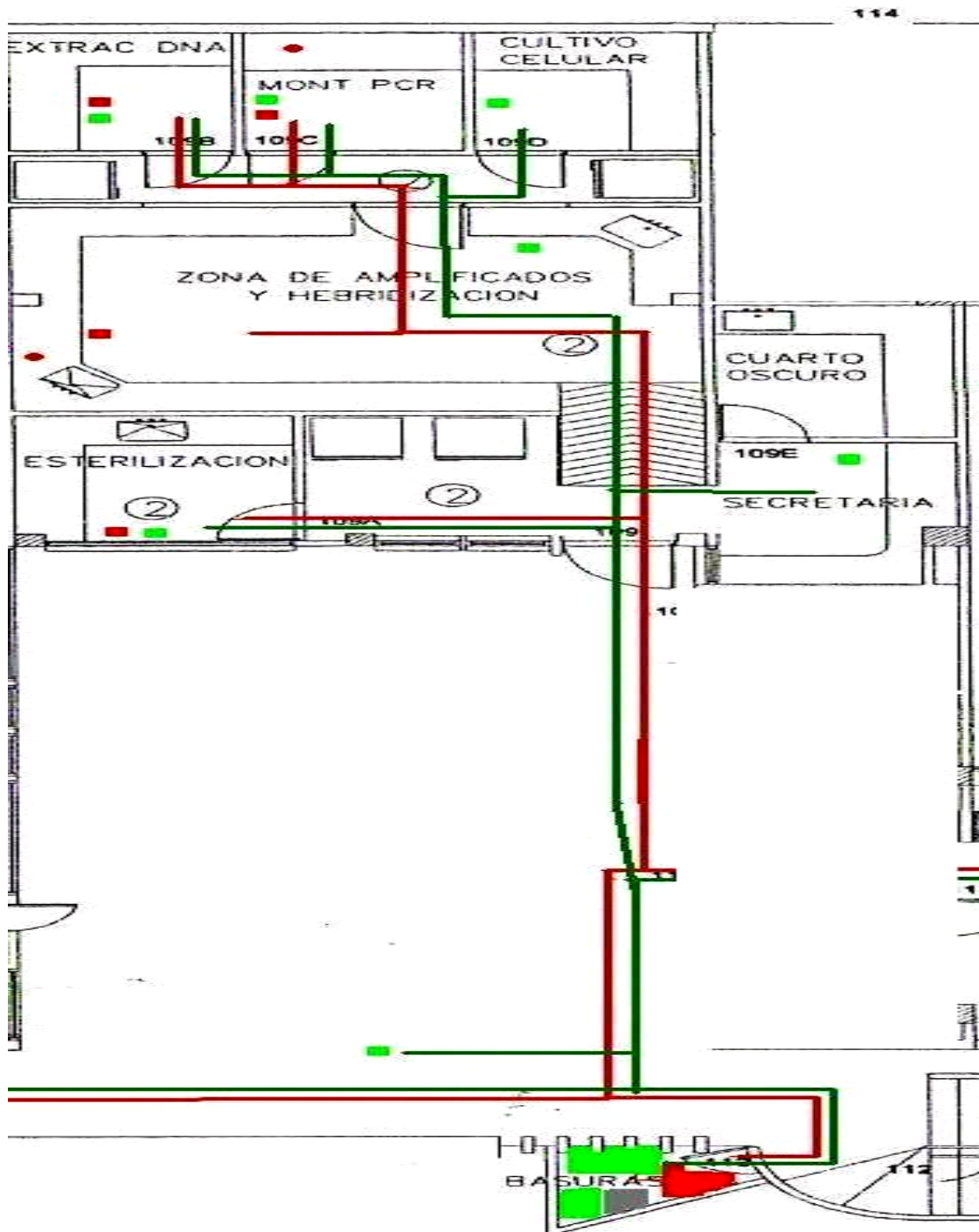
Mapa del edificio Laboratorio de docencia de Bacteriología y Dpto. Salud Pública. N° 50 (3), tercer piso.



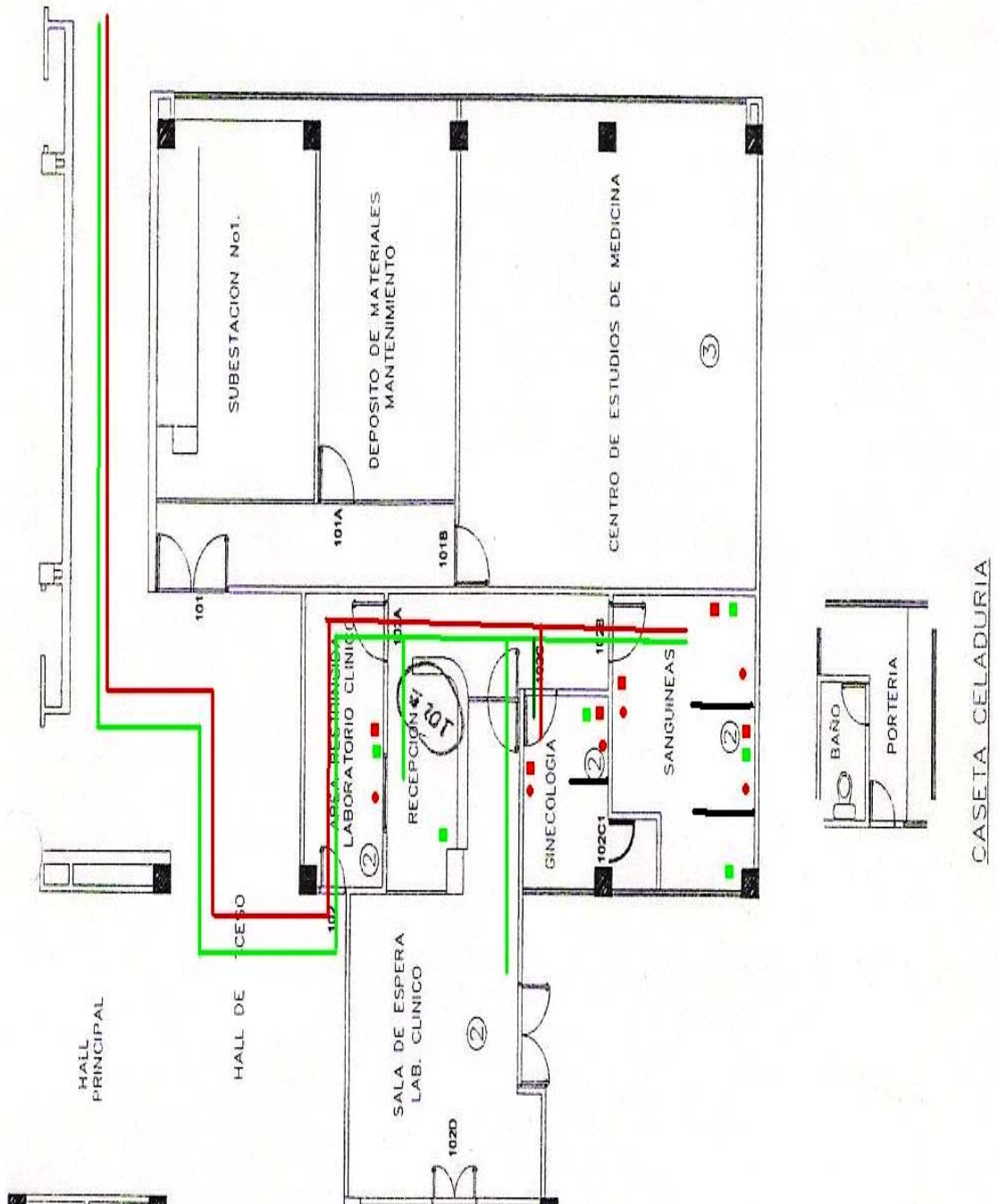
Mapa del edificio Morfopatología, áreas de Patología, Inmunología, Hematología y Laboratorio Clínico. Nº 51 (1), primer piso.



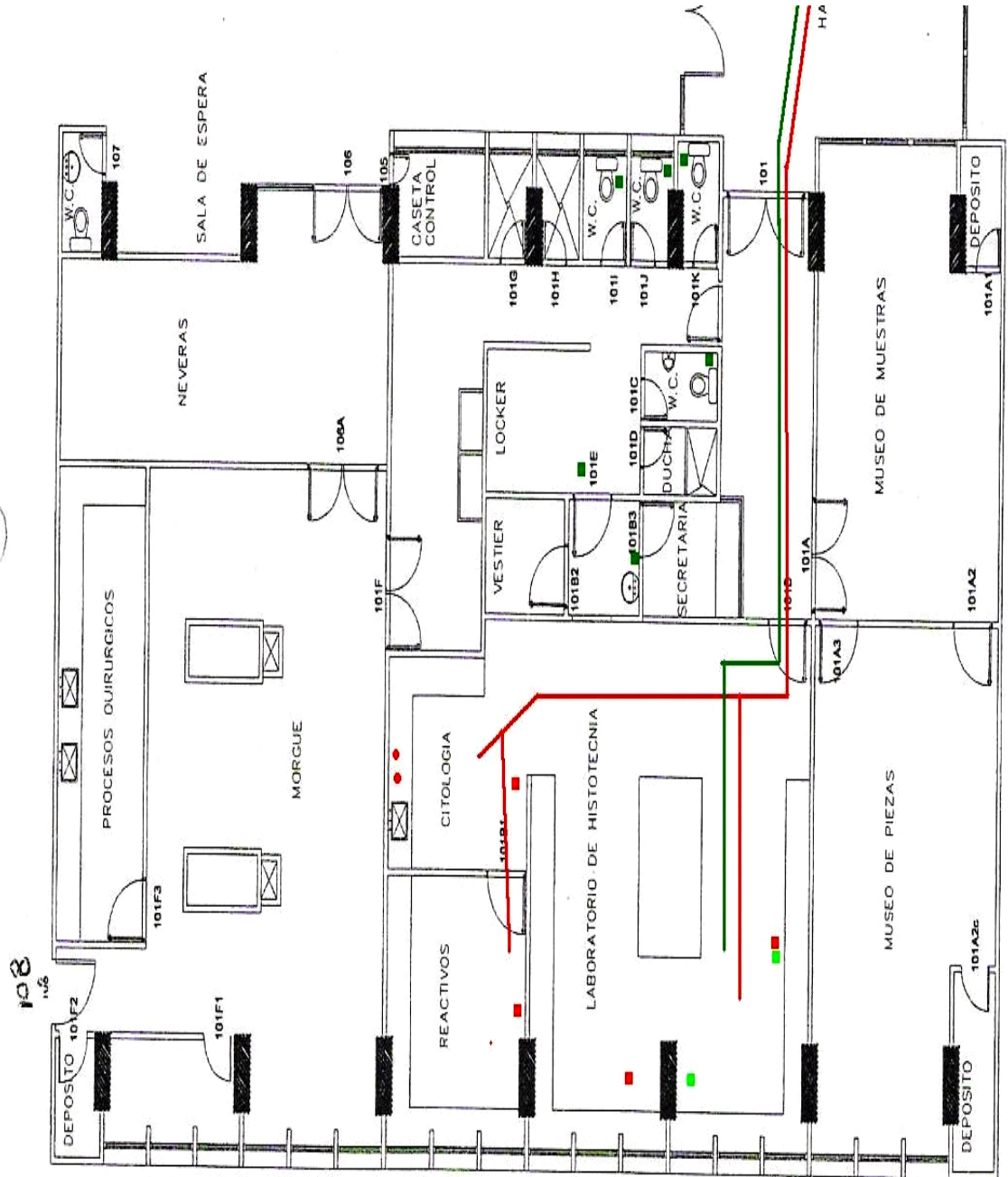
Mapa del edificio Morfopatología, dependencia de Genética. N° 51 (1), primer piso.



Mapa del edificio Laboratorio y Administrativo, áreas de toma de muestras del Laboratorio Clínico. Nº 50 (1), primer piso.



Mapa del edificio Paramédicas, dependencia de Patología. Nº 52 (1), primer piso.



6.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE PESAJE PARA ESTABLECER EL ÍNDICE DE GENERACIÓN: Kg. /día DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO Y QUÍMICO

Para el desarrollo de esta actividad, se tuvo en cuenta la ubicación de las bolsas rojas previamente rotuladas en cada uno de los depósitos ubicados en los laboratorios de Patología, Genética, Toxicología, Docencias Bacteriología y Laboratorio Clínico; igualmente la ubicación de las bolsas rojas recolectadas por las empleadas de aseo de la Facultad de Salud de la UIS, en el cuarto de depósito de basura.

Todos los días y durante una semana se realizó el pesaje de cada bolsa, teniendo en cuenta el laboratorio de donde proviene los residuos y determinar la cantidad que se elimina. También se determinó la cantidad de residuos biológicos que se elimina por semana y la cantidad total del mismo, con el fin de utilizar dicha información para la construcción de unos cuartos especiales para el depósito de residuos peligrosos. A continuación se da a conocer los resultados de pesaje obtenidos:

DIA	1	2	3	4	5	6	
LUGAR	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	TOTAL
Patología	0,300	0,350	0,450	0,400	0,350	0,450	2,300
Toxicología	2,400	0,000	0,600	0,600	0,700	0,800	5,100
Laboratorios de docencia de Bacteriología	2,750	0,400	1,900	3,300	3,600	2,400	14,350
Genética	1,072	0,200	0,000	0,700	0,000	0,550	2,522
Toma de muestra del Laboratorio Clínico	0,550	0,200	0,200	0,150	0,500	0,450	2,050
Procesamiento de muestras del Laboratorio Clínico	4,030	2,100	1,300	1,300	1,000	1,500	11,230
TOTAL	11,102	3,250	4,450	6,450	6,150	6,150	37,552

Relacionando la cantidad en kilogramos de residuos que se eliminan, se determinó que el día 1° fue el de mayor recolección de residuos biológicos con un total de 11,102 kg. Y el día 3° el de menor cantidad con un total de 3,250 kg. (Ver grafico 6)

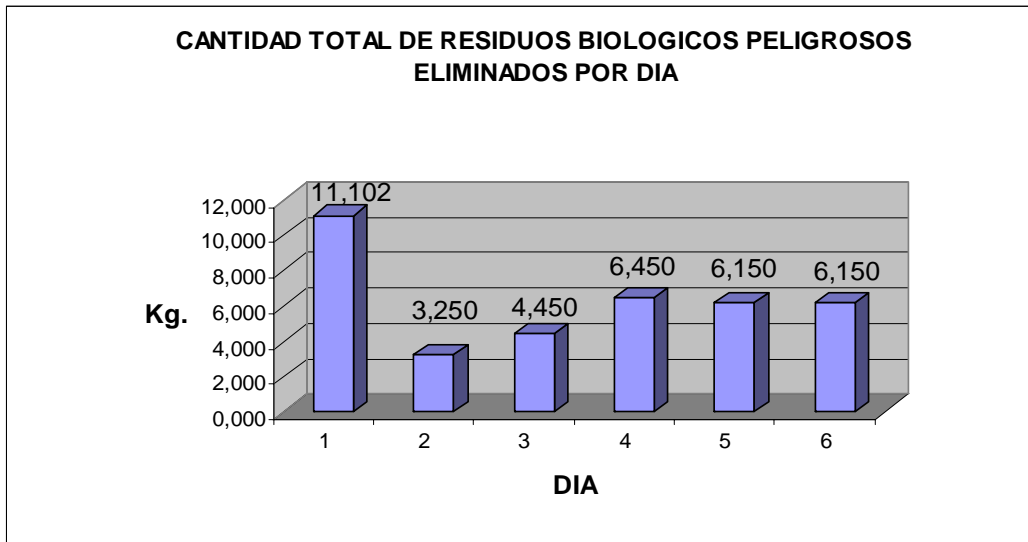


Grafico 6. Identifica la cantidad de residuos biológicos de bolsas rojas recolectados en el depósito de basura por día.

Los laboratorios de docencia de Bacteriología, recolectaron en una semana la cantidad total de 37,552 Kilogramos, siendo estos, los mayores generadores de residuos biológicos peligrosos con el 38%, seguido del laboratorio de procesamiento de muestras con un 30% y por ultimo, el menor generador de residuos biológicos peligrosos es el laboratorio clínico en la zona de toma de muestras con un 5%. (Ver grafico 7)

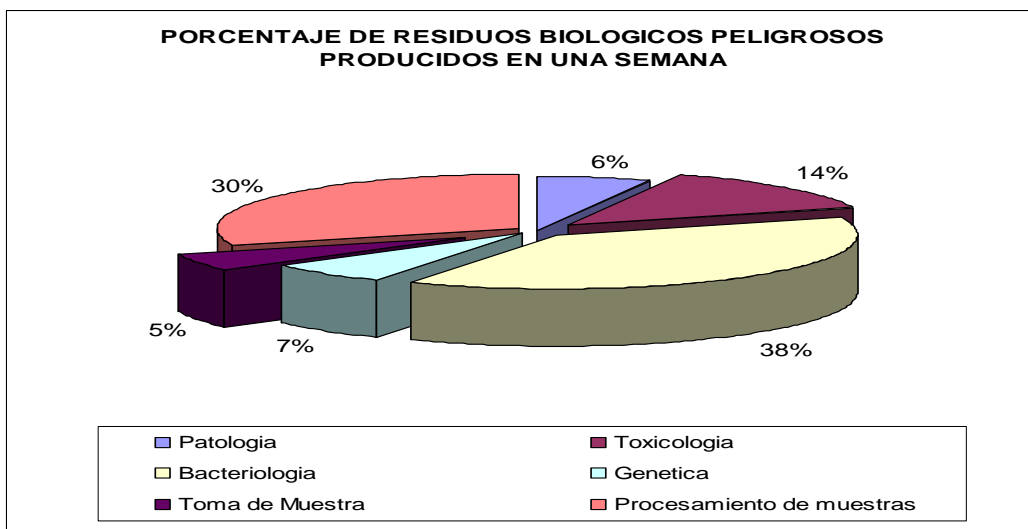


Grafico 7. Identifica el porcentaje de generación de residuos biológicos peligrosos recolectados en el depósito de basura por una semana, de cada uno de los laboratorios de la Facultad de Salud.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1 ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL QUE LABORA EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA U.I.S.

A partir de los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a 23 personas que manejan residuos peligrosos de origen químico o biológico en los laboratorios de Patología, Toxicología, Genética, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, se pudieron identificar problemas en las instalaciones como:

- Mala ubicación o carencia de extintores en los lugares donde se manejan los residuos peligrosos sean estos de origen químico o biológico.
- Falta de esterilizadores en algunas instalaciones de trabajo
- En los laboratorios de patología no existen las señales de seguridad
- No hay señales de seguridad adecuada y en algunos casos mal ubicadas
- No se hace revisión a las instalaciones de las duchas de emergencia.
- No se han realizado capacitación al personal que labora en los laboratorios sobre el manejo adecuado y oportuno de las duchas de emergencia.
- Para los laboratorios de Genética, Docencia Bacteriología y Toxicología, no existen salidas de emergencia.
- En el caso del laboratorio clínico, aunque existe una salida de emergencia esta se encuentra cerrada e inutilizable.
- La capacitación que se ha dado sobre el manejo de las salidas de emergencia para el personal que labora en los laboratorios es escasa y en algunos casos no se ha cumplido.
- El personal de los laboratorios en su mayoría no conocen la línea de emergencia que deben utilizar en caso de un accidente
- En los laboratorios de patología, genética y toxicología no hay una disposición completa de medicamentos para el botiquín de primeros auxilios.

Los anteriores problemas identificados en la Planta Física de los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud de la U.I.S., se pueden corregir en un corto plazo, sin embargo, es necesario mantener una supervisión continua en el cumplimiento de las normas a regir para el manejo de los residuos peligrosos sean de origen químico o biológico dispuesto en el plan de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares del decreto 2676 del 22 de Diciembre del 2000, del Ministerio de Salud y Medio Ambiente.

También se identificó en los resultados de las encuestas que existe carencia en la adquisición de algunos elementos personales y equipos de protección para las actividades del manejo de residuos peligrosos. Una de estas carencias de acuerdo a la información obtenida en las encuestas por el personal que labora en los laboratorios, corresponde al uniforme, donde el 42% del personal no tienen un uniforme adecuado que cumpla con las normas de protección para el manejo de residuos peligrosos y el 46% no disponen de zapatos cerrados apropiado para el manejo de residuos peligrosos sean de origen químico o biológico.

Igualmente, se preguntó acerca de la capacitación sobre el manejo de residuos peligrosos, que recibe el personal de los laboratorios y se identificó que existen fallas en la exigencia en la práctica de los conocimientos obtenidos en estas capacitaciones, al igual que su asistencia permanente a estos cursos.

Se pudo determinar que el tiempo laboral que tiene el personal de los laboratorios para el manejo de los residuos peligrosos de origen químico o biológico, durante la semana, esta discriminado, según el laboratorio donde trabaja y el cargo o función que tiene dentro de las instalaciones. A continuación se da conocer la relación de horas discriminadas según el laboratorio donde labora:

- **Laboratorio de Patología**

Cargo o función	Horas a la semana para el manejo de residuos peligrosos
Residentes	9 a 10
Técnicos auxiliares	40
Aseadoras	8

- **Laboratorio de Toxicología**

Cargo o función	Horas a la semana para el manejo de residuos peligrosos
Auxiliar	40

- **Laboratorio de Genética**

Cargo o función	Horas a la semana para el manejo de residuos peligrosos
Bacteriólogos	9 a 10
Cito genetista	8
Auxiliares	4

- Laboratorio de Bacteriología

Cargo o función	Horas a la semana para el manejo de residuos peligrosos
Bacteriólogos	8
Bacteriólogos con funciones Administrativas	8
Técnicos auxiliares	8 a 48
personal de Aseo	6

Lo anterior indica que el tiempo de contacto que tiene el personal de laboratorio en el manejo de los residuos peligrosos, obliga a la necesidad del abastecimiento continuo de los elementos de uso diario y de protección personal, al igual de la adecuación de las instalaciones y uso correcto en el manejo de residuos peligrosos.

7.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE ORIGEN QUÍMICO Y BIOLÓGICO QUE SE GENERAN EN LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA BACTERIOLOGÍA, TOXICOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA U.I.S.

A partir de la información obtenida por el personal que labora en los laboratorios de Patología, Genética, Docencia Bacteriología, Toxicología y Laboratorio Clínico, se identificaron un total de 153 residuos que se generan diariamente, de los cuales, 133 residuos fueron clasificados como peligrosos (88 de origen biológico y 45 como químicos), que equivale al 86,92% del total de residuos que se generan. Igualmente se identificaron 20 tipos de residuos no peligrosos (13,07%), todos de origen químico.

A continuación se da a conocer los residuos peligrosos y no peligrosos de origen químico y biológico que se generan en los laboratorios de estudio de la Facultad de Salud:

- **RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO**

Residuos anatomopatológicos:

Comprende 24 residuos de características peligrosas, que son tratados con hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. por un tiempo de 30 a 60 minutos y eliminados por el alcantarillado.

- Suero sanguíneo con Gel Agarosa, Azida sodio 0,1%, Thimerosal al 0,01% y Benzamidina al 0,01%
- Muestra sanguínea con EACA 0,1%
- Muestra sanguínea con LCR
- Muestra sanguínea más NaOH 3M

- Albúmina serica bovina
- Muestra sanguínea, Buffer Lisis I, Buffer Lisis II y SAS
- Muestra sanguínea, Perclorato de sodio, NaCl 6M, Isopropanol y Etanol al 70%
- Dietanolamina mas sangre
- PBS mas sangre
- Muestras Sanguíneas
- Muestras de orina
- Muestras de contenido y lavado gástrico
- Sangre total / sangre hemolizada
- Residuos de tejido humano
- Gel Agarosa con muestra de DNA
- Buffer TBE con muestra sanguínea
- Sobrenadante de cultivo celular
- Líquidos corporales
- Material orgánico fecal
- Coágulos sanguíneos
- Medios de cultivos con muestra biológica
- Suero
- Suero más reactivo
- Sangre más reactivo

Residuos Biosanitarios:

Comprende 34 residuos de características peligrosas Estos residuos biosanitarios de características peligrosa se eliminan por medio de bolsas rojas y recolectadas por SANDESOL para ser incinerados. Excepto las cajas de petri con medios de cultivos y los especulo vaginales los cuales son llevados a esterilización para posterior reutilización.

- Guantes contaminados con muestras biológicas
- Toallas de papel contaminadas con líquidos corporales
- Tiras de pH contaminadas con muestras biológicas
- Parafina sólida con residuos de tejido patológico
- Bolsas contaminadas con muestras sanguíneas
- Puntas contaminadas con muestra de suero sanguíneo
- Gel Agarosa contaminados con muestra biológica
- Tubos de polipropileno con DNA
- Material de plástico con DNA
- Septas con DNA
- Tubos con muestra sanguínea
- Servilletas contaminadas con sangre
- Papel aluminio contaminado con muestra sanguínea
- Tiras reactivas contaminadas con muestras de orina

- Medios de cultivo orgánico
- Algodón contaminado con muestra sanguínea
- Caja de coprológicos
- Papel contaminado con muestra biológica y sanguínea
- Placas de vidrio PanBio con muestra biológica.
- Placas de Inmunocromatografía
- Palillos contaminados con muestras orgánicas
- Algodón con desechos orgánicos
- Gasas contaminadas con muestras biológicas
- Baja lenguas contaminado con muestras biológicas
- Cartón contaminado con muestras biológicas
- Placas Den NoDen
- Placas plásticas mas suero sanguíneo contaminados
- Palillos contaminados con secreción vaginal
- Cultivos biológicos microbianos
- Copillas de pruebas con muestras orgánicas, reactivo y sustrato
- Bolsas de Inmulite con muestras biológicas.
- Servilletas contaminadas con reactivos y muestras biológicas
- Frasco de plástico con muestras de orina
- Especulo vaginal

Residuos corto punzantes:

Agujas contaminadas con muestra sanguínea
 Jeringas contaminadas con sangre
 Microhematocritos
 Tubos de ensayo rotos
 Lámina y laminillas con muestra biológica
 Tubos de ensayo rotos con muestra sanguínea.

Estos residuos de características peligrosas se recolectan en el container para cortos punzantes y llevados por SANDESOL para ser incinerados.

En resumen, de los 88 residuos peligrosos de origen biológico identificados, se ubicó al Laboratorio Clínico como el mayor generador de este tipo de residuo con un 48%, seguido del laboratorio de Genética con un 16%, el de Inmunológica y Biología molecular con un 15%, el de Docencia Bacteriología con el 11% y por ultimo los de Toxicología con 7% y Patología con el 3%.

RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN QUIMICO

Con base en la información obtenida por el personal que labora en los laboratorios de Patología, Genética, Toxicología, Bacteriología y Laboratorio Clínico de la

Facultad de Salud de la U.I.S., sobre residuos peligrosos de origen químico que se generan, se procedió a identificar la clase de peligrosidad, caracterización de peligro, Frase R/S de seguridad y observaciones generales, con el objetivo de que esta información sea utilizada correctamente en el manejo seguro de dichos residuos químicos durante los procesos de almacenamiento y posterior búsqueda de protocolo de tratamiento para su neutralización.

El significado de cada una de las letras que identifica la clase de peligrosidad y el numeral para el LGK y su respectiva eliminación se encuentra en la información del marco teórico sobre: Normas de bioseguridad en el laboratorio al manipular productos o residuos químicos y almacenamiento seguro. Para el significado de las frases R y S remitirse al anexo sobre: Riesgos específicos y consejos de seguridad.

NOMBRE	CLASE DE PELIGROSIDAD	CARACTERIZACION DE PELIGRO	FRASES R/S	OBSERVACIONES
Acido nítrico	E – F – K	Comburente Corrosivo	R 8 – 35 S 23.2 – 26 – 36 – 45	Clase tóxico (CH)2 Eliminación 12 LGK 8B
Cloruro estañoso	E – H – I	Nocivo Irritante Sensibilizante	R 22 – 36 / 37/38 – 43 S 24 – 26 – 37	Clase tóxico (CH)2 Eliminación 15 LGK 10 – 13
Permanganato de potasio	D – I	Comburente Nocivo Irritante	R 23/ 24/25 - 36/37/38 S 8 – 22 – 24 - 25	Clase tóxico (CH)3 LGK 5.1B Eliminación 22
Clorhidrato de hidroxilamina	A – C – F	Nocivo Corrosivo Sensibilizante	R21/22-34-43 S 26 – 36/37/39-45	LGK 8 ^a Eliminación 5 Soluble
Mezcla de acido pícrico al 1%, acido sulfúrico al 71% y acido tricloroacetico al 80%	E – F	Corrosivo Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 8B Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos que realice el proceso de destoxificación.
Mezcla de dicromato de potasio 0,4N, acido sulfúrico y iosulfato de sodio al 0,1N.	E – F – I – H	Corrosivo Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos que realice el proceso de destoxificación.

Mezcla de dicromato de potasio al 1,25%, acido nítrico al 10% y sulfocramina	E – F – I – H	Corrosivo Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 LGK 6.1B Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos que realice el proceso de destoxificación.
Mezcla de permanganato de potasio y acido tricloroacetico	E – I – H	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos que realice el proceso de destoxificación.
Mezcla de Bisulfito de sodio saturado, acido cromo trópico al 10% y acido sulfúrico	E – F – I	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos que realice el proceso de destoxificación.
Mezcla de carbonato de potasio, acido sulfúrico al 10%	E – F – I – H	Corrosivo Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos que realice el proceso de destoxificación.
Eluentes: Cloroformo, etanol, amoniaco, acetato de etilo, benceno e isopropanol.	A – K	Tóxico Nocivo Irritante Mutagénico	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.
Eluentes: n-hexano, butanol y tolueno	A – K	Tóxico Nocivo Irritante Mutagénico	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.

Eluentes: amoniaco, metanol y acetato de etilo	A – K	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.
Eluentes: n.heptano y acetona	A – K	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.
Mezcla de Ditizona y acido nitrico al 10%	E – F	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.
Mezcla de benceno y tolueno	A – K	Tóxico Nocivo Irritante Mutagénico	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.
Formol 10%	A – F – K	Tóxico Corrosivo Cancerígeno Sensibilizante	R 23/24/25 – 34- 39 – 40 – 43 S 26-36/37/39 – 45 – 51	Clase tóxico (CH)4 LGK 10 - 13 Eliminación 7
Xilol	A – K	Nocivo Irritante Tóxico	R 10-20/ 21-38 S 25	LGK 3 A Eliminación 1 Clase tóxico (CH)4
Parafina líquida	A – K	Nocivo Tóxico	No tiene	Clase tóxico (CH)F LGK 10
Fucsina básica	A – K	Nocivo	No tiene	LGK 10-13
Acido Clorhídrico	E – F – K	Corrosivo Nocivo Tóxico Comburente	R 34 – 37 S 26 – 36/37/39 – 45	Clase tóxico (CH)2 LGK 8B Eliminación 12

Reactivo advicia timepack 60	A – F	No se identifica en el manual de Merck	Sin especificar	-----
Colorante de Wright	A – F	No se identifica en el manual de Merck	Sin especificar	-----
Reactivo de Star Fax	A – F	No se identifica en el manual de Merck	Sin especificar	-----
Desechos Inmulite	A – K	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10-13 Clase tóxico (CH)2
Mezcla de Alcohol, acido y acetona	A – K	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 – 13 Clase tóxico (CH)2 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.
Colorante de Gram.	A – K – F	Inflamable Irritante Tóxico	No tiene R y S según manual de Merk.	LGK 3 A Clase tóxico (CH)4 Embalaje A
Desecho liquido de lavado recepción quimioluminación	A – K	Tóxico Nocivo Irritante	No presenta R y S específicos por ser mezclas	LGK 10 - 13 Se almacena para entregar a una entidad recolectora de residuos químicos.
Gel Agarosa	A	Comburente	No tiene	LGK 10 - 13 Clase tóxico (CH)F Poco soluble en agua
Bromuro de Etidio	A – K	Muy tóxico Irritante Mutagénico	R 22 – 26 – 36/37/38-68 S 26 – 28.2 – 36/37 - 45	LGK 6.1 A Eliminación 9 Embalaje G
Metanol	A – F – K	Tóxico Fácil Inflamable Nocivo Irritante	R 11 -23/24/25 – 39/23/24/25 S 7-16-36/37 - 45	Clase tóxico (CH)3 LGK 3A Eliminación 1

Acido acético	A – F – K	Inflamable Corrosivo Tóxico	R 10 – 35 S 23.2 – 26 - 45	Clase tóxico (CH)3 LGK 3A Eliminación 4
Alcohol bencílico	B – F	Inflamable Nocivo Tóxico Irritante	R 11 – 20/22 S 7 – 16 - 26	LGK 10 Eliminación 1 Clase tóxico (CH)4
Formamida	A – K	Nocivo Tóxico	R 61 S 53 - 45	LGK 6.1 A Clase tóxico (CH)3 Eliminación 1
Alcohol Polivinílico	A – K	Tóxico Nocivo	No tiene especificado por el manual de Merk	LGK 10 -13 Clase tóxico (CH)F Eliminación 3

RESIDUOS NO PELIGROSOS DE ORIGEN QUIMICO

Colorante tripsina
 Sales inorgánicas de sodio
 Buffer TE Tris – HCl – EDTA
 Resina con iminoacetato
 Buffer TBE
 Taq
 Primers
 dNTP's
 Azul de metileno
 Alcohol etílico
 RPMI
 Solución salina al 0,85%
 Hypaque gelatina
 P.B.S. Solución Buffer (NaCl, KCl, Na₂HPO₄, KH₂PO₄, H₂O y pH:7.4
 Tween 20 (Reactivo detergente para degradar líquidos)

Los anteriores residuos químicos no peligrosos, se disuelven en agua y se eliminan por el alcantarillado.

De los 65 residuos químicos que se generan en los laboratorios de la Facultad de Salud de la UIS, fueron identificados 45 como peligrosos y 20 de características no peligrosos. Los laboratorios que generan el mayor número de residuos químicos peligrosos fueron los de Toxicología con un 40%, el área de Laboratorio Clínico con el 18% y el de Genética con el 16%; los que menor generan residuos químicos

peligrosos fueron los de Patología con un 13%, Docencia Bacteriología con el 11% y el de Inmunología – Biología Molecular con el 2%.

Cuando se preguntó sobre el protocolo a seguir para el tratamiento de residuos químicos peligrosos, la respuesta dada por el personal que maneja estos residuos, fue que no existe un tratamiento o proceso adecuado para neutralizar cada uno de los residuos químicos que se generan en los laboratorios en especial aquellos que son mezclas de diferentes sustancias químicas. Es por eso, que actualmente, el 55,0% de los residuos químicos peligrosos que se generan en el laboratorio de Toxicología, Patología y Inmunología-Biología Molecular son recolectados en frasco ámbar de volúmenes variados y almacenados para posterior tratamiento, y el 45,0% restante son eliminados por el alcantarillado.

De los 20 tipos de residuos químicos no peligrosos identificados, el laboratorio de Genética se ubica como el mayor generador de este tipo de residuo, seguido de los laboratorios de Inmunología-Biología Molecular y de Docencia Bacteriología. El laboratorio de Toxicología no genera residuos químicos no peligrosos.

7.3 RESULTADOS DEL ÍNDICE DE GENERACIÓN: Kg. /día - SEMANA DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOLÓGICO Y QUÍMICO DE LOS LABORATORIOS DE PATOLOGÍA, GENÉTICA, DOCENCIA BACTERIOLOGÍA, TOXICOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA U.I.S.

El objetivo de identificar el índice de generación en Kg. /día y por semana de residuos peligrosos de origen químico y biológico, es con el fin de acondicionar la estructura física del actual cuarto de depósito de basura que existe en uno de los edificios de la Facultad de Salud (edificio de Morfopatología, dependencia de Patología, Genética, Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico, primer piso), como cuartos separados con divisiones especiales para el depósito diario de los residuos peligrosos que son trasladados en bolsas rojas y para el depósito de residuos no peligrosos y reciclables que también se obtienen de los laboratorios y oficinas. De esta manera, se evita mezclar residuos peligrosos con residuos no peligrosos o reciclables y cumplir con las normas establecidas en el decreto 2676 del 22 de diciembre de 2000, (modificaciones de la Ley 2811 de 1974, del decreto 31 de la Ley 9 de 1979 y el 6° al 8° de la ley 430 de 1998), sobre uso, manejo y eliminación de residuos peligroso.

El siguiente cuadro muestra la cantidad en Kg. /día de residuos peligrosos recolectados en bolsas rojas de cada laboratorio. Se identifica al laboratorio de Docencia Bacteriología, como uno de los mayores generadores de residuos peligrosos con promedio entre 2 a 3 Kg. de residuos al día y un total de 14,350 Kg. a la semana lo que equivale a un 38% del total de residuos peligrosos generados a la semana (37,552 Kg.)de todos los laboratorios; seguido de la zona de

Procesamiento de muestra del laboratorio Clínico con 11,230 Kg. por semana (30%).

DIA	1	2	3	4	5	6	
LUGAR	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	Kg./día	TOTAL
Patología	0,300	0,350	0,450	0,400	0,350	0,450	2,300
Toxicología	2,400	0,000	0,600	0,600	0,700	0,800	5,100
Docencia							
Bacteriología	2,750	0,400	1,900	3,300	3,600	2,400	14,350
Genética	1,072	0,200	0,000	0,700	0,000	0,550	2,522
Toma de Muestra	0,550	0,200	0,200	0,150	0,500	0,450	2,050
Procesamiento de muestras	4,030	2,100	1,300	1,300	1,000	1,500	11,230
TOTAL	11,102	3,250	4,450	6,450	6,150	6,150	37,552

Los laboratorios con la menor producción de residuos peligrosos diarios y semanalmente son los de toxicología (14%), Patología (6%), Genética (7%) y la zona de toma de muestra del laboratorio Clínico (5%). Los residuos peligrosos que son transportados en bolsas rojas desde los laboratorios hasta el depósito de basura ubicado en el edificio de Morfopatología y laboratorios Clínicos del primer piso de la Facultad de Salud, son recolectados semanalmente por la Empresa SANDESOL, encargada para la recolección de residuos peligrosos de los centros de salud y hospitales en cumplimiento del decreto 2676 del 22 de diciembre de 2000 del Ministerio de Salud y medio Ambiente. Esta empresa se encarga de informar por escrito la cantidad en Kilogramos de residuos recolectados por semana. Si se compara la información de la cantidad de residuos peligrosos que se recolectan por semana y al mes se puede decir que se recolecta un promedio de 33,0 Kg. por semana; esta información detalla en el siguiente cuadro:

Mes	Semana	Promedio
Septiembre	1	30
	2	38
	3	30
	4	40
	TOTAL	138 /4 = 34.5 Kg.

Mes	Semana	Promedio	
Octubre	1	37	
	2	24	
	Semana de prueba	3	38
	4	13	
	TOTAL	112 /4 = 28,0 Kg.	

Mes	Semana	Promedio
Noviembre	1	48
	2	32
	3	17
	4	36
	TOTAL	133 /4 = 33.3 Kg.

La semana que se escogió para el determinar el índice de generación: Kg. /día - semana de residuos peligrosos de origen biológico y químico de los laboratorios de Patología, Genética, Docencia Bacteriología, Toxicología y Laboratorio Clínico de la Facultad de Salud de la U.I.S., fue la tercera del mes de Octubre. Comparando los resultados totales de pesaje obtenidos en la prueba que fue de 37,552 Kg. /semana con los obtenido por la empresa SANDESOL 38,00 Kg. /semana.

7.4 LUGARES Y ESPACIOS DE MAYOR RIESGO BIOLÓGICO Y QUÍMICO, QUE SE PRESENTAN EN EL MANEJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD

Los mapas suministrados por Planta Física de la U.I.S., donde están ubicados los laboratorios de Patología, Toxicología, Docencia Bacteriología, Genética y Laboratorio Clínico, permitieron identificar en cada uno ellos los lugares donde se encuentran ubicados los depósitos o recipientes para recolectar residuos peligrosos de origen biológico o químico, los residuos biodegradables y los reciclables.

En cada uno de los mapas donde se ubican los laboratorios de estudio y que se dan a conocer en los resultados, se señalaron la ubicación y transporte de los residuos peligrosos de origen químico o biológico con color rojo y los residuos biodegradables o reciclables con color verde y gris, según las normas establecidas en el decreto 2676 del 22 de Diciembre de 2000.

Los lugares de mayor riesgo ambiental, que generan alto porcentaje de residuos peligrosos de origen biológico, son los laboratorios de Docencia Bacteriología y Laboratorio Clínico; mientras que el laboratorio de Toxicología como el mayor generador de residuos peligrosos de origen químico. No se debe descartar para nada la peligrosidad que existe en los laboratorios de Patología y Genética, aunque sean estos los lugares de menor porcentaje en la generación de residuos peligrosos por día o semana que se eliminan en bolsas rojas.

Los depósitos donde se recolectan los residuos peligrosos en cada uno de los sitios señalados en los mapas como punto rojo, cumplen con las normas establecidas de que sean recipientes de plástico, señalados de acuerdo al tipo de residuo que se recolecta y con tapa. Sin embargo, existe un problema en los

laboratorios de Patología, donde no se hay recipientes o depósitos adecuados para la recolección de residuos peligrosos.

Igualmente, se identificaron los lugares de mayor riesgo para el transporte de los residuos peligrosos de origen químico o biológico desde los laboratorios de estudio hasta el depósito de basura y son los siguientes:

- Edificio Laboratorio de docencia Bacteriología y Dpto. Salud Pública. Tercer piso.

- Edificio Laboratorio de servicios y de docencia de Toxicología. Cuarto piso.

Estos lugares se encuentran alejados del primer piso del edificio de Morfopatología en donde se ubica el depósito de basura, igualmente es una de las zonas de mayor tráfico peatonal por el personal operario, estudiantil, docente y administrativo de la Facultad de salud. El promedio de distancia de los laboratorios y el depósito de basura son de 150 mts.

- Edificio Paramédico, dependencia de Patología. Primer piso.

El riesgo de recorrido entre el edificio Paramédico de patología y el depósito de basura se centra principalmente en el contenido de residuos biológicos patológicos de alta peligrosidad, aunque su distancia es menor (promedio de 60 mts), el tráfico peatonal que existe es grande.

Aunque el personal de aseo realiza diariamente un recorrido de recolección de las bolsas rojas con residuos peligrosos, este recorrido se lleva a cabo en el horario de las 8 a 10 a.m. Es importante por lo tanto determinar un horario unificado para el transporte de los residuos peligrosos de los laboratorios al depósito de basura y que debe realizarse en una hora de menor tránsito peatonal. También es importante el uso de guantes y tapabocas por el personal de aseo durante la recolección y transporte de estos residuos peligrosos.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Aunque existe capacitación para el personal que trabaja en los laboratorios de Patología, Toxicología, Docencia Bacteriología, laboratorio Clínico y Genética en el manejo de residuos peligrosos de origen biológico, no hay una preparación adecuada o no existe para el manejo de residuos peligrosos de origen químico.
- Es importante la unificación de conocimientos para todo el personal que labora en los laboratorios, sobre la eliminación residuos peligrosos y la adecuada utilización de las bolsas rojas para este fin.
- Es necesario una adecuada señalización de los lugares de trabajo donde se generan residuos peligrosos.
- El uso adecuado y la adquisición de los elementos personales y equipos de protección para el personal que labora en las actividades del manejo de residuos peligrosos, deben ser una prioridad para los responsables administrativos que tienen a su cargo los laboratorios de la Facultad de Salud de la U.I.S.
- Es importante dar comienzo al desarrollo de protocolos para el manejo adecuado de los residuos peligrosos de origen químicos que se generan en los laboratorios.
- La prioridad de adecuar la planta física del depósito de basura para la recolección de los residuos peligrosos y no peligrosos, de acuerdo a las normas establecidas en el decreto 2676 del 22 de Diciembre del 2000, evitara problemas de salubridad y de seguridad para el personal de aseo que continuamente recolectan estos residuos.
- La necesidad de determinar un horario para la recolección de residuos peligrosos de los laboratorios y el transporte de estos hasta el depósito de basura es prioritario para evitar problemas de contaminación ambiental y contactos de estos con personas que transitan diariamente por las zonas señalizadas del recorrido de los residuos.
- La revisión y supervisión mensual de la generación y manejo de los residuos peligrosos por el personal que labora en los laboratorios se debe hacer bajo la responsabilidad de un grupo de personas especialistas en el tema.
- Es necesario la realización de pruebas de simulacros de emergencia para evaluar el nivel de competitividad del personal que manejan residuos peligrosos y la acción del personal administrativo en estas situaciones.

- La gestión de residuos peligrosos de origen químico o biológico generados en los laboratorios, debe incluir soluciones mas específicas ante métodos y técnicas que cambian continuamente, así como los residuos que estos generan. Esto obliga a la necesidad de hacer seguimiento permanente para dar respuesta a los problemas que se vayan presentando.

- Aunque existen para algunos residuos peligrosos de origen químico y biológico protocolos ya establecidos es necesario buscar nuevos mecanismo que disminuya la cantidad de residuos químicos o biológicos que se generan en cada uno los laboratorios de estudio.

- Las recomendaciones que se dan al personal que labora en los laboratorios de Patología, Toxicología, Docencia Bacteriología, laboratorio Clínico y Genética en el manejo de residuos peligrosos de origen químico y biológico son las siguientes:

* En la planificación de experimentos, averigüe si son necesarios productos peligrosos o si éstos pueden sustituirse por otros menos peligrosos.

* Para la seguridad y protección de la salud, fije las medidas necesarias según el rango de importancia, técnicas - de organización - relativas a personas, y ordene que se cumplan desde el inicio de la manipulación de las sustancias peligrosas.

* Asegurarse que las sustancias peligrosas se almacenen de tal forma que no causen daños ni a la salud de las personas ni al medio ambiente. Mantenga en el laboratorio la cantidad mínima posible de líquidos inflamables.

* Procure a sus colaboradores equipos de protección personal eficaces. Cuide que se mantengan en perfecto estado, tanto desde el punto de vista higiénico como de protección.

* Establezca para el laboratorio una "guía de conducta", donde se describan los riesgos que se pueden producir para las personas y el medio ambiente y se determinen las medidas a tomar en caso necesario y las reglas de comportamiento.

* Para trabajos peligrosos y para la manipulación de sustancias peligrosas, establezca normas de trabajo especiales. Colóquelas en un lugar bien visible del laboratorio y utilícelas para formar a sus colaboradores como mínimo una vez al año, sobre la utilización de sustancias peligrosas y los peligros de las mismas.

* Dentro de su ámbito de responsabilidad, esfuércese permanentemente por conseguir mejoras en las medidas de seguridad y protección de la salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. ICONTEC. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Definiciones tomadas de la Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración. GTC-45. Colombia, 1997.
2. FAY F, Marpareth. et al. Los derechos médicos. Asepsia I y II. Johnson y Jonson. No. 9-10. Misissippi U.S.A., 1990.
3. Ibíd., No.11. 1990.
4. HOSPITAL PABLO TOBON URIBE. Guía para el manejo de los desechos sólidos hospitalarios, Medellín, Antioquia. 1998.
5. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE SALUD. Referido al Artículo 60º de la Ley 2811 de 1974. REPUBLICA DE COLOMBIA.
6. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE SALUD. Reglamentación de la gestión integral de residuos hospitalarios y similares. Referido al Artículo 8º del Decreto 2676 del 22 de Diciembre de 2000. REPUBLICA DE COLOMBIA.
7. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE SALUD. Decreto 1669 del 2 de Agosto de 2002. REPUBLICA DE COLOMBIA.
8. Seguridad, Manual para el laboratorio, reactivos y productos químicos. Merck. 1999/2000.
9. SIMTH RODRIGUEZ, Martha, et al. Referido al: Manual de manejo seguro de sustancias químicas en el Laboratorio. Sede Guatiguara, U.I.S. Bucaramanga. 2003
10. MANTILLA, Gustavo. et al., Plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares componente interno IPS del primer y segundo nivel. C.D.M.B., Bucaramanga, 2004.
11. WEBER, Dietrich. Manejo de desechos hospitalarios en Venezuela, informe de misión. Caracas. Organización Panamericana de la Salud. Venezuela. 1992.
12. TELLEZ ESPINOSA, Maria del Pilar. Diagnóstico de la situación de los residuos hospitalarios en Lima Metropolitana, Lima: CEPIS. 1991.

13. AGUDELO, Ruth Marina, et al. Gestión integral de residuos sólidos peligrosos y cumplimiento de normas de bioseguridad en laboratorios de tanatopraxia. Medellín, 2001. .
14. Revista. Facultad Nacional de Salud Pública. Facultad Nacional de Salud Pública. Vol. 21 No. 1 de 2003
15. FERNANDEZ LLANEZ, Roberto. Riesgo biológico ocupacional y medidas de seguridad en los laboratorios médicos, Instituto de medicina tropical, Pedro Kaurie. Cuba, 1999.
16. MINISTERIO DE SALUD. Conductas básicas en Bioseguridad. Santafé de Bogotá, 1997.
17. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Comité operativo para la Gestión Integral de los Residuos. Guía para manejo de residuos con riesgo biológico en la Universidad de Antioquia. Medellín, 2003.
18. ENVIROMENTAL PROTECCION AGENCY. Standars for Owners and operators of hazardas wate, storage, and disponsal facilities. 40 CRF. USA, 1990.

ANEXO

Anexo A.
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FORMATO INFORMACION SOBRE MANEJO DE RESIDUOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS

LABORATORIO DE: _____
SITIO DE TRABAJO _____ FECHA: _____

El objetivo de este formato, es obtener información en el manejo y organización de los residuos peligrosos, como operaciones intrínsecas dentro de las funciones que desempeña usted como responsable en este proceso. Igualmente el manejo de los equipos de trabajo e instalaciones que se utilizan para lo mismo.

INSTALACIONES:

1. Las Instalaciones físicas donde se maneja los residuos son amplias
SI ___ NO ___
2. Las instalaciones físicas de trabajo presentan aireación constante
SI ___ NO ___
3. Existe extintor cerca del lugar de manejo de residuos
SI ___ NO ___
4. La puerta o puertas del laboratorio son de fácil acceso
SI ___ NO ___
5. La puerta o puertas del laboratorio están siempre cerradas
SI ___ NO ___
6. Existe salidas de emergencia
SI ___ NO ___
7. Las salidas de Emergencia son de fácil acceso
SI ___ NO ___
8. Existen esterilizadores en las instalaciones de trabajo
SI ___ NO ___
9. Dentro de la Instalación de trabajo existen señales de seguridad
SI ___ NO ___
10. Las señales de seguridad están ubicadas correctamente
SI ___ NO ___
11. Existe un teléfono en el lugar de trabajo para uso de emergencia
SI ___ NO ___
12. Se tiene conocimiento de las líneas de emergencia
SI ___ NO ___
13. Se realiza diariamente limpieza general en las instalaciones de trabajo
SI ___ NO ___
14. Existen duchas para casos de emergencia
SI ___ NO ___
15. Están instaladas correctamente las duchas de emergencia
SI ___ NO ___

16. Existe a disposición un botiquín de primeros auxilios
SI ___ NO ___
17. El botiquín de primeros auxilios esta bien dotado para emergencia
SI ___ NO ___

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

1. Se utiliza diariamente bata para el manejo de residuos SI
___ NO ___
2. Se utiliza diariamente guantes para el manejo de residuos SI
___ NO ___
3. Se utiliza diariamente tapaboca para el manejo de residuos SI
___ NO ___
4. Se utiliza diariamente uniforme para el manejo de residuos SI
___ NO ___
5. Se utiliza diariamente botas o zapatos cerrado para el manejo de residuos
SI ___ NO ___
6. Hay a disposición jabón y toalla para realizar limpieza de manos
7. y cara una vez terminada la labor de manejo de residuos peligrosos SI
___ NO ___
8. Utiliza diariamente el jabón y toalla para realizar su limpieza de manos
y cara una vez terminada la labor de manejo de residuos peligrosos SI ___
NO ___

CAPACITACION

1. Ha recibido capacitación para el manejo correcto de residuos peligrosos
de origen biológico o químico
SI ___ NO ___
2. Cuantas veces a recibido capacitación en el manejo de residuos

3. La capacitación recibida en el manejo de residuos ha servido para evitar
riesgo a nivel personal
SI ___ NO ___
4. Ha utilizado correctamente los conocimientos adquiridos en la capacitación
del manejo de residuos peligrosos en su trabajo diario
SI ___ NO ___

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. Existen instrucciones para el manejo de diferentes tipos de residuos SI
___ NO ___
2. Cumple correctamente con las instrucciones para el manejo de residuos SI
___ NO ___
3. Recibió las vacunas e inmunizaciones necesarias para poder trabajar en

el manejo de los residuos peligrosos de origen biológico o químico SI ___
NO ___

4. Existen bolsas de color rojo suficientes para residuos de riesgo biológico SI ___
NO ___

5. Existen bolsas de color rojo para residuos suficientes de riesgo químico SI ___
NO ___

6. Maneja correctamente las bolsas de color rojo SI ___
NO ___

Explique ¿cuál es el manejo correcto de las bolsas de color rojo?:

7. Existen container para el manejo de residuos corto punzantes SI ___
NO ___

8. Utiliza correctamente el container para residuos corto punzantes SI ___
NO ___

Explique ¿cuál es el manejo correcto de un container?:

9. Existen procedimientos químicos para neutralizar residuos peligrosos SI ___
NO ___

10. Maneja correctamente los procesos químicos para neutralización de residuos de origen biológico o químico SI ___
NO ___

Explique ¿cuál es el manejo correcto?:

OBSERVACIONES EXTRAS QUE DESEA INCLUIR DE SU LABOR EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS O QUÍMICOS

-

Anexo B.
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTRUCTIVO SOBRE RESIDUOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS

A continuación se da a conocer los instructivos generales para llenar los formatos N° 1 de recolección de información sobre manejo de residuos biológicos y químicos.

1. Lea cuidadosamente cada una de las columnas del formato que corresponde para residuos biológicos y residuos químicos. Cada formato se llena con lapicero, según las indicaciones que se le piden.

2. **Los tipos de residuos biológicos** son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Los residuos infecciosos o de riesgo biológico se clasifican en:

Residuos biosanitarios: Son todos aquellos elementos o instrumentos que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, guantes, tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, ropas desechables, toallas

Residuos anatomopatológicos: Los provenientes de restos humanos y muestras para análisis, tejidos orgánicos, partes y fluidos corporales.

Residuos cortopunzantes: Dentro de estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio.

3. **Los tipos de residuos químicos.** Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos, se clasifican en:

Residuos de reactivos: Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente.

Residuos citotóxicos: Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

Residuos de metales pesados: Son objetos, elementos o restos de estos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio.

1. En caso de responder con un **SI** en la columna sobre tratamiento, escriba que hace para neutralizar o reducir la peligrosidad del residuo que usted enuncio al principio.
2. Al responder con un **SI** en la columna sobre recolección de residuos, escriba la forma como usted recolecta el residuo que enuncio al principio.
3. Al responder con un **SI** en la columna sobre eliminación de residuos, escriba la forma como usted elimina el residuo que enuncio al principio.

Anexo B.
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FORMATO DE RECOLECCION DE INFORMACION SOBRE MANEJO DE RESIDUOS BIOLÓGICOS

LABORATORIO DE: _____ SITIO DE TRABAJO _____ FECHA: _____

FECHA	TIPO DE RESIDUO BIOLÓGICO	PELIGROSO		SE HACE TRATAMIENTO		ENUNCIE EL TRATAMIENTO REALIZADO	RECOLECTA EL RESIDUO		ENUNCIE LA FORMA DE RECOLECCION	ELIMINA RESIDUOS		ENUNCIE LA FORMA DE ELIMINACION
		SI	NO	SI	NO		SI	NO		SI	NO	

Anexo C.
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FORMATO DE RECOLECCION DE INFORMACION SOBRE MANEJO DE RESIDUOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS

LABORATORIO DE: _____ SITIO DE TRABAJO _____ FECHA: _____

En la hoja de Instructivo sobre residuos biológicos y químicos, se dan a conocer la clasificación de cada uno de los residuos que se enuncian en cada columna de este formato. Debe llenar la información en lapicero.

FECHA	Residuos Biosanitarios Kg./día	Residuos Corto punzantes Kg./día	Residuos Cytotóxicos Kg./día	Residuos Anatomopatológicos Kg./día	Reactivos Kg./día	Metales pesados Kg./día	Residuos químicos Kg./día

NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO ESPECIAL: _____ Tipo desactivación: _____
 Tipo transporte externo _____ Tipo disposición fina _____