

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA
LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN
LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER**

**JESÚS ANDRÉS COLMENARES SALGADO
LUZ HELENA TORRES ROJAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2010

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA
LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN
LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE
SANTANDER**

**JESÚS ANDRÉS COLMENARES SALGADO
LUZ HELENA TORRES ROJAS**

**Proyecto de Grado para optar el
Título de Ingeniero Industrial**

Director

**CESAR EDMUNDO VERA GARCÍA
Ingeniero Industrial**

Codirectora

**Dra. CAROLINA GUZMÁN LUNA, PhD.
Bacterióloga**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2010

DEDICATORIA

A Dios por darme la sabiduría, el conocimiento y la capacidad necesaria para alcanzar este gran sueño y ayudarme a sobrepasar todas las dificultades encontradas a lo largo del recorrido.

A mi mami por todo su amor, apoyo, consejos y disposición permanente, durante la obtención de esta gran meta que no tan solo es mía sino también de ella y por ser en todo momento, aquella fuerza motivadora que me impulsa a conseguir todos mis logros. Te amo mami, infinitas gracias por toda tu dedicación.

A mi hermanito Carlos, por ser uno de mis más grandes ejemplos a seguir y por ser aquella persona que con sus consejos, permitieron formarme como una persona fuerte, responsable y capaz de conseguir cualquier meta propuesta.

A mi papi, mis hermanos Iván Darío y Tito, mis príncipes Carlitos, Nicole, Danielito y Dieguito, mis cuñis, mi abuelita, mis tíos, mis primos y a mi Mokar por todo su amor, ayuda y comprensión a lo largo de mi formación.

A mis amigos por que definitivamente sin ellos este sueño y esta meta no estaría completa. Gracias a todos, por sus consejos, regaños, confianza, amor, apoyo, fortaleza y por nunca dejarme decaer en ningún momento de mi vida.

Gracias por que de cada uno de ustedes aprendí, como persona y como profesional. Dios me bendijo al haberme regalado esa hermosa familia que tengo y por habérmelos puesto en el camino.

Luz Helena Torres Rojas.

Doy gracias a Dios por permitirme hacer realidad este sueño de alcanzar una etapa más en mi vida.

A mis padres, abuela y familiares que con su apoyo y amor incondicional, consejos y experiencias de vida, hicieron posible alcanzara con empeño este logro.

A mi compañera de proyecto por su disposición, dedicación, esfuerzo y apoyo en este proyecto.

A mis amigos y todas aquellas personas que siempre me apoyaron y me brindaron su apoyo, muchas gracias por estar ahí en todo momento.

Jesús Andrés Colmenares Salgado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos las herramientas necesarias para alcanzar este gran sueño y permitirnos culminarlo con satisfacción.

A nuestras familias y nuestros amigos por su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos de nuestras vidas, quienes con una palabra de aliento nos dieron las fortalezas necesarias para no decaer y seguir siempre hacia adelante.

A la Doctora Carolina Guzmán Luna, Bacterióloga y codirectora de la tesis, por su infinita colaboración, apoyo, consejos y ayuda permanente en el desarrollo de este proyecto. Por todos los conocimientos brindados, que nos ayudaron y nos ayudarán en el fortalecimiento de nuestra formación integral e intelectual como seres humanos y como futuros Ingenieros Industriales. Infinitas gracias por creer en nosotros!.

A la Doctora Marianny Yajaira Combariza, a la ingeniera Lilian Barbosa y al Ingeniero Cesar Edmundo Vera, por la oportunidad de realizar este proyecto y por todo el aporte, el apoyo y la colaboración durante el transcurso del mismo.

A la Universidad Industrial de Santander y en especial a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por la formación brindada como ingenieros Industriales.

A todo el personal docente, técnico y administrativo de la Facultad de Salud de la Universidad de Santander, por su constante colaboración y su amable disposición en cada una de las actividades relacionadas con este proyecto.

A todas las personas que aportaron un granito de arena, para que esa meta y sueño que nos propusimos haga cinco años, hoy fuera una realidad.

Muchas Gracias

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	21
1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO.....	22
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	23
1.3 OBJETIVOS.....	24
1.3.1 Objetivo general.....	24
1.3.2 Objetivos específicos.....	24
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO.....	25
1.5 VIABILIDAD.....	25
1.6 LIMITACIONES.....	26
2. MARCO DE REFERENCIA.....	27
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	27
2.1.1 Identificación de la Escuela de Medicina.....	27
2.1.2 Misión.....	27
2.1.3 Visión.....	27
2.1.3.1 Descripción de los seis (6) laboratorios de la Escuela de Medicina, que son objeto de estudio de presente proyecto.....	28
2.1.4 Identificación de la Escuela de Bacteriología y Laboratorio clínico.....	30
2.1.4.1 Misión.....	30
2.1.4.2 Descripción de los ocho (8) laboratorios de la Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico, que son objeto de estudio del presente proyecto.....	31
2.1.5 Identificación de la Escuela de Enfermería.....	33
2.1.5.1 Misión.....	34
2.1.5.2 Visión.....	34
2.1.5.3 Descripción del laboratorio de la Escuela de Enfermería, que es objeto de estudio del presente proyecto.....	34
2.2 MARCO LEGAL.....	35

2.3 MARCO TEÓRICO	38
2.3.1 Auditoría	38
2.3.2 Bioseguridad	39
2.3.3 Elementos de protección personal (EPP).....	39
2.3.4 Protocolo de seguridad	39
2.3.4.1 Riesgo químico	39
2.3.4.2 Riesgo Biológico	40
2.3.5 Agentes biológicos.....	40
2.3.6 Peligrosidad de las sustancias químicas.....	40
2.3.6.1 Sustancias Explosivas	40
2.3.6.2 Sustancias Comburentes	40
2.3.6.3 Sustancias Inflamables	41
2.3.6.4 Sustancias Tóxicas	41
2.3.6.5 Sustancias Corrosivas	41
2.3.6.6 Sustancias peligrosas a la salud	41
2.3.7 Residuos peligrosos.....	41
2.3.7.1 Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico	42
2.3.7.2 Residuos Químicos.....	43
2.3.8 Gestión de residuos peligrosos	43
2.3.9 Emergencia.....	44
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	45
3.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS LABORATORIOS.....	47
3.1.1 Metodología para evaluar el estado de los laboratorios	47
3.2 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO, RESPECTO AL LISTADO DE CHEQUEO APLICADO EN LOS LABORATORIOS.....	91
3.3 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS REALIZADO EN LOS LABORATORIOS..	92
4. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS.....	98
4.1 DISEÑO Y FORMULACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS QUE TIENEN RIESGO QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO	98
4.2 JORNADA DE CAPACITACIÓN	101

4.2.1 Sensibilización sobre la importancia de trabajo seguro, socialización del análisis de las condiciones iniciales de los laboratorios y capacitación de los protocolos de seguridad desarrollados	101
4.2.1.1 Evaluación preliminar.....	101
4.2.1.2 Sensibilización	102
4.2.1.3 Socialización de las condiciones iniciales de los laboratorios intervenidos	102
4.2.1.4 Capacitación y divulgación de la información contenida en los protocolos	103
4.2.1.5 Encuesta de valoración de aspectos cognitivos	104
4.3 EVALUACION DE LA IMPLEMENTACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO.	104
5. AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO	119
5.1 PLANEACION DE LA AUDITORÍA	119
5.2 REALIZACION DE LA AUDITORÍA	119
6. PROPUESTAS DE MEJORA.....	120
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA TABLA DE LAS MEJORAS PROPUESTAS.....	120
6.2 ANÁLISIS PORCENTUAL DE LAS CONDICIONES FINALES DE LOS LABORATORIOS	124
6.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A PROBLEMAS PRESENTADOS POR INCUMPLIMIENTOS DE LOS PROTOCOLOS	125
7. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.....	126
CONCLUSIONES.....	129
RECOMENDACIONES.....	131
BIBLIOGRAFIA.....	132

LISTA DE FOTOS

Foto 1. Facultad de Salud	27
Foto 2. Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	30
Foto 3. Escuela de Enfermería	33
Foto 4. Área de almacenamiento	49
Foto 5. Área de lavado del material	49
Foto 6. Soluciones preparadas	52
Foto 7. Mesón de trabajo	52
Foto 8. Refrigerador de muestras biológicas	55
Foto 9. Medios de cultivo	55
Foto 10. Reactivos y colorantes químicos	57
Foto 11. Cajas de cartón para guardar fragmentos de vidrio	58
Foto 12. Contenedores de residuos	58
Foto 13. Clasificación de sustancias químicas	61
Foto 14. Área sucia	61
Foto 15. Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas	63
Foto 16. Mesones en mal estado	65
Foto 17. Laboratorio de docencia	65
Foto 18. Almacenamiento en estante de madera	66
Foto 19. Parte posterior del laboratorio	66
Foto 20. Área de Genética	68
Foto 21. Área de Citogenética	68
Foto 22. Laboratorio de Fisiología	72

Foto 23. Material innecesario	72
Foto 24. Simuladores	74
Foto 25. Sangre artificial	74
Foto 26. Refrigerador de alimentos.....	77
Foto 27. Zona de alimentación	77
Foto 28. Área de investigación	79
Foto 29. Extintor de Dióxido de Carbono	79
Foto 30. Procesando muestras	83
Foto 31. Obstrucción del paso	83
Foto 32. Museo	85
Foto 33. Anfiteatro	85
Foto 34. Muestras anatómicas	87
Foto 35. Sustancias corrosivas e inflamables	87
Foto 36. Bioterio	89
Foto 37. Cafetera	89
Foto 38. Jornada de capacitación	101
Foto 39. Encargados de los laboratorios	101
Foto 40. Residuos sin etiqueta	106
Foto 41. Residuos químicos etiquetados	106
Foto 42. Afiche con los números de emergencia UIS	108
Foto 43. Identificación de la nevera	111
Foto 44. Tabla de compatibilidad	111
Foto 45. Residuo químico etiquetado	112
Foto 46. Antiguo almacenamiento	114

Foto 47	Nuevo almacenamiento de sustancias	114
Foto 48	Residuos químicos antes	115
Foto 49	Residuos químicos etiquetados	115
Foto 50	Letrero del número de emergencias	116
Foto 51	Uso de los EPP's	117
Foto 52	Identificación de las sustancias químicas	117
Foto 53	Etiquetado de las sustancias químicas	118

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Marco Legal	35
Tabla 2. Análisis porcentual de las condiciones de los laboratorios	92
Tabla 3. Información contenida en cada uno de los protocolos.....	99
Tabla 4. Propuestas de mejora	121
Tabla 5. Análisis porcentual de las condiciones finales de los laboratorios	124
Tabla 6. Cumplimiento de objetivos.	126

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Metodología	45
Figura 2. Almacenamiento de las sustancias químicas en los laboratorios.	93
Figura 3. Vías de evacuación dentro del laboratorio	94
Figura 4. Almacén y consumo de bebidas y alimentos al interior del laboratorio...	95
Figura 5. Presencia de ducha corporal y sistema lava-ojos en laboratorios	96
Figura 6. Existencia de documentos direccionados a situaciones de emergencia	97

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. LISTADO	135
ANEXO B. LISTA DE CHEQUEO	136
ANEXO C. PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LOS LABORATORIOS	151
ANEXO D. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD.....	154
ANEXO E. EVALUACIÓN PRELIMINAR	242
ANEXO F. LISTADO DE ASISTENCIA A LA CAPACITACIÓN.....	244
ANEXO G. CARTAS REVISIÓN DE LOS PROTOCOLOS	245
ANEXO H. FOLLETO, TRABAJO SEGURO DENTRO DEL LABORATORIO	248
ANEXO I. VALORACIÓN DE ASPECTOS COGNITIVOS.....	251
ANEXO J. PLANEACIÓN DE LA AUDITORÍA	253
ANEXO K. LISTA DE ASISTENCIA A LA AUDITORIA	256
ANEXO L. INFORME DE LA AUDITORIA	258
ANEXO M. COTIZACIÓN	263

RESUMEN

TITULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.¹

AUTOR: TORRES ROJAS LUZ HELENA, COMENARES SALGADO JESÚS ANDRÉS.²

PALABRAS CLAVES: Bioseguridad, Residuos peligrosos, Laboratorios, Emergencias, Protocolo de seguridad, Riesgo químico, Riesgo biológico.

DESCRIPCION:

La aplicación de una encuesta que contiene ciento cuarenta y seis (146) preguntas, asociadas con la identificación de riesgos de tipo biológico y/o químico, manejo de residuos peligrosos, acciones a seguir en caso de emergencia, aspectos de infraestructura, elementos destinados para la protección individual y colectiva de las personas y salidas de evacuación, permitieron hacer un diagnóstico y desarrollar cuatro protocolos de seguridad que contemplan la mejora de las prácticas dentro de los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, tomando como referencia las normativas vigentes emitidas, por el Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial, el Consejo de Seguridad Colombiano y el Instituto de Normas Técnicas Colombianas y Certificación (ICONTEC) y demás documentos tanto nacionales como americanos relacionados con el tema.

La implementación de los Protocolos de seguridad contempló: La gestión de los elementos contraincendios, personales y de primeros auxilios, que necesitaba cada uno de los laboratorios. Para ello, se envió la solicitud de las propuestas realizadas a Vicerrectoría Administrativa por medio del PGIR y actualmente, fueron implementadas unas de estas propuestas, otras se encuentran en proceso de compra y las restantes en proceso de revisión y aprobación por parte de la Universidad. También, se realizó una capacitación a los encargados de los quince (15) Laboratorios de la Facultad, que presentan riesgo químico y biológico, así como la actual revisión de los documentos, en el aspecto ambiental, en el tema de seguridad industrial y salud ocupacional (S&SO) y en el tema de calidad, por parte de docentes y de la coordinadora de HSEQ de la Universidad Industrial de Santander.

¹ Proyecto de grado

² Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director Ing. Cesar Edmundo Vera García. Codirector Dra. Carolina Guzmán Luna, PhD. Tutora. Ing. Lilian Adela Barbosa Basto.

ABSTRACT

TITLE: THE DESIGNS AND IMPLEMENTATION OF THE SECURITY PROTOCOLS FOR THE LABORATORIES THAT PRESENT CHEMICAL AND BIOLOGICAL RISKS IN HEALTH FACULTY OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER³

AUTHOR: TORRES ROJAS LUZ HELENA, COMENARES SALGADO JESÚS ANDRÉS.⁴

KEY WORDS: Biosecurity, Hazardous waste, Laboratory, Emergency, Security protocol, Chemical risk, Biological risk

DESCRIPTION:

The application of a survey that contains one hundred forty-six (146) questions related to the identification of biological and/or chemical risks, management of dangerous waste, actions to take in case of emergency, aspects of infrastructure, elements set aside for the collective and personal protection and exits for the evacuation, it allows to do a diagnostic and develop four protocols of security in order to improve laboratory practices in Health Faculty of the Industrial University of Santander, taking as reference the regulations in dictated by Social Protection and Environmental Bureau, The Colombian advisory board of security, The Institute of Colombian Technical Regulations and certification (ICONTEC) and other national and american documents related to the subject.

The implementation of the Protocols of Security contemplate: The management of the elements of prevention of fire, personal and first aid that is needed in every laboratorie. For this, the PGIR has sent the solicitude to the Administrative Vice Presidency and currently were implemented some of these proposals, others are in buying process and the others are in checking and approbation process by the university. Also, a training was given to the technicians of the fifteen (15) laboratories of the faculty that present chemical and biological risks, that's the current review of the documents, in the environmental aspect, in the industrial safety and occupational health subject and quality subject, done by teachers and the HSEQ coordinator of the Industrial University of Santander.

³ Project of degree.

⁴ Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director Ing. Cesar Edmundo Vera García. Codirector Dra. Carolina Guzmán Luna, PhD. Tutora. Ing. Lilian Adela Barbosa Basto.

INTRODUCCION

El cuidado por la integridad física de los trabajadores y el medio ambiente, ha venido presentando grandes cambios positivos en la historia, bien sea por la normatividad que han impuesto entes gubernamentales como el Ministerio del Medio Ambiente y Salud y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en los temas relacionados con las sustancias químicas y biológicas, trabajo seguro, o por la ocurrencia de los accidentes originados por falta de interés, desconocimiento o inapropiadas actuaciones.

Actualmente, se presentan accidentes dentro de los laboratorios, unos más complejos que otros, debido entre otras cosas, al inadecuado manejo de las muestras biológicas, sustancias químicas, equipos y/o elementos necesarios para el desarrollo de los procedimientos, malas condiciones de infraestructura y acondicionamiento del área y falta de prevención.

Por lo mismo este proyecto, tiene por visión identificar los riesgos químicos y biológicos, presentes en los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, con el fin de mitigar y controlar al máximo el impacto provocado por los residuos y sustancias peligrosas (químicas y biológicas) y riesgos a los cuales son expuestos tanto personal docente, técnico, estudiantes, visitantes, personal encargado de la limpieza y la comunidad en general, buscando desarrollar e implementar protocolos, que sirvan de guía para el buen desempeño de trabajo seguro dentro de los laboratorios y que a su vez contribuya en la labor que actualmente viene desempeñando el Centro de Estudios de Investigaciones Ambientales CEIAM en colaboración a la Vicerrectora Administrativa para el proceso de certificación de los laboratorios de la Universidad, en las Normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, el personal encargado de los laboratorios de la Facultad de Salud y todas aquellas personas que hacen uso de los mismos, como los docentes e investigadores y estudiantes, no cuentan con documentos que les brinde orientación, respecto a la correcta manera de actuar en la manipulación de sustancias peligrosas, disposición final de los residuos con características biológicas y químicas, y otras actividades propias del laboratorio. Por lo mismo deben hacer uso de su conocimiento empírico, situación que favorece la probabilidad de incidencia de alguna eventualidad.

Además, en el caso particular de los estudiantes que emplean estos lugares para sus prácticas, se logró conocer por medio de las visitas efectuadas previamente a los laboratorios, que en muchas ocasiones no tienen conciencia sobre los riesgos a los cuales están expuestos, obviando entre otras cosas, la adecuada postura de los elementos de protección personal. También se identificó una inadecuada segregación en la fuente, según el código de colores impuesto en la Universidad Industrial de Santander, situación que es presentada básicamente porque algunos de los docentes, no suministran la información completa al inicio de su asignatura, limitándose a informar donde deben depositar material utilizado, mas no una razón que justifique el acto.

Todo lo anteriormente nombrado, obstaculiza el óptimo desarrollo y desempeño de los laboratorios de la universidad e incrementa el riesgo de lesiones, quemaduras, intoxicaciones, salpicaduras de sustancias químicas sobre los ojos, derrames de sustancias químicas y biológicas y demás situaciones que puedan presentarse

fuera de la normalidad y que comprometen el bienestar físico de las personas que se encuentran en estos lugares.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La prevención de los accidentes dentro de los laboratorios, cada día es un asunto de más interés en todas las empresas y es prioridad del sector salud, proteger a sus funcionarios, visitantes y estudiantes, de los efectos que puede generar cualquier actividad mal planeada que desarrollen dentro del recinto. El incremento de exposición ocupacional a enfermedades infectocontagiosas observado en los últimos años, hace necesario enfatizar en la práctica, medidas de bioseguridad para todo el personal que ingresa al laboratorio y adecuado manejo de los desechos hospitalarios y sustancias peligrosas, para quienes tienen contacto con estos.

Una cultura de prevención, orientada hacia el auto-cuidado, garantiza unas buenas prácticas de bioseguridad y permite hacer buen uso de los elementos de protección personal suministrados. Pues así como la universidad tiene la responsabilidad de preservar la salud de las personas proporcionando lugares y condiciones de trabajo libres de riesgo; también las personas deben acogerse a las normas y reglamentos de la universidad, que garanticen un ambiente de trabajo seguro y ordenado y que conlleve a su bienestar.

Es por esto que el desarrollo de los protocolos, se convierte en una herramienta para que las personas puedan conocer las normas y las apliquen a través del cambio de actitudes y de prácticas y formen dentro de cada uno, una cultura de protección por la vida misma.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Realizar los protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud, de la Universidad Industrial de Santander, en donde se soporten las diferentes actividades que se puedan presentar dentro de éstos, logrando una estandarización en los procedimientos por parte de todo el personal técnico, docente, estudiantes y visitantes que hagan uso del lugar.

1.3.2 Objetivos específicos

- Revisar la normatividad y documentos complementarios de seguridad industrial y bioseguridad en los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico.
- Evaluar el estado inicial de los laboratorios de la Facultad de salud, tomando como referencia el decreto 2676 de 2000, exigido por la Secretaría de Salud y Ambiente de Bucaramanga, con la finalidad de mejorar su desempeño ambiental, así como la normatividad por la cual se rige las entidades colombianas en materia de higiene y seguridad industrial.
- Diseñar e implementar protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud, teniendo en cuenta las actividades de docencia, investigación y extensión que desarrollan.
- Programar y ejecutar jornadas de capacitación de los protocolos a implementar, al personal implicado en las labores diarias de los laboratorios de la Facultad de Salud, con el fin de brindar herramientas necesarias para que los procedimientos sean llevados bajo normas de bioseguridad dentro del trabajo, haciendo énfasis en las ventajas y desventajas de la aplicabilidad de los mismos.
- Evaluación de los protocolos mediante una auditoría de cumplimiento.

- Plantear e implementar las mejoras para cada uno de los laboratorios estudio, según la disponibilidad de recursos de la universidad.
- Plantear alternativas de solución a problemas presentados por incumplimientos de los protocolos.

1.4 ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto llevado a cabo en los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, bajo la normativa ambiental, de salud y seguridad aplicadas en Colombia, comprende la elaboración, implementación y evaluación de los protocolos de riesgo químico y biológico, para los quince (15) laboratorios que fueron objeto de estudio del presente proyecto (Ver Anexo 1), siendo aplicables para todo el personal involucrado en las actividades que se realizan dentro de estos. Todo esto se hará, con el fin de estandarizar y mejorar las condiciones actuales de los laboratorios, brindando un mayor bienestar y mejorando la seguridad de las personas. También se estará apoyando la labor, que realiza actualmente el Plan de Gestión Integral de Residuos PGIR, dentro del Sistema de Gestión Ambiental de la universidad, en la realización e implementación de los protocolos de seguridad para los laboratorios.

1.5 VIABILIDAD

- El proceso de certificación que promueve el Sistema de Gestión Ambiental en la Universidad Industrial de Santander.
- El interés y apoyo del Plan de Gestión Integral de Residuos (PGIR) de la Universidad Industrial de Santander.
- El apoyo y la colaboración, por parte de la Vicerrectoría Administrativa de la Universidad Industrial de Santander.

- La colaboración por parte de la Facultad de Salud, en donde se encuentra los Departamentos de Ciencias Básicas, Patología, y las Escuelas de Enfermería, y Bacteriología y Laboratorio Clínico.

1.6 LIMITACIONES

- Presupuesto de inversión por parte de la Universidad Industrial de Santander.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1 Identificación de la Escuela de Medicina⁵.

Foto 1. Facultad de Salud



Fuente: *Información General Universidad Industrial de Santander*⁶.

2.1.2 Misión

La Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander, es una unidad académica que tiene como propósito la formación integral de médicos con alta calidad humana, ética, política y científica; la generación de conocimientos y la promoción de una cultura orientada a la preservación de la vida y al cuidado de la salud. Soporta su labor en un grupo humano motivado y comprometido, en permanente investigación y desarrollo y en un proceso de aprender, buscando dar respuesta adecuada a los problemas de salud de los colombianos

2.1.3 Visión

La Escuela de Medicina tendrá el reconocimiento regional y nacional como patrimonio social y polo de desarrollo del talento humano con alto nivel de excelencia académica. Continuará fomentando la formación y el ejercicio de los derechos y de los valores esenciales: la vida, la salud, la solidaridad, la equidad y

⁵ Información general Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. Facultad de Salud.

⁶ Tomado de la pág. <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

el respeto. Continuará Incorporando permanentemente la investigación en los procesos de enseñanza y aprendizaje con base en la evidencia científica generando el desarrollo social y el posicionamiento institucional a nivel nacional e internacional.

2.1.3.1 Descripción de los seis (6) laboratorios de la Escuela de Medicina, que son objeto de estudio de presente proyecto

- **Laboratorio de Bioquímica**

El Laboratorio de Bioquímica, ofrece servicios de docencia e investigación, siendo este un centro de experimentación en donde los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos de manera interactiva y científica, afianzando lo aprendido en las sesiones previas. Así mismo ofrece servicio de extensión, en la realización de exámenes a pacientes particulares, entre los cuales se encuentran cálculos renales y exámenes relacionados con enfermedades metabólicas.

- **Laboratorio de Genética**

El Laboratorio de Genética, es una organización especializada en el estudio de material genético (ADN⁷) tanto para la investigación de la Paternidad como para la visualización del material cromosómico, mediante la realización de cariotipos para diagnóstico de patologías genéticas. Ofrece servicios de docencia, investigación y extensión, siendo este último, el que le permite obtener recursos mediante la venta de servicios a la comunidad con la realización de pruebas hereditarias de paternidad, cariotipos, estudios moleculares de enfermedades genéticas y consejería genética⁸.

El laboratorio se divide en 8 áreas, las cuales son: Área de esterilización, cuarto oscuro, área común, área destinada a pruebas citogenéticas, área destinada a

⁷ ácido desoxirribonucleico.

⁸ DIAZ CARDENAS, Jairo Iván. Inventario, descripción y protocolo de mantenimiento preventivo, para equipos electrónicos en el Laboratorio de Genética. Bucaramanga: UIS, 2008. Pág. 20.

pruebas de paternidad, área de extracción DNA, área de montaje de PCR y área de cultivo celular.

- **Laboratorio de Fisiología**

El laboratorio de fisiología, ofrece servicio de docencia y se encuentra dividido en dos (2) áreas: Docencia y apoyo técnico. La primera tiene como finalidad promover un ambiente pedagógico que favorezca la formación y afiance el conocimiento basado en el estudio de la función de las partes del cuerpo. La segunda busca facilitar equipos, materiales, sustancias y servir de apoyo al área de docencia.

- **Laboratorio de Morfología**

El Laboratorio de Morfología, se divide estructuralmente en tres áreas: Anfiteatro, sala de preparación y museo, prestando servicios para las clases prácticas de morfología, asignaturas contempladas en los diferentes planes de estudios de los Programas de pregrado de Medicina, Fisioterapia, Enfermería y Bacteriología y Laboratorio Clínico. Además de servir de espacio práctico para el estudio de cuerpos humanos y en general de piezas anatómicas, los estudiantes bajo la supervisión de los docentes realizan procedimientos de disección de cadáveres y vísceras para profundizar en el estudio de estos y así lograr el conocimiento de las bases anatómicas que le permitirán posteriormente la interrelación en el desempeño clínico.

- **Laboratorio Bioterio**

El Laboratorio de Bioterio y Neurociencias, se encuentra dividido en cinco (5) áreas: Área administrativa, bioterio, sala de cirugía, sala de experimentación humana, sala de experimentación de animales, cumpliendo funciones de docencia e investigativas. Dentro del laboratorio se alojan animales que cuentan con una calidad genética y microbiológica definida. Dichos animales son utilizados en investigación y mantenidos en un ambiente donde se controla la calidad y cantidad

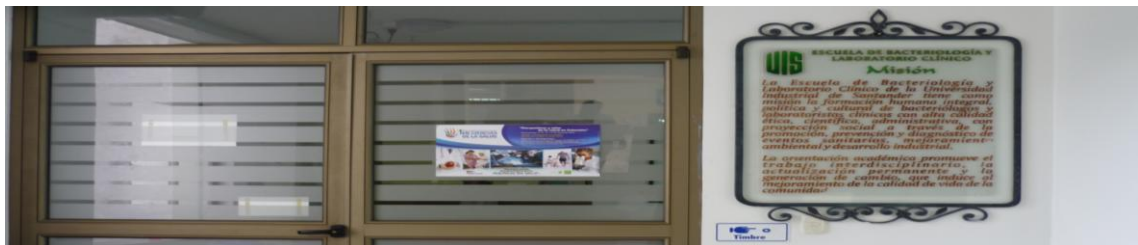
de luz, las renovaciones de aire por hora, la temperatura y la humedad entre otros factores, acordes a las necesidades de la especie alojada.

- **Laboratorio de Citología**

El laboratorio de citología, perteneciente al Departamento de Patología, ofrece servicios de docencia e investigación. Esta área se encarga del procesamiento y diagnóstico de las muestras de citología exfoliativa Cervico-vaginal para diagnóstico precoz de cáncer de cervix, citología de líquidos y secreciones corporales (Líquido pleural, Líquido ascítico, Líquido ceforraquídeo, lavado y cepillado bronquial), así como las citologías por aspiración (Bacaf⁹) con aguja fina de masas palpables y no palpables¹⁰.

2.1.4 Identificación de la Escuela de Bacteriología y Laboratorio clínico¹¹.

Foto 2. Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico.



Fuente: Autores.

2.1.4.1 Misión

La Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Universidad Industrial de Santander, tiene como misión la formación humana integral, política y cultural de bacteriólogos y laboratoristas clínicos con alta calidad ética, científica administrativa, con proyección social a través de la promoción, prevención y

⁹ Biopsia aspirativa con aguja fina.

¹⁰ Información general Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. Facultad de Salud.

¹¹ Información general Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. Facultad de Salud.

diagnóstico de los eventos sanitarios, mejoramiento ambiental y desarrollo industrial. La orientación académica promueve el trabajo interdisciplinario, la actualización permanente y la generación de cambio, que induce al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad

2.4.1.2 Descripción de los ocho (8) laboratorios de la Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico, que son objeto de estudio del presente proyecto

- **Laboratorio de Parasitología**

El laboratorio de parasitología se dedica a la docencia, investigación y extensión. Tiene por objeto de estudio, un gran número de especies, permitiendo proporcionar conocimientos sólidos de los diferentes agentes parasitarios, vías de infección, mecanismos de transmisión y de patogenicidad. También permite conocer y comprender el ciclo biológico, aspecto fundamental al momento de implementar correctas medidas de prevención y control de las enfermedades parasitarias.

- **Laboratorio de Micología**

El laboratorio de Micología, ofrece servicios de docencia, investigación y extensión. Fue creado con el fin de estudiar los hongos y las setas, mediante la investigación fisiología y morfología de mohos y levaduras, cuyo interés es fundamental para los bacteriólogos en formación, buscando capacitarlos, en los procedimientos básicos de laboratorio que se requieren para el diagnóstico de las micosis que afectan la salud humana y el estudio de aquellos microorganismos que tienen aplicación industrial y ambiental.

- **Laboratorio de Bacteriología**

El laboratorio de Bacteriología, ofrece servicios de docencia, investigación y extensión. Se encarga de estudiar la metodología requerida para aislar e identificar los microorganismos implicados en un proceso infeccioso y su

sensibilidad y/o resistencia frente a determinados antimicrobianos, que afectan la salud humana y animal, así como las estrategias de prevención y tratamiento de las enfermedades que ellos producen. Por otra parte, estudia el metabolismo de las bacterias que producen metabolitos de interés industrial y/o generan un bien o servicio en el ambiente.

- **Laboratorio de Apoyo**

El laboratorio de Apoyo, se encarga de promover, facilitar, dar soporte y asistencia a las labores primordiales de algunos de los laboratorios¹² que hacen parte de la Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico, ofreciendo servicio de desinfección, almacenamiento, control y preparación de las sustancias químicas. El presente laboratorio se subdivide en área limpia, sucia y de almacenamiento de sustancias químicas.

- **Laboratorio de microbiología de alimentos y aguas.**

El laboratorio de microbiología de alimentos y aguas, ofrece servicios de docencia, investigación y extensión. Desarrolla actividades de tipo científico, metodológico, normativo, académico, relacionado con los alimentos y el agua de buena calidad microbiológica, en los que su objetivo esté relacionado con microorganismos patógenos o toxigénicos, que alteran la calidad sanitaria de un producto. Entre las actividades realizadas dentro del laboratorio se pueden destacar: Recuento, aislamiento e identificación de microorganismos patógenos, los efectos que derivan de su presencia en los alimentos, el control de microorganismos no deseables, el diseño de procesos y las normas microbiológicas.

- **Laboratorio de Toxicología y farmacología**

El Laboratorio de Toxicología y Farmacología, ofrece servicios de docencia, investigación y extensión. Sus labores están fundamentadas en la realización de

¹² Laboratorio de micología, laboratorio de bacteriología, laboratorio de parasitología, laboratorio microbiológico de alimentos y aguas.

análisis básicos y especializados para la detección, identificación y cuantificación de todo tipo de sustancias químicas, en muestras biológicas y no biológicas, teniendo en cuenta sus propiedades, las cuales pueden producir intoxicación individual, colectiva o contaminación del medio ambiente que ocasione riesgo a la población.

- **Laboratorio central de investigaciones**

El Laboratorio Central de Investigaciones, ofrece servicios de docencia e investigación. Principalmente sus labores están fundamentadas en actividades de investigación y realización de diagnósticos de muestras provenientes del área metropolitana de Bucaramanga y también fuera de esta.

- **Laboratorio clínico**

El laboratorio clínico, ofrece servicios de docencia, investigación y extensión. Tiene como misión la prestación de servicios de apoyo diagnóstico en las áreas de laboratorio clínico general y especializado, realizando exámenes básicos y de alta complejidad en las áreas de: Química Clínica, Hormonas, Inmunología, Hematología, Microbiología, Parasitología y Uroanálisis, Micología, Marcadores tumorales, Toxicología, Infecciosas y Coagulación, para su posterior proceso analítico y entrega de informes previamente validados¹³.

2.1.5 Identificación de la Escuela de Enfermería¹⁴.

Foto 3. Escuela de Enfermería.



Fuente: *Información General Universidad Industrial de Santander*¹⁵.

¹³ Tomado de la pág. <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

¹⁴ Información general Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. Facultad de Salud.

2.1.5.1 Misión

La Escuela de Enfermería de la Universidad Industrial de Santander, tiene como propósito ofrecer procesos orientados a la formación integral de personas líderes, donde se favorece el desarrollo de competencias investigativas, de gestión, de comprensión y reinterpretación de la cultura. Fundamenta su misión en el cuidado de enfermería de sí mismo, de otras personas y de los colectivos humanos, para aportar en la construcción de sociedades saludables.

2.1.5.2 Visión

La Escuela de Enfermería, se proyecta como una unidad académica que sobresale por el desarrollo científico y la transformación del cuidado de enfermería en la región y el país. Sus profesoras y profesores son personas con calidad científica y humana comprometidas con el desarrollo de la escuela, se desempeñan como docentes-investigadores e interactúan con pares académicos nacionales e internacionales. Sus egresadas y egresados son personas que en su ejercicio profesional se caracterizan por el reconocimiento a su Alma Mater, el espíritu científico, la sensibilidad social y la capacidad creadora, siendo gestoras de cambio en los procesos de salud individual y de los colectivos.

2.1.5.3 Descripción del laboratorio de la Escuela de Enfermería, que es objeto de estudio del presente proyecto

- **Laboratorio simulación de Enfermería**

El laboratorio de Enfermería, ofrece servicio de docencia. Se divide en cinco (5) áreas: Trauma, atención a mujeres, procedimientos básicos de enfermería, sala clínica y casilleros y se dedica a simular los pacientes, permitiendo que el estudiante se pueda enfrentar a situaciones clínicas, que durante la enseñanza no pueden ser practicadas con repetición, por escenarios de riesgo vital donde no

¹⁵Ibíd.

existe la posibilidad de dudas o error. De esta manera, el laboratorio cumple con la finalidad por la cual fue creado: Ofrecer habilidades y práctica necesaria al estudiante, para que luego en situaciones reales se minimicen al máximo los errores humanos y técnicos.

2.2 MARCO LEGAL

Dentro de la reglamentación que rige las condiciones de funcionamiento del Anfiteatro, la protección ambiental, la salud ocupacional y seguridad industrial, el manejo y disposición de residuos químicos, residuos sólidos, residuos hospitalarios en Colombia, se destacan las siguientes leyes, decretos, resoluciones presentados en la tabla.

Tabla 1. Marco Legal

LEGISLACIÓN AMBIENTAL NACIONAL DE CARÁCTER GENERAL		
Título de la norma	Entidad emisora	Descripción
Constitución Nacional de Colombia 1991	Congreso Nacional de Colombia	Rescata temas relacionados con la protección del medio ambiente y el derecho de la comunidad de gozar de un ambiente sano. Contiene la prohibición expresa de introducir al territorio Nacional sustancias Tóxicas o peligrosas.
Decreto Ley 2811 de 1974	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente. Regula el manejo de los recursos naturales y los demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyan en él y reglamenta el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios.
Ley 99 de 1993	Congreso Nacional de Colombia	Ley General Ambiental de Colombia, por la cual crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA.
Decreto 1200 de 2004	Presidencia de la República	Por el cual se determinan los instrumentos de planificación ambiental y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 0643 de 2004	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Por medio de la cual se establecen los indicadores mínimos de que trata el artículo 11 del Decreto 1200 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.

LEGISLACIÓN AMBIENTAL NACIONAL REFERENTE AL TEMA AGUA

Título de la norma	Entidad emisora	Descripción
Decreto 1594 de 1984	Ministerio de Salud Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título II de la parte II Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos: Norma de vertimiento Nacional, registro de vertimiento al alcantarillado, parámetros de vertimientos, tasas retributivas de vertimiento, declaración anualmente. (Vigila: CDMB)

**LEGISLACIÓN SOBRE RESIDUOS SOLIDOS
NORMATIVIDAD DE CARÁCTER GENERAL**

Título de la norma	Entidad emisora	Descripción
Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional	Ministerio de Salud	Establece las normas sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 430 de 1998	Congreso Nacional de Colombia	Dicta las normas prohibitivas y de responsabilidad ambiental, en lo referente a los desechos peligrosos. Regula la responsabilidad por el manejo integral de los residuos generados en el país en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos.
Decreto 2104 de 1983	Ministerio de Salud	Reglamenta parcialmente Decreto - Ley 2811 de 1974 y la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos. Define la terminología técnica relacionada con residuos sólidos, contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, transformación y disposición sanitaria de los residuos sólidos.
Decreto 1140 de 2003	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones. Establece las obligaciones que en materia de sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos deben cumplir los multiusuario del servicio de aseo.
Decreto 4741 de 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Resolución 2309 de 1986	Ministerio de Salud	Por la cual se dictan normas en cuanto a Residuos Especiales. Regula todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos Sólidos con características especiales. Establece planes de

		cumplimiento vigilancia y seguridad.
RESIDUOS HOSPITALARIOS		
Título de la norma	Entidad emisora	Descripción
Resolución 04445 de 1996	Ministerio de Salud	Dicta normas para el cumplimiento de la Ley 09 de 1979, en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud y se dictan otras disposiciones técnicas y administrativas.
Decreto 2240 de 1996	Ministerio de Salud	Por el cual se dictan normas en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las instituciones prestadoras de servicios de salud.
Decreto 2676 de 2000	Ministerio de Salud y Ministerio del Medio Ambiente	El presente decreto tiene por objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas
Decreto 2763 de 2001	Ministerio de Salud- Ministerio del Medio Ambiente	Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000.
Decreto 1669 de 2002	Ministerio de Salud	Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, en sus artículos 5, 6, y 13
Decreto 4126 de 2005	Ministerio de Salud- Ministerio del Medio Ambiente	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000, modificado por el Decreto 2763 de 2001 y el Decreto 1669 de 2002, sobre la gestión
Resolución 1164 de 2002	Ministerio de Salud- Medio Ambiente	Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares. (Vigila: Autoridad ambiental (CDMB))
LEGISLACIÓN AMBIENTAL REFERENTE A LICENCIAS AMBIENTALES		
Título de la norma	Entidad emisora	Descripción
Decreto 1443 de 2004	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Establecer medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas, y para la prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.
Decreto 1594 de 1984	Ministerio de Salud Ministerio de Agricultura	Normas de vertimientos de residuos líquidos. Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art. 29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 142 Tasas retributivas. Art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras. (Vigila: CDMB)

LEGISLACIÓN AMBIENTAL REFERENTE A LA MORGUE		
Resolución (sin asignar) de 2005	Ministerio de la Protección Social	Por el cual se dictan normas, en lo referente a las condiciones mínimas, para el funcionamiento de Morgues y/o Anfiteatros
LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL		
Título de la norma	Entidad emisora	Descripción
NTC 1461	Icontec	Establece los colores y señales de seguridad utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia.
Ley 9 de 1979	El Congreso de la República de Colombia	Por la cual se dictan medidas sanitarias. Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones
Ley 55 de 1993	El Congreso de la República de Colombia	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
Decreto 919 de 1989	Presidencia de la República	Por el cual se organiza el sistema nacional para la prevención y atención de desastres y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2053 de 1999	Ministerio de Relaciones Exteriores	Por el cual se promulga el "Convenio número 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores", adoptado en la 80a. reunión de la conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en Ginebra el 22 de junio de 1993. 1607
Resolución 2400 de 1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Mediante la cual, establece el reglamento general de seguridad e higiene industrial

Fuente: Autores.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Auditoría

Proceso sistemático, independiente, documentado, para obtener evidencia y evaluarla objetivamente, con el fin de determinar en qué grado se cumplen los

criterios de la auditoría¹⁶

2.3.2 Bioseguridad

Son las prácticas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo, que pueda llegar a afectar la salud o la vida de las personas o pueda contaminar el ambiente¹⁷.

2.3.3 Elementos de protección personal (EPP)

Es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo¹⁸.

2.3.4 Protocolo de seguridad

Son documentos que buscan difundir conceptos fundamentales y universales, para el cuidado de las personas que intervienen en los procedimientos que se realizan dentro de un laboratorio, buscando que se adopte, diariamente la correcta conducta y a su vez dispongan de las bases necesarias, para reaccionar de manera oportuna en el evento de una emergencia¹⁹. Dentro de los protocolos se minimiza la exposición a los siguientes tipos de riesgos:

2.3.4.1 Riesgo químico

Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueda incorporarse al aire ambiente y ser inhalada, entrar en contacto con la piel o ser ingerida, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades o tiempos de exposición que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas.

¹⁶ Norma Internacional ISO 9001.

¹⁷ Ministerio del Medio Ambiente. Decreto 2676 de 2000. Pág 2.

¹⁸ Vicerrectoría de Bienestar Universitario. Sección de Salud Ocupacional. Universidad del Valle. Pág. 4.

¹⁹ Acero G, Jovanna. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio: Protocolo Básico. Normas Generales de Bioseguridad. Universidad de Cundinamarca (2008). PAG 3.

2.3.4.2 Riesgo Biológico

Todos aquellos seres vivos ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores en la forma de procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos²⁰.

2.3.5 Agentes biológicos

Son microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad. A su vez, puede ser, toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético. Se consideran cuatro tipos básicos: Bacterias, hongos, virus y parásitos²¹.

2.3.6 Peligrosidad de las sustancias químicas²²:

2.3.6.1 Sustancias Explosivas

Son sustancias químicas que pueden explotar al contacto con una llama, chispa, electricidad estática, bajo efecto del calor, choques, fricción, etc.

2.3.6.2 Sustancias Comburentes

Son sustancias y preparados, que en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica.

²⁰ Guía Técnica Colombiana GTC 45.Pag 2.

²¹ Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Sede Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2007. Pág. 38.

²² Sistema Globalmente Armonizado SGA.

2.3.6.3 Sustancias Inflamables

Son sustancias químicas, que pueden inflamarse al contacto con una fuente de ignición, (Ej. Llama, electricidad estática); por calor o fricción; al contacto con el aire o agua; o si se liberan gases inflamables²³.

2.3.6.4 Sustancias Tóxicas

Son sustancias químicas, que producen efectos adversos para la salud, incluso en pequeñas dosis. Pueden provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, pérdida de conocimiento e, incluso, la muerte.

2.3.6.5 Sustancias Corrosivas

Son sustancias químicas, que pueden causar daños irreversibles a la piel u ojos, en caso de contacto o proyección.

2.3.6.6 Sustancias peligrosas a la salud

Se puede referir a: Productos cancerígenos, pudiendo provocar cáncer; productos mutágenos, que pueden modificar el ADN de las células; productos tóxicos que pueden provocar la muerte del feto o producir malformaciones; productos que pueden entrañar graves efectos sobre los pulmones; productos que pueden provocar alergias respiratorias.

2.3.7 Residuos peligrosos

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. Se clasifican en²⁴:

²³ Peligrosidad de los productos químicos. Universidad de Jaén. España, Andalucía. Pág. 2.

²⁴ Ministerio del Medio Ambiente. 2676. Bogotá, 2000. Pág. 6.

2.3.7.1 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 se clasifican en:

- **Biosanitarios**

Son todos elementos o instrumentos, que han estado en contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: Gasas, apósitos, algodones, vendajes, guantes, medios de cultivo, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales, entre otros.

- **Anatomopatológicos**

Son los provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, que se remueven durante necropsias, cirugías u otros procedimientos, tales como placentas, restos de exhumaciones.

- **Cortopunzantes**

Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: lancetas, cuchillas, agujas, láminas de bisturí o vidrio, entre otros.

- **Residuos de animales**

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

2.3.7.2 Residuos Químicos

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques ó cualquier otro residuo contaminado con éstos, que tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente. Se pueden clasificar en:

- **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.

- **Residuos Citotóxicos**

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

- **Metales Pesados**

Son objetos, elementos o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, etc.

- **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 colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.

2.3.8 Gestión de residuos peligrosos

Es el conjunto de las actividades de generación, segregación en la fuente, almacenamiento temporal, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos. La base fundamental de la adecuada gestión de residuos es la

segregación en la fuente y consiste en la separación selectiva inicial, de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas²⁵.

2.3.9 Emergencia

Es toda situación en la que se ha producido un suceso incontrolado, del que pueden derivarse daños importantes para las personas, bienes o medioambiente.

²⁵ Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia MPGIRH. Colombia, 2002. Pag.27.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

El proyecto se desarrolló de la siguiente forma:



Fuente: Autores.

Normatividad que aplica para los laboratorios

En esta fase, se buscó por internet las leyes, decretos y/o resoluciones, citados por los Ministerios de Protección Social y Vivienda, Ambiente y Desarrollo, el Consejo de Seguridad Colombiano y el Instituto Colombiano de normas técnicas y Certificación (ICONTEC), que rigen para los laboratorios.

Recopilación de la información

Esta etapa, consta de la aplicación de una encuesta (Ver Anexo 2), a cada uno de los laboratorios, revisando los aspectos de seguridad, riesgo biológico y químico. Así mismo, se corroboró la información obtenida, mediante observación y se verificó las evidencias documentadas según fueran requeridas.

Diagnóstico

En esta etapa, se analizará la información recopilada, identificando las debilidades de cada laboratorio según los aspectos analizados.

Diseño de los protocolos

Se realizarán reuniones con PGIR y demás proyectos que están desempeñando la misma labor en los laboratorios de la Sede Central de la Universidad Industrial de Santander, con el fin de unificar criterios en la estructura de los protocolos a implementar.

Socialización e implementación de los protocolos

Se hará la divulgación de las condiciones actuales de los laboratorios que fueron intervenidos, y se capacitará a los técnicos y profesionales encargados de los laboratorios, buscando crear conciencia en la comunidad, sobre la importancia de adoptar buenas prácticas dentro de laboratorios, del papel que juegan ellos en la realización de este proceso y de los beneficios que acarrea tanto para la salud, el medio ambiente y la seguridad propia.

Mejoras para los laboratorios

Consta de aportar buenas prácticas dentro de los laboratorios y la implementación de elementos, teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos de la universidad.

Auditoría para los laboratorios

Comprende la realización de una auditoría aplicada a los laboratorios, buscando evaluar que la información suministrada durante el desarrollo del proyecto haya sido asumida e implementada, por cada una de las personas implicadas.

Establecimiento de planes de mejora para los laboratorios.

Consta del plan de mejora a corto, mediano y largo plazo, teniendo como base los inconvenientes presentados, la auditoría realizada y la aprobación por parte de Vicerrectoría Administrativa, de acciones respectivas a desarrollar.

3.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS LABORATORIOS

3.1.1 Metodología para evaluar el estado de los laboratorios

Para evaluar el estado inicial de los laboratorios, se aplicó una lista de chequeo (Ver anexo 2) a cada uno de ellos, en la cual contenía preguntas referentes a aspectos generales (Ej. Condiciones de infraestructura, suministro de agua, luz, gas, uso y disposición de EPP²⁶ y elementos de protección colectiva, contenedores para disposición de residuos peligrosos y no peligrosos, espacio para trabajo seguro, normas en el laboratorio), riesgo químico (Ej. Condiciones de almacenamiento de las sustancias químicas, etiquetas empleadas para las sustancias químicas, tabla de compatibilidad, fichas de seguridad, señalización del área de almacenamiento de sustancias químicas), riesgo biológico (Ej. Manipulación y recepción de los agentes biológicos generados en el laboratorio, descontaminación de los elementos empleados), gestión de residuos peligrosos en el laboratorio (Ej. Condiciones y lugar de almacenamiento de los residuos peligrosos, disposición de los residuos peligrosos, tratamiento previo a la entrega de los residuos químicos y biológicos peligrosos) y emergencias en el laboratorio (Ej. Equipos de atención a incendio, ubicación, documentación existente sobre los diferentes tipos de emergencias, procedimiento sobre derrames).



La recopilación de información, se hizo por medio de encuestas aplicadas a los técnicos que tenían mayor conocimiento en el objeto de ser y procedimientos desempeñados dentro del laboratorio, así mismo se corroboró, la información

²⁶ Elementos de protección personal.

suministrada mediante observación directa y fotografías como soporte de esta. Con las actividades anteriormente mencionadas, se permitió identificar los aspectos positivos y los de mayor falencia existente en cada uno de los laboratorios, buscando mitigar las inadecuadas actuaciones encontradas.

Es importante aclarar, que para la formulación y elaboración del diagnóstico, no se incluyeron los laboratorios pertenecientes a la Escuela de Nutrición y Dietética ni el laboratorio de Histología. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	Las paredes del laboratorio son lisas pero no están cubiertas de pintura epóxica. El color de las paredes es adecuado. Los techos aun no han sido terminados para que sean completamente lisos, evidenciándose porosidad y haciendo difícil su limpieza. Los pisos no son antideslizantes y se encuentran en mal estado. Los mesones de trabajo del área de docencia no se encuentran en buenas condiciones, presentando grietas, partes faltantes y corrosión, sobre la cerámica blanca. A pesar de no contar con iluminación local, esta es adecuada por la distribución de las lámparas respecto a las mesas. Se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m, para desinfección de mesones y elementos de vidrio. El sistema de drenaje está en buenas condiciones. No se cuenta con programas de fumigación, siendo necesario por la presencia de mosquitos y cucarachas. El mantenimiento que se realiza a los bombillos, cables, tuberías y otros elementos es correctivo.
	El laboratorio dispone de EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, filtros para vapores y vitrina extractora

	<p>de gases, como elemento de protección colectiva. No hay ducha corporal ni ducha lava-ojos para emergencias. El laboratorio dispone de elementos de saneamiento tales como jabón y toallas. Cuenta con botiquín en el área de extensión, el cual no se encuentra ubicado en un lugar estratégico. Tienen dos (2) extintores de tipo polvo químico seco ABC y el otro de tipo Solkaflam 123, los cuales tampoco se encuentran en lugares visibles.</p>
<p>Riesgo químico</p>	<p>No existe señalización ni advertencia sobre el riesgo químico en el área de almacenamiento. No se tienen FDS²⁷ para las sustancias químicas que se encuentran en el laboratorio pero si se lleva inventario de estas.</p> <p>Foto 4. Área de almacenamiento</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Foto 5. Área de lavado del material</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Se evidencia un problema de disponibilidad de espacio para almacenar las sustancias químicas, a tal punto de almacenar en la parte trasera del laboratorio. En algunos lugares, el almacenamiento se hace junto a elementos de oficina, cajas de cartón, EPP's, algodón, tubos de ensayo. No se cuenta con tabla de compatibilidad. Separan las sustancias en los diversos niveles del estante por colores, pero no tienen en cuenta aspectos como proximidad y compatibilidad entre estas. Algunas sustancias están por encima del nivel de los ojos. Las cantidades que se</p>

²⁷ Fichas de seguridad.

	<p>almacenan oscilan entre 5 gr y 2500 ml en envases de plástico y vidrio, almacenados en estantes metálicos no anclados a la pared. Las sustancias que son envasadas en otros recipientes no son etiquetados correctamente. No existe espacio adecuado en el laboratorio de extensión para la manipulación de disolventes, ni de sustancias químicas.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>El laboratorio recibe y toma muestras de orina y sangre de pacientes y estudiantes en práctica. La bata es transportada a la cafetería. Se cuenta con dos (2) neveras y un cuarto frío para almacenamiento de muestras y sustancias químicas.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>Se realiza correcta disposición final de los residuos biosanitarios, cortopunzantes y no peligrosos, por parte de los docentes, técnicos, estudiantes de postgrado, más no, los estudiantes de pregrado. Los residuos son peligrosos de origen biológico, son recogidos los días viernes por personal encargado de la universidad. Por el desagüe del laboratorio, se vierten cantidades de 1 ml aproximadamente, de “kits” de reactivos, sin ser tratados previamente. El resto de residuos químicos generados se almacenan en frascos de vidrio, los cuales son recogidos por PGIR²⁸ cada año.</p>
<p>Emergencias en el laboratorio</p>	<p>No se encuentran señalizadas las vías de evacuación. La técnico del laboratorio, fue capacitada hace dos (2) años, en emergencias, debido a su anterior vinculación con la brigada. Dentro del laboratorio no existe un documento que indique como actuar en caso de emergencias relacionadas con riesgo químico, biológico e incendios. No existe maletín de derrames con</p>

²⁸ Plan de Gestión Integral de Residuos de la Universidad Industrial de Santander.

	sustancias peligrosas.
--	------------------------



LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	Las paredes y el techo del laboratorio son lisas y están cubiertas con pintura epóxica. El material que posee el piso, es granito pulido con recubrimiento de poliuretano color gris sikaflor 363 ²⁹ CO ³⁰ . Los mesones de trabajo están contruidos con granito pulido. Se utilizan fluorescentes de luz blanca, focalizados en cada uno de los mesones. La sustancia utilizada para desinfección de los mesones y del material de vidrio contaminado es hipoclorito a 5000 p.p.m ³¹ . El laboratorio cuenta con EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, filtros para vapores, gorros, delantales. Dispone de ducha corporal y sistema lava-ojos y cabinas de seguridad. La ubicación de la ducha no es la adecuada al estar adyacente al televisor. También, dispone de extintor de tipo Solkaflam 123 y un botiquín de fácil acceso, ubicados en lugares estratégicos. Se tiene restringido el acceso de comida a los laboratorios. El laboratorio cuenta con una planta eléctrica.
Riesgo químico	No existe señalización ni advertencia sobre el riesgo químico en las áreas de almacenamiento. Las sustancias químicas almacenadas, se encuentran en el primer piso de un estante

²⁹ Material resistente al rayado, insensible a los rayos UV y de fácil limpieza.

³⁰ Tomado de:

http://www.uis.edu.co/portal/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2008/licitacion_007/definitivos/PLAN OS/Arquitectonico1.pdf

³¹ Partes por millón.

	<p>metálico no anclado a la pared, y debajo de uno de los mesones sin su adecuada rotulación e identificación. Las cantidades que se almacenan oscilan entre 1 ml y 2000 ml en envases de vidrio de plástico. El acceso a las sustancias es restringido. Las sustancias trasvasadas se identifican, pegando la impresión del nombre y el porcentaje de concentración sobre el envase de esta. Existe espacio suficiente para la manipulación de disolventes y de sustancias químicas.</p> <p style="text-align: center;">Foto 6. Soluciones preparadas Foto 7. Mesón de trabajo</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: autores</i> <i>Fuente: autores</i></p>
Riesgo biológico	<p>Dentro del laboratorio trabajan con muestras fecales y suero sanguíneo³² de personas. Actualmente se está desarrollando un proyecto aislado con ratones, bajo las condiciones de saneamiento y bioseguridad requeridas. Las personas que trabajan dentro del laboratorio, cumplen con la buena utilización de los EPP. La bata se utiliza fuera del laboratorio, únicamente cuando se requiere transportar muestras a otro lugar. Cuentan con una nevera, de uso exclusivo para almacenamiento de las muestras analizadas dentro del laboratorio.</p>
Gestión de residuos	<p>Se hace buena segregación en la fuente. Dentro del laboratorio se generan residuos de animales, biosanitarios, cortopunzantes.,</p>

³² Suero hemático

	<p>los cuales son recogidos por el personal de la Universidad los días miércoles y viernes en el área sucia³³ del laboratorio de apoyo. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón, procedentes de las cajas de los guantes. Las pocas cantidades de residuos químicos que se generan, se vierten por el desagüe del laboratorio, desactivándolos previamente con hipoclorito a 5000 p.p.m³⁴.</p>
<p>Emergencias en el laboratorio</p>	<p>No existen vías de evacuación. Los técnicos del laboratorio reciben capacitaciones en caso de emergencias cada año, por parte de SO³⁵. Dentro del laboratorio no existe un documento que indique como actuar en caso de cualquier emergencia presentada. Existe información dispuesta en carteles, indicando pasos a seguir, en caso de presentarse algún accidente que presente riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas, ni documento donde indique como tratarlos.</p>

LABORATORIO DE MICOLOGÍA	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	Las paredes y el techo del laboratorio son lisas y están cubiertas con pintura epóxica. El material que posee el piso, es granito

³³ Lugar destinado para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y la limpieza del material sucio, proveniente de los alguno de los laboratorios adscritos a la Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico

³⁴ Partes por millón.



³⁵ Salud ocupacional.

	<p>pulido con un recubrimiento de poliuretano color gris sikaflor 363³⁶ CO³⁷. El material de los mesones de trabajo, es granito pulido. El espacio entre mesones es apropiado. Se utilizan fluorescentes de luz blanca, focalizados en cada uno de los mesones. Se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m, para desinfección de los mesones y del material de vidrio contaminado. El laboratorio cuenta con una planta eléctrica, ducha corporal, sistema lava-ojos y cabinas de seguridad.</p>
	<p>El laboratorio cuenta con EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, filtros para vapores, gorros, delantales, brindándoles confianza al trabajar frente a sustancias peligrosas y microorganismos patógenos. Posee un extintor de tipo Solkaflam 123 situado en un lugar visible. No dispone de botiquín de primeros auxilios. El laboratorio se acoge al programa de fumigación impuesto por la Facultad de salud. Cuenta con un programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas y otros elementos. El acceso de comida es restringido al laboratorio.</p>
<p>Riesgo químico</p>	<p>Dentro del laboratorio solo permanecen, sustancias empleadas para limpieza de los microscopios y alcohol al 70 %, en cantidades minimas. El resto de sustancias requeridas en los procedimientos, son traídas del laboratorio de apoyo. Dentro del laboratorio no se almacenan sustancias químicas, estas son mantenidas en el laboratorio de apoyo, así como las FDS³⁸ de las sustancias que se manejan. El espacio utilizado para</p>

³⁶ Material resistente a la abrasión, insensible a los rayos UV y de fácil limpieza.

³⁷ http://www.uis.edu.co/portal/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2008/licitacion_007/definitivos/PLA_NOS/Arquitectonico1.pdf

³⁸ Fichas de seguridad

	<p>procesamiento de muestras y manipulación de disolventes y de sustancias químicas es el adecuado.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>La ventilación dentro laboratorio es especial, teniendo en cuenta la transmisibilidad aérea de esporas de hongos. Para ello, existe un sistema de regulación del flujo de aire, que evita la salida de corrientes desde el laboratorio hacia el resto de las instalaciones, mediante el uso de una presión atmosférica inferior³⁹ a la existente en el exterior del mismo. El aire acondicionado es filtrado por medio de filtros HEPA⁴⁰, purificando el 99 % de las partículas que entran en estos filtros. Dentro del laboratorio, se trabajan medios de cultivo, los cuales se manipulan y almacenan bajo correctas condiciones de seguridad.</p> <p>Foto 8. Refrigerador de muestras biológicas</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Foto 9. Medios de cultivo</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Las personas que trabajan dentro del laboratorio, hacen buen uso de los EPP. Solamente trasladan la bata del laboratorio cuando requieren transportar las muestras a otro laboratorio en neveras de icopor, bandejas o platonos dentro de un carro destinado para ello. Dispone de una nevera, exclusiva para almacenamiento de muestras analizadas dentro del laboratorio. Los medios de cultivo son recogidos por el auxiliar de laboratorio</p>

³⁹ Presión negativa.


⁴⁰ High Efficiency Particulate Absorbing.

	y llevados al área sucia, para su posterior esterilización en la autoclave y desecho de los mismos.
Gestión de residuos	Se realiza buena segregación en la fuente. Los residuos son recogidos por personal de la universidad los días miércoles y viernes en el área sucia del laboratorio de apoyo. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón. Por el desagüe se vierten residuos químicos contaminados, desactivándolos previamente con hipoclorito a 5000 p.p.m ⁴¹ .
Emergencias en el laboratorio	No existen vías de evacuación. Los técnicos del laboratorio han recibido capacitaciones en caso de emergencias, cada año, por parte de SO ⁴² . Dentro del laboratorio no existe un documento, que indique como actuar, en caso de cualquier emergencia presentada. Existen carteles de forma destacada, indicando los pasos a seguir en los accidentes que presentan riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas. Solo los técnicos tienen conocimiento para tratar derrames de sustancias químicas y biológicas.



LABORATORIO DE BACTERIOLOGÍA	
Condición evaluada	Observaciones
aspectos generales	Las paredes y los techos del laboratorio son lisos y están cubiertas con pintura epóxica. El material que posee el piso, es granito pulido con un recubrimiento de poliuretano color gris.

⁴¹ Partes por millón.

⁴² Salud ocupacional.

	<p>Cuenta con mesones de trabajo en buen estado y el espacio entre ellos cumple con lo requerido para trabajo seguro. Se utilizan fluorescentes de luz blanca, focalizados en cada uno de los mesones. Se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m, para desinfección de los mesones y material de vidrio contaminado. El laboratorio cuenta con una planta eléctrica. El laboratorio dispone de ducha corporal, sistema lava-ojos y cabinas de seguridad. También tiene EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, filtros para vapores, gorros, delantales. Cuenta con elementos de saneamiento tales como jabón y toallas. Tiene extintor tipo Solkaflam 123 y botiquín, los dos en buen estado y situados lugares notorios. El laboratorio se acoge al programa de fumigación impuesto por la Facultad de salud. Cuenta con un programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. El tiempo de respuesta a los daños eléctricos, depende en gran medida de la urgencia del equipo y/o elemento. Se tiene restringido el acceso de comida al laboratorio.</p>
<p>Riesgo químico</p>	<p>Foto 10. Reactivos y colorantes químicos</p>  <p>Fuente: Dpto. Salud pública⁴³</p> <p>En el laboratorio se almacenan reactivos químicos y colorantes, preparados previamente por los técnicos, debajo de un mesón.</p>

⁴³ BAYONA ARIAS, Joel Alexander, GONZÁLEZ PEÑUELA, Mónica Johanna y GUARÍN ACOSTA, Alicia Marcela. Análisis de vulnerabilidad hospitalaria y manejo de residuos hospitalarios enfocado a los laboratorios de la Facultad de Salud. Bucaramanga: UIS, 2010.

	<p>Las sustancias químicas trasvasadas no son etiquetadas correctamente. El resto de sustancias químicas requeridas para las prácticas del laboratorio son traídas del laboratorio de apoyo. El inventario de las sustancias químicas, y las FDS⁴⁴ se encuentran en el laboratorio de apoyo⁴⁵. Existe espacio suficiente para la manipulación de sustancias químicas y muestras requeridas en las prácticas.</p>	
<p>Riesgo biológico</p>	<p>Dentro del laboratorio se trabaja y se almacenan bajo condiciones de seguridad, microorganismos patógenos, muestras de plasma sanguíneo, para la realización de pruebas de leishmaniasis, muestras fecales, entre otros. El aire acondicionado del laboratorio tiene filtro HEPA. Las personas que trabajan dentro del laboratorio hacen una buena utilización de los EPP's. Hay una nevera de uso exclusivo para almacenamiento de las muestras analizadas, almacenada dentro del laboratorio de apoyo. El material contaminado es recogido por los técnicos de laboratorio y llevados al área sucia, para su posterior esterilización en la autoclave.</p>	
<p>Gestión de residuos</p>	<p>Foto 11. Cajas de cartón para guardar fragmentos de vidrio</p>  <p><i>Fuente: Dpto. Salud pública</i></p>	<p>Foto 12. Contenedores de residuos</p>  <p><i>Fuente: Dpto. Salud pública</i></p> <p>Se realiza buena segregación en la fuente. Dentro del laboratorio</p>

⁴⁴ Fichas de seguridad.

⁴⁵ Lugar que sirve como soporte para las actividades principales de todos los laboratorios dentro de la escuela de bacteriología y laboratorio clínico.

	se generan residuos biosanitarios, cortopunzantes, los cuales son recogidos por personal de la universidad, los miércoles y viernes en el área sucia del laboratorio de apoyo. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón.
Emergencias en el laboratorio	No existen vías de evacuación. Los técnicos del laboratorio han recibido capacitaciones sobre emergencias cada año, por parte de SO ⁴⁶ . Dentro del laboratorio no existen documentos que indiquen como actuar en caso de emergencia. Se observan carteles, indicando los pasos a seguir cuando ocurre algún accidente, que entrañe riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas.

LABORATORIO DE APOYO	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	Las paredes y los techos del laboratorio son lisos y están cubiertas con pintura epóxica. El material que posee el piso, es granito pulido con un recubrimiento de poliuretano color gris CO ⁴⁷ . Dispone de fluorescentes de luz blanca ubicados por áreas, permitiendo la intensidad de luz adecuada para la realización de las actividades. Cuenta con mesones de trabajo de granito pulido en buen estado y una mesa metálica para la ubicación del computador usado en las labores administrativas de los laboratorios. El espacio existente en el área limpia es el

⁴⁶ Salud ocupacional.

⁴⁷http://www.uis.edu.co/portal/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2008/licitacion_007/definitivos/PLA NOS/Arquitectonico1.pdf

	<p>adecuado, pero en el área sucia no es óptimo para realización de actividades y desplazamiento de personas. Utilizan hipoclorito a 5000 p.p.m.⁴⁸ para desinfección de los mesones y material de vidrio contaminado. El laboratorio cuenta con una planta eléctrica.</p> <p>El laboratorio cuenta con EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, filtros para vapores, gorros, delantales, plantallas anti salpicaduras. El laboratorio no cuenta con ducha corporal ni sistema lava-ojos. Tiene cámara extractora de gases en buen estado. Así mismo, dispone de elementos de saneamiento tales como jabón y toallas. También hay tres extintores, uno (1) tipo Polvo químico seco ABC y dos (2) Solkaflam 123, encontrándose uno de estos vencido. Tiene un botiquín en buen estado, instalado en un lugar perceptible. El laboratorio se acoge al programa de fumigación impuesto por la Facultad. Cuenta con un programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos.</p>
<p>Riesgo químico</p>	<p>Antes de ingresar al cuarto dispuesto para almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, no se detalla ningún cartel que indique advertencia de almacenamiento de estas. No cuenta con tabla de compatibilidad de las sustancias químicas, sin embargo las organizan de acuerdo a sus características químicas y físicas, identificando cada una con un color específico conforme a la clase perteneciente y con las medidas necesarias de almacenamiento, aisladas de la luz. Se utilizan armarios de madera y estantes metálicos no anclados a la pared en buen estado, Las cantidades almacenadas, oscilan entre 1 ml y 5000 ml en envases de plástico y vidrio. Las sustancias trasvasadas o</p>

⁴⁸ Partes por millón.


	<p>preparadas son identificadas por medio de una cinta de papel pegada sobre el frasco con el nombre de la sustancia. Se lleva inventario en físico y digital de las sustancias químicas almacenadas. No dispone de espacio suficiente para manipulación de disolventes y sustancias químicas.</p> <p>Foto 13. Clasificación de sustancias químicas</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Foto 14. Área sucia</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Actualmente, esta actividad se realiza en el área sucia del laboratorio. Las FDS de las sustancias, se encuentran en medio magnético. Los técnicos del laboratorio y los profesores no manipulan ninguna sustancia, sin conocer previamente el peligro que representa su manipulación y el cuidado que debe tener.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>El aire acondicionado del laboratorio tiene filtro HEPA⁴⁹. Las personas que trabajan dentro del laboratorio utilizan adecuadamente los EPP. El material contaminado de alguno de los laboratorios pertenecientes a la escuela de bacteriología y laboratorio clínico, es desactivado y lavado, en el área sucia del laboratorio con ayuda de hipoclorito, agua y jabón y en caso que requiera esterilizar material se deposita dentro del autoclave para posteriormente, lavar y ubicar el material en el área limpia del laboratorio.</p>

⁴⁹ High Efficiency Particulate Absorbing.

<p>Gestión de residuos</p>	<p>Los residuos cortopunzantes y biosanitarios, son recogidos por personal de la universidad los días miércoles y viernes en el área sucia del laboratorio. Se realiza buena segregación en la fuente. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón, provenientes de las cajas de los guantes. Por el desagüe se vierten residuos químicos contaminados, desactivándolos previamente con hipoclorito a 5000 p.p.m.</p>
<p>Emergencias en el laboratorio</p>	<p>Las vías de evacuación no se encuentran señalizadas. Los técnicos del laboratorio han recibido capacitaciones en caso de emergencias cada año, por parte de SO⁵⁰. Dentro del laboratorio no existen documentos, que indique como actuar en caso de alguna emergencia presentada referente a riesgo químico e incendios. Existe información dispuesta en carteles indicando el protocolo a seguir, para accidentes de riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas.</p>

<p>LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Y AGUAS</p>	
<p>Condición evaluada</p>	<p>Observaciones</p>
<p>Aspectos generales</p>	<p>Las paredes y los techos del laboratorio son lisos y están cubiertas con pintura epóxica. El color de las paredes es adecuado. El material que posee el piso, es granito pulido con recubrimiento de poliuretano color gris. Dispone de fluorescentes de luz blanca ubicados en lugares apropiados, permitiendo que la intensidad lumínica para la realización de las actividades. Cuenta con mesones de trabajo en buen estado, elaborados en granito</p>


⁵⁰ Salud ocupacional.

	<p>pulido. El espacio del laboratorio no es muy amplio, sin embargo los trabajos o actividades llevadas a cabo dentro de este generalmente conlleva el trabajo de 1 o 2 persona a lo sumo. Tiene EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, filtros para vapores, gorros, delantales, plantallas anti salpicaduras. También dispone de elementos de saneamiento tales como jabón y toallas. Cuenta con extintor tipo Solkaflam 123 sin mantenimiento. No cuenta con botiquín de primeros auxilios. Cuenta con programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos.</p> <p style="text-align: center;">Foto 15. Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: autores</i></p> <p>El tiempo de respuesta a los daños eléctricos, depende en gran medida de la urgencia del equipo y/o elemento.</p>
<p style="text-align: center;">Riesgo químico</p>	<p>Dentro del laboratorio no se almacenan sustancias químicas, solo se utilizan cuando son requeridas en las prácticas de manera temporal. El espacio para manipulación de disolventes y sustancias químicas es adecuado siempre que la cantidad de personas que trabajen dentro de toda el área del laboratorio, no sobrepasen un número de cuatro (4) personas.</p>
<p style="text-align: center;">Riesgo biológico</p>	<p>Dentro del laboratorio se realizan muestras microbiológicas de alimentos (frutas, zanahoria, tomate, carnes, sardinas, queso, salpicón) y de aguas, representando riesgo biológico al analizar</p>



	los microorganismos patógenos que se puedan encontrar dentro de dichas muestras. Los alimentos con lo que se trabajan, se procesan y descartan inmediatamente se termina el estudio. Las personas que trabajan dentro del laboratorio hacen buen uso de los EPP.
Gestión de residuos	Dentro del laboratorio se generan residuos biosanitarios y cortopunzantes, los cuales son recogidos por personal de la universidad los miércoles y viernes en el área sucia del laboratorio. Se hace buena segregación en la fuente. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón.
Emergencias en el laboratorio	No existen vías de evacuación señalizadas. Los técnicos del laboratorio han recibido capacitaciones en caso de emergencias cada año, por parte de SO ⁵¹ . Dentro del laboratorio no existe un documento, que indique como actuar frente a alguna emergencia, asociada con accidentes de tipo biológico y/o químico. Se observan carteles de indicando que se debe hacer, en caso de algún accidente que implique riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas. Para este caso particular, los técnicos tienen conocimiento adecuado para una oportuna actuación.

LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA.	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos	Las paredes son lisas y están cubiertas con pintura de vinilo color

⁵¹ Salud ocupacional.

<p>generales</p>	<p>verde claro. Los techos no poseen buen terminado, presentando apariencia áspera y porosa. El material de los pisos es baldosa de color verde, no resbaloso. Sin embargo se evidencia dificultad en el momento de su limpieza a causa de los bordes que permiten la acumulación de microorganismos. Los mesones de trabajo del área de docencia, tienen acabados en cerámica blanca y presentan grietas, bordes agudos, partes faltantes y corrosión. La iluminación no es focalizada, sin embargo se percibe adecuada intensidad lumínica, debido a la distribución espacial de las lámparas respecto a las mesas. Se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m⁵², para desinfección de los mesones y material de vidrio contaminado. El suministro de gas fue interrumpido, debido al peligro potencial que representa por la gran cantidad de sustancias químicas que se almacenan dentro del laboratorio.</p> <p>Foto 16. Mesones en mal estado</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Foto 17. Laboratorio de docencia</p>  <p>Fuente: autores</p>
	<p>El laboratorio no cuenta con duchas corporales ni sistemas lavajos, pero si con cabina extractora de gases y vapores en buen estado. Dispone de EPP permitiéndoles a las personas trabajar con sustancias peligrosas y microorganismos patógenos de manera segura. El laboratorio dispone de elementos de saneamiento tales como jabón y toallas. Tiene extintor en el área</p>



⁵² Partes por millón.

	<p>de extensión, tipo polvo químico seco ABC sin mantenimiento, ubicado en un lugar estratégico para su fácil identificación. Posee un botiquín en buen estado, instalado en un lugar perceptible. Dentro del laboratorio no se fumiga desde hace mucho tiempo. Cuenta con programas de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. Tanto el ingreso de comida al laboratorio, como el consumo de la misma es prohibida, sin embargo se suele encontrar empaques de comida y botellas de bebida indicando lo contrario.</p>
<p>Riesgo químico</p>	<p>Foto 18. Almacenamiento en estante de madera</p>  <p>Foto 19. Parte posterior del laboratorio</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Fuente: autores</p> <p>Se observó insuficiencia de espacio para el almacenamiento de sustancias químicas, a tal punto de almacenarlas en lugares inadecuados y con poca ventilación. Las sustancias químicas son ubicadas en estantes de madera, metálicos y sobre el piso en condiciones no aptas de almacenamiento y de limpieza. No existe señalización ni advertencia sobre el riesgo químico en las áreas de almacenamiento. Actualmente están en proceso de elaboración las FDS de las sustancias químicas manejadas dentro del laboratorio. Las cantidades almacenadas, oscilan entre 1 ml y 5000 ml en envases de plástico y vidrio. Algunas de las sustancias trasvasadas no se encuentran etiquetadas correctamente. Se lleva inventario en físico de las sustancias químicas almacenadas. El acceso a las sustancias es restringido.</p>

	En el área de docencia se cuenta con espacio suficiente para manipulación de disolventes y sustancias químicas, sin embargo, en el área de investigación, no existe espacio suficiente para este fin.
Riesgo biológico	Dentro del laboratorio se trabajan con fluidos corporales como orina, sangre, contenido gástrico y en algunas ocasiones muestras de origen animal y vegetal. Se cuentan con extractores de aire, pero no con aire acondicionado, debido a que este último no expulsa olores y vapores químicos, sino que recircula el aire manteniendo los olores y vapores dentro del laboratorio causando daños para los que laboran dentro. Se realiza adecuada utilización de los EPP. La técnico es la encargada de recoger las muestras desde el Laboratorio Clínico hasta el laboratorio de toxicología. El material contaminado es desactivado y lavado, en el área de extensión con hipoclorito, agua y jabón.
Gestión de residuos	Dentro del laboratorio se generan residuos biosanitarios, cortopunzantes, los cuales son recogidos por personal de la universidad los miércoles y viernes. Se realiza buena segregación en la fuente. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón. Dentro del laboratorio se almacenan residuos químicos con su respectiva rotulación, para ser entregados posteriormente a (PGIR ⁵³).
Emergencias en el	No están señalizadas las vías de evacuación. Los técnicos del laboratorio han recibido capacitaciones en caso de emergencias,

⁵³ Plan de gestión integral de residuos de la Universidad Industrial de Santander.

laboratorio	<p>las cuales son recibidas aproximadamente cada año, por parte de SO⁵⁴. Dentro del laboratorio no existe un documento, que indique como actuar frente a una emergencia de cualquier índole. Se observó carteles, indicando el protocolo a seguir, en caso de algún accidente de riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas. Los técnicos, tienen conocimiento adecuado para actuar frente a un derrame proveniente de sustancia química y biológica.</p>
--------------------	---

LABORATORIO DE GENÉTICA	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 20. Área de genética</p>  <p>Fuente: autores</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 21. Área de Citogenética</p>  <p>Fuente: autores</p> </div> </div> <p>Las paredes son lisas y están cubiertas con una pintura lavable de color blanco. Los techos por su parte, están cubiertos con pintura clara, permitiendo una adecuada luminosidad, sin embargo algunas partes de los elementos anteriormente nombrados se encuentran con humedad y grietas. El laboratorio cuenta con suficiente espacio para realización de actividades en las áreas dedicadas a pruebas de citogenética y paternidad, sin embargo en el resto de las áreas el espacio es reducido, razón</p>

⁵⁴ Salud ocupacional.

	<p>por la cual deben trabajar una cantidad máxima de dos (2) personas. Dispone de fluorescentes de luz blanca y de luz natural. Todas las áreas no poseen luz focalizada, sin embargo son bien iluminados gracias a la distribución espacial de las lámparas respecto las áreas y mesones del laboratorio. Los pasillos no son suficientes para movimiento de equipo voluminoso. Se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m⁵⁵, para desinfección de los mesones y material de vidrio contaminado.</p> <p>Existe ducha corporal y sistema lava-ojos dentro del baño. Cuenta con una cámara de flujo laminar dentro del área de PCR⁵⁶, utilizada para actividades en las que se requiere de un ambiente limpio o que necesiten un grado tal de pureza en el que no exista ningún contaminante y que a su vez ninguna partícula de la muestra afecte el medio ambiente circundante. El laboratorio cuenta con EPP tales como guantes, gafas de seguridad, batas, filtros para vapores, careta transiluminadora, mascarar 3m. También posee de un extintor ubicado en la entrada al laboratorio, tipo Polvo químico seco ABC recargado. A su vez, cuenta con un botiquín en buen estado, instalado en frente del área de esterilización. Los dos (2) elementos anteriormente nombrados, se encuentran ubicados en lugares visibles. Se prohíbe el consumo de alimentos dentro del laboratorio. Cuenta con un programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos.</p>
<p>Riesgo químico</p>	<p>Las sustancias químicas, se encuentran almacenadas adecuadamente e identificadas con su respectivo color,</p>

⁵⁵ Partes por millón.

⁵⁶ Reacción en cadena de la polimerasa.

	<p>ubicándose en diversos lugares como el congelador, dentro de gabinetes o simplemente colocadas sobre una repisa, cumpliendo con los requisitos de compatibilidad entre las sustancias. No existe señalización ni advertencia sobre el riesgo químico en las áreas de almacenamiento. No existen FDS⁵⁷ de las sustancias químicas manejadas dentro del laboratorio. Algunas de las sustancias no se encuentran rotuladas correctamente. Se lleva inventario en físico de las sustancias químicas almacenadas. El acceso a las sustancias es restringido. Dichas sustancias no son manipuladas sin conocer previamente las características químicas para su manejo y el peligro que representa. No se reenvasan sustancias. El área utilizada para esterilización, lavado, limpieza de los materiales y preparación de sustancias es suficiente para desempeñar las labores de manera confiable.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>Dentro del laboratorio se trabajan con sangre, medula ósea, líquidos amniótico, restos ovulares, tejido tumoral y biopsias de tejidos⁵⁸. Las personas que trabajan dentro del laboratorio utilizan adecuadamente los EPP's requeridos. La técnica es la encargada, de recoger y trasladar las muestras del laboratorio clínico al laboratorio de genética en nevera de "icopor".</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>Dentro del laboratorio se generan residuos biosanitarios, cortopunzantes. Los cuales residuos son recogidos por personal de la universidad los viernes. Se realiza buena segregación en la fuente. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón. Los residuos generados</p>

⁵⁷ Fichas de seguridad.

⁵⁸ DIAZ CARDENAS, Jairo Iván. Inventario, descripción y protocolo de mantenimiento preventivo, para equipos electrónicos en el Laboratorio de Genética. Bucaramanga: UIS, 2008. Pág. 20.



	<p>dentro de laboratorio son sangre/sangre hemolizada, gel agarosa con muestra de DNA⁵⁹, buffer TBE con muestra sanguínea. Los residuos que contienen sustancias químicas Buffer son clasificados como peligrosos, realizando previo tratamiento con hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m⁶⁰ para neutralizados y eliminarlos por la cañería o alcantarillado posteriormente. Excepto el gel Agarosa contaminando con muestra de DNA, que se elimina por medio de bolsas rojas⁶¹. Los residuos químicos como el Bromuro de etidio⁶², son vertidos por el desagüe, desactivándolo previamente con suficiente agua.</p>
<p>Emergencias en el laboratorio</p>	<p>No están señalizadas las vías de evacuación. La técnico del laboratorio ha recibido capacitación en el manejo de residuos peligrosos. Existe información dispuesta en carteles de forma destacada, indicando el protocolo a seguir frente a algún accidente que presente riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas.</p>

⁵⁹ ácido desoxirribonucleico.

⁶⁰ Partes por millón.

⁶¹ BONNETT MANOSALVA, Jairo Armando. 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. 2006. Pág. 58.

⁶² Utilizado en Biología molecular. Presenta propiedades mutagénicas, nocivas, carcinógenas, tóxicas, irritantes, teratógenas.



LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA	
CONDICIÓN EVALUADA	OBSERVACIONES
Aspectos generales	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 22. Laboratorio de Fisiología</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 23. Material innecesario</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> </div> <p>Las paredes del laboratorio son lisas pero no están cubiertas de pintura epóxica. El color de las paredes es adecuada. Los techos son lisos y se encuentran en buen estado. Los pisos están contruidos en baldosa verde, encontrándose en mal estado, por las grietas. Los mesones de trabajo del área de docencia se encuentran en buenas condiciones y entre ellos existe espacio suficiente para realizar trabajo seguro. No cuenta con iluminación focal, sin embargo la iluminación es adecuada, teniendo en cuenta la distribución de estas respecto a las mesas del laboratorio. Se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m⁶³, para desinfección de los mesones y del material de vidrio contaminado. Se evidencia espacio suficiente entre armarios y mesones tanto para movilidad de personas y equipos, como para la limpieza de estas áreas. El laboratorio cuenta con material innecesario en los mesones laterales y en la parte trasera del mismo. Se tiene prohibido fumar o ingresar alimentos al laboratorio. Se permite el acceso en sandalias y sin bata a los estudiantes, de no realizarse prácticas que presenten riesgo</p>

⁶³ Partes por millón.

	<p>biológico.</p> <p>El laboratorio cuenta con EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, filtros para vapores. No tienen ducha corporal ni sistema lava-ojos, pero disponen de un baño ubicado en el pasillo. Tienen un botiquín ubicado en la oficina del técnico. Sin embargo este, no se encuentra colocado en un lugar estratégico. Así mismo cuenta con un extintor, tipo Solkaflam 123.</p>
Riesgo químico	<p>No se cuenta con FDS⁶⁴. No existe señalización ni advertencia sobre el riesgo químico en las áreas de trabajo y almacenamiento. No se cuenta con tabla de compatibilidad. Separan las sustancias en los diversos niveles del estante por colores, pero no tienen en cuenta aspectos como aproximación entre estas. Algunas sustancias están por encima del nivel de los ojos. Las cantidades que se almacenan oscilan entre 1 ml y 5000 ml, en envases de plástico y vidrio en su mayoría los cuales son almacenados en estante metálico no anclado a la pared.</p>
Riesgo biológico	<p>Manipulan bajo condiciones de seguridad, muestras de sangre y fluidos corporales pertenecientes a los alumnos. Dichas prácticas se realizan con un frecuencia de dos (2) o tres (3) veces por semestre.</p>
Gestión de residuos	<p>Dentro del laboratorio se generan residuos de animales, biosanitarios, cortopunzantes, los cuales son recogidos semanalmente por la baja cantidad generada. La cristalería rota de gran tamaño, se deposita en un recipiente plástico grande.</p>
Emergencias en el	<p>La construcción del laboratorio no tuvo en cuenta aspectos de evacuación en caso de desastres o contingencias. No están</p>

⁶⁴ Fichas de seguridad.

laboratorio	señalizadas las vías de evacuación. El técnico del laboratorio ha recibido capacitaciones en caso de emergencias por parte de SO ⁶⁵ , con una o frecuencia de un año. No existe maletín de derrames para sustancias peligrosas. No existen documentos que indiquen como actuar en caso de emergencia.
--------------------	--

LABORATORIO DE SIMULACIÓN DE ENFERMERÍA.	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	<p>Las paredes y pisos son lisos se encuentran en buen estado. Los techos son lisos y encuentran en buen estado. Los mesones del laboratorio⁶⁶ se hallan en buen estado.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 24. Simuladores</p>  <p>Fuente: autores</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 25. Sangre artificial</p>  <p>Fuente: autores</p> </div> </div> <p>Se utilizan fluorescentes de luz blanca. Cuenta con iluminación focal en cada una de las áreas de trabajo del laboratorio. Para la limpieza y desinfección del laboratorio se utiliza hipoclorito a 5000 p.p.m⁶⁷ y está a cargo del personal de aseo de la universidad. La limpieza de los simuladores está a cargo del auxiliar del laboratorio. Se hace con agua y jabón, y posteriormente se aplica talco de bebe. Se evidencia espacio</p>

⁶⁵ Salud ocupacional.

⁶⁶ En los mesones del laboratorio no se realizan las actividades misionales del laboratorio. Cumplen una función de apoyo para la realización de dichas actividades.

⁶⁷ Partes por millón.

	<p>suficiente tanto para movilidad de personas y equipos, como para la limpieza de estas áreas. El laboratorio esta acogido a las campañas de fumigación realizadas por la Facultad. Cuenta con un programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. El laboratorio cuenta con EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad. No tienen ducha corporal ni sistemas lava-ojos. El laboratorio dispone de elementos de saneamiento tales como jabón y toallas. También, dispone de un botiquín en el área de casilleros. Actualmente no cuenta con extintor.</p>
Riesgo químico	<p>Manipula pequeñas cantidades de sustancias químicas como alcohol y sangre artificial. El almacenamiento de las sustancias químicas, se realiza en los armarios que se encuentran en cada uno de los mesones del laboratorio, permitiendo adecuadas condiciones de almacenamiento de las sustancias.</p>
Riesgo biológico	<p>Tienen contacto con sangre en las prácticas de canalización, de manera esporádica.</p>
Gestión de residuos	<p>Se realiza correcta disposición de los residuos biosanitarios, cortopunzantes y no peligrosos, generados en el laboratorio. Los residuos biológicos peligrosos, son recogidos los días viernes por personal encargado de la universidad. No se generan residuos químicos.</p>
Emergencias en el laboratorio	<p>No están señalizadas las vías de evacuación. El auxiliar de laboratorio no ha recibido capacitación en ninguna clase de emergencias en el laboratorio, por su formación profesional se encuentra capacitado para atender situaciones de emergencia. Dentro del laboratorio no existe un documento que indique como actuar frente a una emergencia presentada referente a riesgo químico, biológico e incendios. Hay ausencia de cartelera que</p>

	indique el protocolo a seguir en caso de presentarse alguna emergencia.
--	---

LABORATORIO DE CITOLOGÍA	
CONDICIÓN EVALUADA	OBSERVACIONES
Aspectos generales	<p>Las paredes son lisas y están cubiertas con pintura de vinilo, color verde. Los techos del laboratorio no tienen un buen acabado. El material de los pisos, es baldosa color verde y por en su borde permite la concentración de microorganismos. El laboratorio, dispone de luz natural y fluorescentes de luz blanca, focalizados en cada mesón. Los mesones de trabajo tienen acabados en cerámica blanca y algunos de ellos tienen terminaciones agudas y agrietamientos. Posee espacio suficiente para movimiento de personas y de equipo voluminoso. Cuenta con espacio suficiente para manipulación de disolventes y sustancias químicas. Cuenta con programa preventivo de mantenimiento de fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. El baño que se encuentra dentro del laboratorio no está en buenas condiciones, por agrietamientos, corrosión y suciedad presentes tanto en el techo, como en sus paredes. Así mismo, se encuentran ubicados unos tubos en malas condiciones, interfiriendo en el espacio. Para desinfección de los mesones y del material de vidrio contaminado, se utiliza es hipoclorito a 5000 p.p.m⁶⁸, jabón y agua. No cuenta con una planta eléctrica, paralizando las labores que se llevan a cabo dentro del mismo.</p>

⁶⁸ Partes por millón.

El laboratorio cuenta con EPP tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, mascara para vapores, plantallas anti salpicaduras. El HUS⁶⁹, es el encargado de proveer al laboratorio todo lo que necesite. No cuenta con duchas corporales ni sistemas lava-ojos. No hay cabinas extractoras de gases. Existen elementos de saneamiento tales como jabón quirúrgico y toallas para las personas que laboran dentro del mismo. Sin embargo, no cuenta con extintor ni botiquines de primeros auxilios. El área de procesamiento de muestras, en donde manipulan entre otras muestras: Frotis que contienen material biológico y sustancias químicas como el Xilol, no se encuentra físicamente separado de la oficina.

Foto 26. Refrigerador de alimentos



Fuente: autores

Foto 27. Zona de alimentación



Fuente: autores

Se encontraron elementos destinados para la alimentación de las personas, también se observó almacenamiento de productos dentro de una nevera y preparación de los mismos.


⁶⁹ Hospital Universitario de Santander.

<p>Riesgo químico</p>	<p>El lugar de almacenamiento, se realiza dentro de un gabinete debajo del lavadero, donde se controla la temperatura por medio de un termómetro. No existen FDS⁷⁰ de las sustancias químicas manejadas dentro del laboratorio. El máximo volumen que se almacena dentro del laboratorio es 5000 ml en envases de plástico y vidrio. Algunas de las sustancias químicas se identifican por medio de una cinta de papel pegada sobre el frasco con el nombre de la sustancia, de manera muy rudimentaria. Se lleva inventario en físico y en medio magnético de las sustancias químicas almacenadas. Solamente tienen acceso a estas sustancias, las citólogas que trabajan dentro, las cuales no manipulan la sustancia sin saber previamente el peligro que representa y el cuidado que requiere. No se realiza trasvase de sustancias químicas.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>En el laboratorio se reciben muestras tomadas en el HUS⁷¹, tales como: Citología de líquidos y secreción corporales, así como las citologías por aspiración (Bacaf), las cuales son pasadas a fijadores, luego a coloración para leerlas y dar el diagnóstico. Utilizan adecuadamente los EPP's, según son requeridos. El auxiliar del laboratorio es el encargado de registrar, recoger y trasladar las muestras desde el HUS hasta el laboratorio en canastas plásticas.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>Dentro del laboratorio se generan residuos cortopunzantes y residuos biosanitarios, los cuales son recogidos cada semana por el personal del HUS. Se realiza buena segregación en la fuente. Los residuos químicos y biológicos son almacenados en</p>

⁷⁰ Fichas de seguridad

⁷¹ Hospital Universitario de Santander.

	<p>recipientes adecuados y su identificación se realiza con una cinta de papel dispuesta sobre el frasco. Existe peligro potencial de derramar los residuos de los frascos, al permanecen los recipientes en un lugar no muy seguro, propenso a resbalarse y derramar su contenido.</p>
<p>Emergencias en el laboratorio</p>	<p>No están señalizadas las vías de evacuación. Las personas que trabajan dentro de laboratorio han recibido capacitaciones en manejo de residuos peligrosos, tema que ha sido tratado conjuntamente con el Departamento de Patología. Dentro del laboratorio no existe un documento, que indique como actuar en caso de emergencia. No existen carteles, indicando el protocolo a seguir, en caso de algún accidente que presente riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas.</p>

LABORATORIO CENTRAL DE INVESTIGACIONES	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 28. Área de investigación</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 29. Extintor Dióxido de Carbono</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> </div> <p>Las paredes y los techos que tienen desprendimiento de la pintura, a causa de la humedad, están cubiertos con pintura lavable. Dentro del laboratorio se tiene dos clases de pisos: Granito pulido y baldosa roja, siendo esta última la que presenta</p>

	<p>problemas por presentar baldosas rotas y sueltas. Hay mesones que no cuentan con iluminación adecuada. La superficie de los mesones de trabajo está construida con granito pulido en buen estado y su base tiene terminaciones en ladrillo. El laboratorio no cuenta con espacio suficiente para movimiento de personas ni de equipo voluminoso. En el laboratorio cada persona se encarga de la limpieza del área que contamina, utilizando Hipoclorito a 5000 p.p.m y alcohol al 70 %. La desinfección, esterilización y limpieza de los recipientes de vidrio, lo realiza la auxiliar del laboratorio con hipoclorito, agua y jabón o con autoclave según sea necesario. Las fumigaciones dentro del laboratorio no son permitidas, por afectar los equipos con la sustancia empleada para este fin. Cuenta con programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. Dentro del laboratorio, calientan alimentos en el horno microondas. Cuenta con una planta eléctrica, suministrando energía, a las dos neveras más importantes.</p>
	<p>No hay ducha corporal ni sistema lava-ojos. Disponen de una cabina extractora de gases y vapores. El laboratorio cuenta con EPP's tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, gorros, plantallas anti salpicaduras. No existe botiquín de primeros auxilios, sin embargo, si cuenta con elementos de saneamiento tales como jabón y toallas. Así mismo cuentan con dos (2) extintores tipo CO₂, recargados y ubicados en la entrada del laboratorio y en el área de investigación respectivamente.</p>

<p>Riesgo químico</p>	<p>Las sustancias químicas, se almacenan de acuerdo con sus características químicas y físicas. Para esto fin, utilizan las neveras o congelador, estantes de madera y metalico no anclados a la pared, gabinetes de madera y debajo de los mesones de trabajo. No existe señalización ni advertencia sobre el riesgo químico, ni FDS⁷² de las sustancias químicas que se encuentran dentro del laboratorio. Las cantidades almacenadas, oscilan entre 1 ml y 4000 ml en envases de plástico y vidrio. Se lleva inventario físico de las sustancias químicas almacenadas, así como de las cantidades que se van gastando en los procedimientos. El acceso a las sustancias es restringido. Las sustancias que son trasvasadas o preparadas, son identificadas con el nombre de la sustancia escrita sobre una cinta de papel, escrita en algunos casos en computador y en otros casos a mano. Los espacios destinados para manipulación de disolventes y sustancias químicas dentro de las diversas áreas del laboratorio son reducidos.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>Dentro del laboratorio, se trabajan con muestras de sangre, hemoparásitos, bacterias, biopsias, muestras de trasplantados, cepas de microorganismos. Las personas que trabajan dentro del laboratorio hacen buena utilización de los EPP's. El material contaminado no se acumula, este es lavado diariamente en el cuarto de lavado con hipoclorito, agua y jabón, y esterilizado con autoclave si es requerido. El área de biología molecular es quien más genera material contaminado.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>Los residuos cortopunzantes, anatomopatológicos, y biosanitarios, son recogidos por personal de la universidad los</p>

⁷² Fichas de seguridad.

	días viernes. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de cajas de cartón. Almacenan residuos químicos en frascos de vidrio y polietileno, sin su respectiva rotulación ni identificación y son recogidos cada año, para su posterior descarte por la empresa encargada.
Emergencias en el laboratorio	No están señalizadas las vías de evacuación. Las personas que trabajan dentro del laboratorio, solo han recibido capacitación de incendio con los bomberos, ya que en otros temas han sido preparados por su formación profesional como Médicos, Bacteriólogos, Químicos y Biólogos. Dentro del laboratorio no existe documento, alguno que indique como actuar en caso de alguna emergencia, ni carteles informando sobre riesgo químico o biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas. Las personas que trabajan dentro del laboratorio tienen conocimiento adecuado para una oportuna actuación en derrames de sustancias químicas y biológicas.

LABORATORIO CLÍNICO	
CONDICIÓN EVALUADA	OBSERVACIONES
Aspectos generales	Las paredes y el techo del laboratorio son lisas y están cubiertas con pintura lavable. El color de las paredes es el apropiado. El material que posee el piso y los mesones, es granito pulido, ambos en buen estado. El espacio entre mesones cumple con lo requerido para trabajo seguro dentro del laboratorio. El laboratorio cuenta con iluminación local en las diversas áreas del laboratorio. El espacio dentro del laboratorio, es suficiente para

movimiento de personas y de equipo voluminoso. La sustancia utilizada para desinfección de los mesones y del material de vidrio contaminado es hipoclorito a 5000 p.p.m⁷³. Actividad de la cual se encargan los técnicos. Cuenta con programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. Se tiene restringido el acceso de comida a los laboratorios. El laboratorio cuenta con una planta eléctrica en caso de fallo eléctrico.

Foto 30. Procesando muestras



Fuente: autores

Foto 31. Obstrucción del paso





Fuente: autores

El laboratorio tiene EPP's tales como guantes, tapabocas, batas, gafas de seguridad, gorros, delantales, plantalla anti salpicadura, mascararas de protección individual. También dispone de ducha corporal y sistema lava-ojos, ubicado en lugares estratégicos, de fácil acceso y con sistema de drenaje en adecuadas condiciones. No cuenta con cámara extractora de gases y vapores. El laboratorio dispone de jabón y toallas. También, de dos (2) extintores de tipo Solkaflam 123 ubicados en la entrada del laboratorio y al lado del área para especializados, siendo este último, el que se encuentra mal ubicado, por estar obstaculizado por una nevera y no ser fácilmente visible. El botiquín de primeros auxilios se encuentra mal ubicado.

⁷³ Partes por millón.



<p>Riesgo químico</p>	<p>El área de almacenamiento, no se encuentran señalizada adecuadamente en la parte exterior del cuarto, sin embargo en la parte interior de este, se identifica el tipo de sustancias químicas almacenadas. Las sustancias se encuentran almacenadas en los estantes no anclados a la pared, tanto del cuarto frío como del almacén adyacente, de acuerdo a la tabla de compatibilidad con la que cuenta el laboratorio y bajo las condiciones adecuadas. Las cantidades de las sustancias oscilan entre 1 ml y 20 litros, en frascos de vidrio y plástico e identificados con un color. No tienen fichas de seguridad. Las sustancias que son envasadas son identificadas por medio de la impresión del nombre sobre el envase de la sustancia.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>Dentro del laboratorio se trabaja con fluidos corporales y medios de cultivos. Las personas que trabajan dentro del laboratorio, hacen uso de los EPP's requeridos en los procesos. En el laboratorio hay aire acondicionado, el cual no debe superar los 20 C, para que se dé un correcto funcionamiento de los equipos y almacenamiento de las muestras tomadas. El material contaminado, es desactivado y lavado, con hipoclorito, agua y jabón y en caso que requiera esterilizar material se deposita dentro de la autoclave.</p>
<p>Gestión de residuos</p>	<p>Los residuos generados, son recogidos por personal de la universidad los días miércoles y viernes. Se realiza correcta segregación en la fuente. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, se usan cajas de cartón. Generalmente no existen residuos químicos, pues la mayoría de las sustancias químicas, son consumidas en los procesos.</p>
<p>Emergencias</p>	<p>No están señalizadas las vías de evacuación. Dentro del</p>

<p>en el laboratorio</p>	<p>laboratorio reciben capacitaciones continuamente, por parte de profesionales y son dirigidas al personal del área de procesamiento y administrativa. Dentro del laboratorio no existen documentos que indiquen como actuar en caso de alguna emergencia. Se observó carteles, indicando que hacer en caso de algún accidente que presente riesgo biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas.</p>
---------------------------------	---

<p align="center">LABORATORIO DE MORFOLOGÍA</p>	
<p>Condición evaluada</p>	<p>Observaciones</p>
<p>Aspectos generales</p>	<p>Los pisos del anfiteatro y de la sala de preparación son de granito pulido y sus paredes están cubiertas con baldosa blanca. En el museo, el piso tiene terminación en granito pulido y las paredes están cubiertas con pintura normal de color beige. Dentro de laboratorio se utilizan mesones en acero inoxidable con terminaciones agudas para disponer los cadáveres y mesas de madera, con recubrimiento plástico, en las cuales se analizan las piezas anatómicas del museo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 32. Museo</p>  <p>Fuente: autores</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 33. Anfiteatro</p>  <p>Fuente: autores</p> </div> </div> <p>En el Anfiteatro las mesas de trabajo se encuentran separadas aproximadamente dos (2) metros una de la otra, permitiendo</p>

	<p>contar con área apropiada para la realización de sus actividades. Todos los mesones de trabajo se encuentran en buenas condiciones. Dentro de laboratorio se dispone tanto de luz natural, como fluorescentes de luz blanca.</p>
	<p>Los mesones y soportes de estos se desinfectan con agua-detergente y posteriormente con hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m⁷⁴. El espacio para movilidad de personas y de equipo voluminoso, depende directamente de la variable estudiantes, que se encuentren trabajando dentro del laboratorio. El ingreso y consumo de alimentos dentro del laboratorio esta prohibido. Los técnicos del laboratorio son los encargados de realizar aseo, limpieza y desinfección del material de vidrio, tanques de almacenamiento de las piezas anatómicas, camillas de acero y sierra sin fin y el personal de aseo se encarga de los pisos, paredes, sillas, pocetas y lavamanos, baños, recipientes de residuos, lámpara, ventanas, ductos del extractor y gabinetes.</p>
	<p>El laboratorio cuenta con elementos de protección individual tales como guantes, tapabocas, batas, filtros para vapores. Actualmente está en etapa de implementación un sistema de extracción. No se cuenta con programas de fumigación. Cuenta con un programa de mantenimiento correctivo para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. El laboratorio cuenta con Iodopovidona espuma, para lavado de manos. Hay toallas de algodón para uso exclusivo de los técnicos. Dispone de dos (2) extintores tipo PQS ABC y Solkaflam, ubicados en la entrada del laboratorio y en la entrada de área de preparación respectivamente. Cuentan con botiquín ubicado en la entrada del laboratorio, de fácil acceso.</p>

⁷⁴ Partes por millón.

<p>Riesgo químico</p>	<p>No existe señalización ni advertencia sobre riesgo químico en las áreas de almacenamiento. No se tienen FDS⁷⁵ de las sustancias químicas que se encuentran en el laboratorio pero si se lleva inventario de estas. El lugar que se dispone para almacenamiento de sustancias se encuentra ubicado en un cuarto con poca ventilación. Las pimpinas no están identificadas, estas se encuentran sucias en la superficie y oxidadas, mostrando un Inadecuado almacenamiento. No cuenta con tabla de compatibilidad. Solo tienen autorización de ingreso a esta área los técnicos y los docentes. No existe espacio adecuado dentro del laboratorio, destinado para manipulación ni preparación de sustancias químicas.</p> <p>Foto 34. Muestras anatómicas Foto 35. Sustancias corrosivas e inflamables</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> </div>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>Dentro del laboratorio, manipulan cadáveres, piezas anatómicas. Algunos de los estudiantes, no tienen adecuada postura de los elementos de protección personal. Los cadáveres son recibidos bajo óptimas condiciones de seguridad y con la reglamentación impuesta por el Ministerio de Salud de Bucaramanga. Disponen de una nevera para almacenar residuos anatomopatológicos. Este equipo no se mantiene bajo condiciones de limpieza ni de sanidad adecuadas.</p>
<p>Gestión de</p>	<p>Se observó rebosamiento de residuos peligrosos en los</p>

⁷⁵ Fichas de seguridad.

residuos	contenedores. Los residuos peligrosos biológicos, son recogidos los días miércoles y viernes por personal encargado de la universidad. Los residuos químicos se vierten por la cañería del laboratorio, sin previo tratamiento.
Emergencias en el laboratorio	No están señalizadas las vías de evacuación. Los técnicos del laboratorio han estado capacitados en emergencias, debido a su anterior vinculación con la brigada de emergencias. Dentro del laboratorio no existe un documento que indique como actuar frente a una emergencia. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas

LABORATORIO DE NEUROCIENCIAS Y BIOTERIO.	
Condición evaluada	Observaciones
Aspectos generales	Dentro del laboratorio existen dos tipos de pisos: Baldosa roja y granito pulido, ambos resistentes a los agentes químicos, sin embargo la baldosa roja, presenta grietas, permitiendo concentración de microorganismos. En el Bioterio las paredes están cubiertas con cerámica blanca y en las otras áreas, fueron pintadas de color blanco con bordes de color gris. Los mesones de trabajo están en buenas condiciones y fueron hechos en granito pulido, acero inoxidable y madera. El área de sacrificio y la destinada a experimento tanto de animales como para personas, es muy reducida. Dentro del bioterio solo trabaja una persona, por condiciones de bioseguridad para las personas y control para los animales en crianza. Los mesones de trabajo se encuentran en buenas condiciones y entre ellos el espacio es de 1,5 m. No se cuenta con iluminación local en ninguna de las

áreas del laboratorio, a pesar de eso, la intensidad de luz es adecuada.

Foto 36. Bioterio



Fuente: www.uis.edu.co

Foto 37. Cafetera



Fuente: autores

Las áreas contaminadas son desinfectadas con tres tipos de sustancias evitando crear resistencia en las bacterias. Para ello utiliza Hipoclorito de sodio al 5% o 2% la primer semana, Tego⁷⁶ al 1 % la segunda semana y alcohol al 10 % la tercera semana, ciclo que continua una vez terminada la tercera semana. Se cuenta con espacio suficiente para movilidad de personas sin embargo, no es amplio para desplazamiento de equipos voluminoso. Se observó elementos destinados para la alimentación de las personas. El técnico del laboratorio es el encargado de realizar aseo, limpieza y desinfección de las áreas contaminadas a excepción de los pisos de los cuales se encarga el personal de aseo de la universidad.

El laboratorio cuenta con EPP's (Ej. Guantes, tapabocas, batas, aparatos filtrantes, gorro, delantal, uniforme antifluido, etc.). Actualmente, el sistema de extracción de vapores se encuentra dañado, razón por la cual el olor de Amoniaco se concentra en demasía. Sin embargo, este problema lo mitigan cambiando constantemente las camas de los ratones. No se permite fumigaciones dentro del laboratorio porque es nocivo para los animales. Cuentan con un programa de mantenimiento correctivo

⁷⁶ Desinfectante químico inoloro, usado principalmente en Bioterios para evitar causar estrés en los animales.

	<p>para fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos. El laboratorio dispone de jabón y toallas. También cuenta con un extintor tipo Solkaflam 123, ubicado en frente del bioterio. No existe botiquín dentro del laboratorio. No dispone de planta eléctrica, aspecto perjudicial en la realización de los experimentos, al perder el registro de las grabaciones de las ratas en experimentación.</p>
<p>Riesgo químico</p>	<p>No existe señalización ni advertencia sobre riesgo químico en las áreas de almacenamiento. No se tienen FDS⁷⁷ de las sustancias químicas que se encuentran en el laboratorio ni se lleva inventario de estas. Algunas de las sustancias químicas que se utilizan en el laboratorio se guardan debajo del mesón del área de cirugía en garrafas plásticas y se identifican con el nombre escrito a mano. No hay tabla de compatibilidad. Solo tienen acceso a estas sustancias el técnico, los estudiantes de práctica y los docentes. No existe espacio adecuado dentro del laboratorio, destinado para manipulación y preparación de sustancias químicas. Actualmente el laboratorio dispone de válvulas de CO₂⁷⁸, para eutanasia de las ratas.</p>
<p>Riesgo biológico</p>	<p>Dentro del laboratorio se manipulan permanentemente, ratas o reactivos biológicos⁷⁹. Las personas que trabajan en el laboratorio hacen uso adecuado de los EPP's⁸⁰. Se cuenta con una bata para trabajar dentro del laboratorio y otra para las actividades requeridas fuera de este. Los animales son recibidos bajo óptimas condiciones de bioseguridad.</p>

⁷⁷ Fichas de seguridad.

⁷⁸ Dióxido de carbono.

⁷⁹ Animal que posee una composición genético-sanitaria definida y es utilizada con fines científicos.

⁸⁰ Elementos de protección personal.

<p>Gestión de residuos</p>	<p>Se generan residuos de animales, biosanitarios y cortopunzantes y son recogidos los días miércoles y viernes por personal encargado de la universidad. Se realiza correcta segregación en la fuente. No se generan residuos químicos en ningún procedimiento. Para cristalería agrietada y rota de gran tamaño, el laboratorio dispone de garrafas plásticas.</p>
<p>Emergencias en el laboratorio</p>	<p>No están señalizadas las vías de evacuación. El técnico del laboratorio ha recibido charlas de tipo informativa más no ilustrativa en temas relacionados con riesgos y emergencias. No existe un documento que indique como actuar frente a una emergencia. Existe una cartelera indicando el protocolo a seguir en caso de presentarse emergencia de origen biológico. No existe maletín de derrames con sustancias peligrosas.</p>

3.2 PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO, RESPECTO AL LISTADO DE CHEQUEO APLICADO EN LOS LABORATORIOS

La información que fué suministrada por parte de los encargados de los laboratorios, se tabuló teniendo en cuenta el porcentaje de cumplimiento por pregunta. Para ello, se asignó 1 a las preguntas que eran contestadas según el procedimiento correcto a realizar, como cumplimiento y en su defecto 0. A partir de ello se pudo concluir:

Tabla 2. Análisis porcentual de las condiciones de los laboratorios

LABORATORIOS	% de cumplimiento	% de incumplimiento
Laboratorio de Citología	61	39
Laboratorio de Morfología	64	36
Laboratorio de neurociencias y Bioterio	66	34
Laboratorio de Bioquímica	67	33
Laboratorio de Toxicología	68	32
Laboratorio de Fisiología	72	28
Laboratorio Central de investigaciones	72	28
Laboratorio de simulación de enfermería	73	27
Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas	79	21
Laboratorio de Genética	80	20
Laboratorio de Apoyo	81	19
Laboratorio de Parasitología	83	17
Laboratorio de Micología	84	16
Laboratorio de Bacteriología	84	16
Laboratorio clínico	84	16

Fuente: Autores.

3.3 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS REALIZADO EN LOS LABORATORIOS

Al analizar la información obtenida a través de la lista de chequeo, aplicada en el trabajo de campo (visita a laboratorios) se concluye lo siguiente:

Figura 2. Almacenamiento de las sustancias químicas en los laboratorios.



Fuente: Autores

- Se observa que el 60% de los laboratorios en estudio, se encuentran separando las sustancias químicas correctamente, y dentro de las inadecuadas actividades o prácticas, del porcentaje restante se puede enunciar: Almacenamiento de sustancias químicas en lugares inadecuados, bien sea por que estaban en lugares con poca ventilación, debajo de los lavaderos y/o en estantes de madera. Adicionalmente, el 80 % de los laboratorios no presentan señalización del área de almacenamiento o la identificación de esta área es inadecuada.
- Dentro de las causas que originan el inadecuado almacenamiento, se puede enunciar, que el 53% de los laboratorios no cuentan con una tabla de compatibilidad que les permita visualizar que proximidades son permitidas de acuerdo con las características físico-químicas de las sustancias.
- Por medio de las encuestas se determinó, que el 27% de las personas encuestadas, descartan las sustancias químicas por el desagüe del lavadero. Algunas lo hacen con previo tratamiento y otras indiscriminadamente. Además del los cuatro (4) laboratorios que hacen entrega de los residuos a PGIR, solamente el 25% de estos, los etiquetan correctamente.
- Actualmente, el 60% de los laboratorios en estudio, no cumplen con la exigencia de mantener las FDS⁸¹ de las sustancias que manejan o producen, evitando que las personas puedan conocer el grado de peligrosidad y así

⁸¹ Fichas de seguridad.

mismo contar con la información pertinente para tomar medidas preventivas y/o correctivas en el lugar de trabajo.

- El 33% de los laboratorios, presentan inconvenientes por el espacio designado para manipulación de sustancias químicas.
- Dos (2) de los laboratorios, representado en el 13% de la población estudio, no poseen extractores de gases, generando problemas desde la afectación de las labores ejercidas diariamente, hasta futuros quebrantos de salud, por evitar evacuar vapores y olores incómodos y perjudiciales.
- Es importante concientizar sobre el buen uso de los EPP's⁸², desde los estudiantes hasta los profesores, buscando que toda labor que se desempeñe dentro de un laboratorio, sea realizada bajo medidas de seguridad adecuadas.

Figura 3. Vías de evacuación dentro del laboratorio.



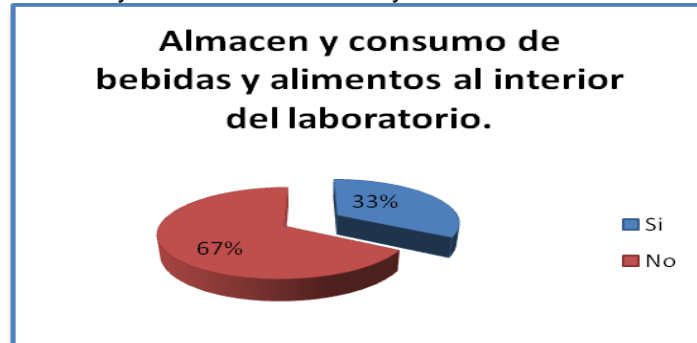
Fuente: Autores

- Ningún laboratorio tiene señalizadas las vías de evacuación, ni cumplen con las normas de seguridad, bien sea por que aquellas puertas que han dispuesto como salida de emergencia no poseen una fácil apertura, ni las que se encuentran señaladas para ello, tienen su área despejada.
- El 100 % de los laboratorios no cuentan con maletín anti derrames, que permitan atender vertimientos de sustancias químicas peligrosas.

⁸² Elementos de protección personal.

- Cerca del 30% de los laboratorios, no han recibido capacitaciones para actuar frente a incendios o emergencias que entrañen riesgo químico o biológico.

Figura 4. Almacén y consumo de bebidas y alimentos al interior del laboratorio.



Fuente: Autores

- Como norma general dentro de un laboratorio, esta prohibido fumar, tomar bebidas, ingerir alimentos y almacenarlos dentro del área de trabajo, sin embargo, los malos hábitos de las personas que trabajan al interior de este, hace que se omita todas las advertencias y se generen estos malos comportamientos perjudiciales para la salud. De los resultados obtenidos, se puede inferir que el 33% toman bebidas dentro del laboratorio, cerca del 30% comen dentro del laboratorio y el 13% almacenan alimentos de manera permanente. Así mismo existen técnicos que trasladan las batas a las cafetería de la Facultad, contaminando áreas que se encontraban libres de agentes perjudiciales para la salud.

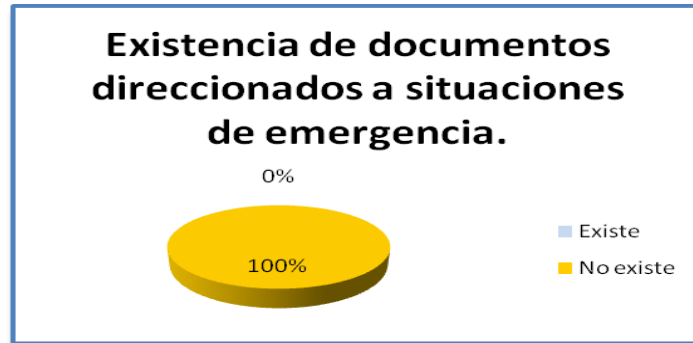
Figura 5. Presencia de ducha corporal y sistema lava-ojos en laboratorios



Fuente: *Autores*

- Mas del 50 % de los laboratorios no cuentan con duchas corporales ni sistemas lava-ojos. Adicionalmente los laboratorios no poseen botiquines o presentan una inadecuada ubicación de los mismos en un 33% y 7% respectivamente.
- Se observó, ausencia extintores, elemento de protección básico contra incendios en un 20%. Además de la inadecuada ubicación y la insuficiencia de los mismos, producto de la incorrecta distribución por área de trabajo dentro del laboratorio en un 20%.
- El 20% de los laboratorios analizados, presentan deterioro y mal estado en pisos, techos y paredes. Así mismo, se evidenció mal estado en los mesones, elemento de primera necesidad para la elaboración adecuada y segura de las prácticas dentro del laboratorio, representado en un 13%.
- El 93% de los laboratorios no cuentan con un programa preventivo de mantenimiento eléctrico y el 40 % no realizan identificación y rotulación de equipos eléctricos.
- El laboratorio de neurociencias y Bioterio, presenta la necesidad de tener planta eléctrica, que permita respaldar las actividades que ahí se realizan, evitando la pérdida de tiempo y los sujetos de experimentación.

Figura 6. Existencia de documentos direccionados a situaciones de emergencia



Fuente: *Autores*

- Se observó carencia de documentos de referencia, direccionados a acciones a seguir en situaciones de emergencia al interior del laboratorio. Lo cual es preocupante, al no contar con un soporte que permita la atención y/o prevención adecuada en situaciones que pongan en riesgo la seguridad del personal dentro del laboratorio.
- Aunque la Facultad de Salud cuenta con un programa de fumigación para los laboratorios, el 20% de ellos, aun no ha recibido este servicio.
- Actualmente el 20% de los técnicos no cumplen con las normas de trabajo seguro al interior del laboratorio, por trabajar en ausencia de personal que pueda apoyar o auxiliar en caso de cualquier eventualidad que entrañe peligro.

4. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOCOLOS

4.1 DISEÑO Y FORMULACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS QUE TIENEN RIESGO QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO

A partir del diagnóstico realizado, sobre el estado inicial de los laboratorios y teniendo en cuenta la normativa existente, en materia de manejo de sustancias químicas, biológicas, vertido controlado por el desagüe, gestión de residuos, condiciones mínimas que deben tener los laboratorios en materia de adecuación de área e infraestructura, seguridad industrial, entre otros, se logró conocer las falencias en cada uno de los laboratorios (Ver anexo 3).

Posteriormente, fueron revisados estos aspectos con la Dra. Carolina Guzmán Luna y se estableció la elaboración de cuatro (4) protocolos de seguridad (Ver anexo 4), los temas a tratar en cada uno de ellos y la manera de presentar la información, buscando eliminar o minimizar, cada uno de los inconvenientes existentes en los laboratorios. También se decidió, que dichos protocolos estarían dirigidos para los quince (15) laboratorios, independientemente de manipular o no sustancias químicas y biológicas, previendo cualquier actividad atípica que se desarrolle dentro de este.

Los protocolos que fueron desarrollados, se presentan en forma de cuadro e informan: Las condiciones mínimas para la realización de las actividades de manera segura, descripción de las actividades en cada una de los procedimientos ejecutados dentro del laboratorio, especificando; la actividad general, cuando las realiza y el procedimiento a seguir. Los protocolos desarrollados y las actividades que se tuvieron en cuenta fueron:

Tabla 3. Información contenida en cada uno de los protocolos

<i>Protocolo de Recepción, Clasificación, Trasvase y Almacenamiento de Sustancias Químicas</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Condiciones mínimas de seguridad de infraestructura del personal ✓ Recepción de sustancias químicas ✓ Clasificación de sustancias químicas ✓ Preparación para la actividad de trasvase ✓ Manipulación y transporte de la sustancia a trasvasar ✓ Trasvase de sustancias por vertido libre ✓ Manejo de las soluciones de trabajo
<i>Protocolo de Emergencias</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Condiciones mínimas para el laboratorio y para las personas ✓ Recomendaciones para prevenir accidentes ✓ Procedimiento a seguir en caso de: Incendio, quemaduras, derrames de sustancias químicas, sobre la piel y ropa, salpicadura de sustancias químicas en los ojos, ingestión de productos químicos, inhalación de productos químicos, cortes sobre alguna área del cuerpo, fuga de gas, electrocución, derrames de sustancias químicas y biológicas.
<i>Protocolo de Bioseguridad</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normas generales de: Orden en el laboratorio, seguridad y de trabajo en los laboratorios
<i>Protocolo de Gestión Interna de Residuos Peligrosos</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Características mínimas de: Las bolsas rojas desechables que contienen residuos de origen biológico, los recipientes que contienen residuos de origen biológico, los guardianes que contienen residuos cortopunzantes, del sitio de almacenamiento temporal de residuos químicos y biológicos, sobre la

manipulación de los residuos

- ✓ Residuos Químicos: Gestión interna de residuos
- ✓ Residuos Biosanitarios: Manipulación de agentes biológicos previo a descarte; etiquetado, separación en la fuente, tratamiento e inactivación previa a la recolección de los residuos, almacenamiento temporal y entrega de los residuos biológicos
- ✓ Residuos Cortopunzantes: Etiquetado, manipulación, separación en la fuente, almacenamiento y entrega de los residuos cortopunzantes
- ✓ Residuos de animales: Manipulación de animales previo a su eliminación, eutanasia, etiquetado, separación en la fuente, almacenamiento y entrega de los residuos cortopunzantes
- ✓ Residuos de anatomopatológicos: Manipulación de agentes anatomopatológicos previos al descarte; etiquetado, separación en la fuente, almacenamiento y entrega de los residuos anatomopatológicos

Además, cada uno de los protocolos contiene la siguiente información, según el tema tratado

Introducción	Objetivo	Alcance	Definiciones
Documentos de referencia: Según aplique para el tema del protocolo	Contenido	Anexos	Bibliografía

Fuente: Autores.

4.2 JORNADA DE CAPACITACIÓN

4.2.1 Sensibilización sobre la importancia de trabajo seguro, socialización del análisis de las condiciones iniciales de los laboratorios y capacitación de los protocolos de seguridad desarrollados

Foto 38. Jornada de capacitación



Fuente: Autores

Figura 39. Encargados de los laboratorios



Fuente: Autores

La capacitación se realizó, el día 11 de Octubre de 4 a 6 pm, en el salón 312 de Salud Pública. Fue desarrollada por los autores del proyecto y contó con la colaboración de la Dra. Carolina Guzmán Luna, Representante del PGIR en la Facultad de Salud y codirectora del presente proyecto. La jornada de capacitación, se realizó en tres partes:

4.2.1.1 Evaluación preliminar

Inicialmente, se pretendió realizar una evaluación preliminar (Ver anexo 5), sobre algunos de los temas a tratar, a los docentes, técnicos, estudiantes de postgrado y demás encargados de los laboratorios que asistieron (Ver anexo 6). El resultado de esta evaluación fue la siguiente:

- El 90% de las personas encuestadas, saben a quién deben contactar en caso de emergencia

- El 73% de las personas encuestadas, se encuentran capacitadas para el uso de extintores
- El 73% de las personas encuestadas, hacen uso de la tabla de compatibilidad al momento de almacenar las sustancias químicas.
- El 73% de las personas encuestadas, revisan el estado de los EPP's diariamente, el 18% los revisan semanalmente y el 9% restante, los revisan cada quince días.

4.2.1.2 Sensibilización

En esta etapa, se buscó generar conciencia a las personas, sobre los riesgos a los cuales se exponen por: manipulación de sustancias químicas, sustancias biológicas y la importancia de desarrollar los procedimientos bajo condiciones de bioseguridad previendo cualquier clase de accidente. El contenido de la sensibilización fue la siguiente:

- Riesgo químico: Video que expresa los peligros inherentes a las sustancias químicas.
- Riesgo biológico: Este video fue tomado de la Secretaria de Medio Ambiente y Salud Laboral de la Unión General de Trabajadores (UGT) de Cataluña y expresa los riesgos presentes en las actividades que involucran: manipulación de fluidos corporales, microorganismos patógenos, animales, entre otros.
- Salva vidas. Lávate las manos: Este video fue tomado de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y busca que las personas reconozcan la importancia del lavado de manos y sea asumido como un hábito de higiene.

4.2.1.3 Socialización de las condiciones iniciales de los laboratorios intervenidos

Se dio a conocer al personal, las condiciones actuales de los laboratorios que se analizaron a lo largo del desarrollo del proyecto, destacando los aspectos más importantes como: condiciones de infraestructura (Ej. techos, paredes, pisos, mesones trabajo), almacenamiento de sustancias químicas, vertido de sustancias químicas por el desagüe de manera controlada e incontrolada, rotulación de residuos químicos, malos hábitos dentro de los laboratorios, rebosamiento de residuos peligrosos al finalizar las prácticas, señalización de las vías de evacuación, disponibilidad y ubicación de los elementos de primeros auxilios

4.2.1.4 Capacitación y divulgación de la información contenida en los protocolos

Se informó el proceso realizado, para identificar los protocolos que debían ser desarrollados y se explicó el contenido de cada uno de ellos que serán entregados una vez estén aprobados por Rectoría de la Universidad. Actualmente, los protocolos han sido revisados por parte de Gestión Ambiental y por SISO⁸³ y está en proceso de revisión por parte de la Coordinadora de Calidad de la Universidad (Ver anexo 7).

Como material de apoyo, se usó: Una presentación de power point y videos y el folleto (Ver anexo 8), el cual se repartió a las personas responsables de cada laboratorio. El contenido de esta etapa, fue la siguiente:

- Protocolo de Bioseguridad
- Protocolo de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas
- Protocolo de gestión interna de residuos peligrosos
- Protocolo de emergencias en el laboratorio

⁸³ Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

- Conclusiones, recomendaciones, preguntas, dudas e inquietudes

4.2.1.5 Encuesta de valoración de aspectos cognitivos

Por último, se realizó una evaluación final (Ver anexo 9), para verificar que las personas hubieran comprendido y prestado atención a la información que les fue suministrada. El resultado de esta evaluación es la siguiente:

- El 73% de las personas encuestadas, no saben cuál es el lugar adecuado para almacenar las sustancias químicas con características mutagénicas, carcinogénicas, y teratogénicas.
- El 100 % de las personas encuestadas, conocen cual es el primer paso que deben realizar, al momento de combatir el fuego.
- El 100 % de la personas encuestadas, saben a quién deben llamar si el cableado eléctrico del laboratorio se encuentra en mal estado.
- El 90 % de las personas encuestadas, saben la correcta forma de verter Hipoclorito a una concentración de 5000 p.p.m, en caso de presentarse derrames de sustancias biológicas
- El 100% de las personas conocen el tipo de extintor que deben utilizar, si pretenden proteger los equipos

4.3 EVALUACION DE LA IMPLEMENTACION DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO.

A partir de la información suministrada en la capacitación, se verificó que las personas estuvieran adoptando buenas prácticas dentro de los laboratorios, buscando que la información no se quede solo en los papeles, sino que se

practique y propicien un ambiente seguro dentro de su área de trabajo. Esta consto de dos partes:

- **Evaluación preliminar:**

En esta evaluación se buscó corroborar si las personas, estaban haciendo uso de los documentos suministrados en la capacitación y si tenían en cuenta las consideraciones de seguridad al momento de realizar los procedimientos. También se hizo entrega de: señalización para las neveras que contienen muestras biológicas, el área de almacenamiento de sustancias químicas y residuos químicos. Se entregó etiquetas para los residuos químicos y las sustancias puras, afiche de los números de emergencia, tabla de compatibilidad y se resolvió cualquier duda e inconveniente que tenían al respecto.



- **Evaluación Final:**

Después del seguimiento realizado en cada uno de los laboratorios y de los elementos que fueron entregados, se verificó la implementación de las medidas de seguridad por medio de una segunda inspección.

El laboratorio de Genética no pudo ser evaluado por que los encargados de los laboratorios se encontraban fuera de la ciudad. Sin embargo, a este laboratorio se le hará entrega de los elementos requeridos, para complementar el trabajo seguro dentro del mismo. A continuación se muestran los resultados:

LABORATORIO DE BIOQUÍMICA	
Evaluación Preliminar	Se logró actualizar las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se observó que el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No tenían las FDS ⁸⁴ ni tabla de compatibilidad para las sustancias químicas. La

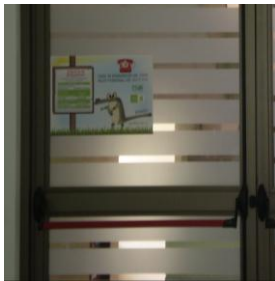
⁸⁴ Fichas de seguridad

	<p>bata era transportada a la cafetería. Los residuos no estaban etiquetados. No contaba con algún afiche informativo, sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar, ni señalización para las neveras o el almacenamiento de sustancias químicas.</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>En la evaluación final, se pudo observar que la tecnico disponía de la tabla de compatibilidad, para realizar un adecuado almacenamiento. Se habló con el encargado de planta física dentro de la Facultad y se corroboró que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se cuenta con las FDS⁸⁵ de las sustancias que manipulan dentro, las cuales fueron entregadas en medio magnético. Se evidenció, que la persona encargada del laboratorio, había tomado conciencia en el traslado de la bata a lugares libres de contaminación. Se encontró en lugares visibles los números para llamar en caso de alguna emergencia. Se encontraron etiquetados los residuos químicos.</p> <p>Foto 40. Residuos sin etiqueta</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Foto 41 Residuos químicos etiquetados</p>  <p>Fuente: autores</p>

⁸⁵ *Ibíd.*

LABORATORIO DE PARASITOLOGIA	
Evaluación Preliminar	<p>Este laboratorio no presenta problemas en materia de infraestructura por la remodelación que se realizó hace dos años. Los técnicos, docentes y estudiantes, hacen uso de los EPP's requeridos al momento de manipular sustancias químicas y biológicas. Se logró actualizar las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se observó que el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No contaba con algún afiche que ofreciera información sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar.</p>
Evaluación Final	<p>Se verificó que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Actualmente se revisan la tabla de compatibilidad al momento de almacenar las sustancias químicas. Se encontró ubicado en un lugar perceptible para todo el personas, el afiche que contiene los números para llamar en caso de alguna emergencia.</p>

LABORATORIO DE MICOLOGÍA	
Evaluación Preliminar	<p>Este laboratorio no presenta problemas en materia de infraestructura por la remodelación que se hizo hace dos años. Todas las personas que hacen utilizan el laboratorio, hacen uso de los EPP's según son requeridos. Se actualizó las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se observó que el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico ni con información destacada en carteles, informando sobre los</p>

	números de emergencia a los cuales se deben comunicar en caso de cualquier eventualidad.
Evaluación Final	<p>Se confirmó que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se observó información indicando los números de emergencia dentro de la UIS, para llamar en caso de alguna eventualidad.</p> <p>Foto 42. Afiche con los números de emergencia UIS</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p>

LABORATORIO DE APOYO	
Evaluación Preliminar	<p>Este laboratorio no presenta problemas en materia de infraestructura por la remodelación que se realizó hace dos años. Todo el personal del laboratorio, utiliza adecuadamente los EPP's requeridos al momento de manipular sustancias químicas y biológicas. Se logró actualizar las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se observó el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No contaba con algún afiche que ofreciera información sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar. Se encontraron pocillo o vasos dentro del área de trabajo. No se evidenció tabla de compatibilidad. Algunas sustancias puras no estaban etiquetadas</p>
Evaluación	Se raificó, que actualmente se esta realizando mantenimiento

Final	<p>preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Actualmente se revisan la tabla de compatibilidad al momento del almacenamiento. Se ubicó en un lugar visible el afiche que contiene los números para llamar en caso de alguna emergencia. Se tomó conciencia sobre los malos hábitos dentro del laboratorio, actividad que la acatan actualmente. Se hizo entrega de las FDS⁸⁶ de las sustancias químicas y de las etiquetas para sustancias puras.</p>
--------------	--



LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA	
Evaluación Preliminar	<p>Este laboratorio no presenta problemas en materia de infraestructura por la remodelación que se hizo hace dos años. Los técnicos, docentes y estudiantes, siempre utilizan los EPP's requeridos al momento de manipular sustancias químicas y biológicas. Hubo actualización de capacitaciones en temas referentes a riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se observó el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No contaba con algún afiche que ofreciera información sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar y las sustancias o soluciones trasvasadas, que se almacenan debajo del mesón del área de docente, no estaban identificadas con la etiqueta para sustancias químicas puras.</p>
Evaluación Final	<p>Se habló con el encargado de planta física dentro de la Facultad y se corroboró que actualmente se está realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Actualmente se estudia el etiquetado de los envases pequeños. Se hace revisión de la tabla de compatibilidad y las exigencias en las fichas de</p>

⁸⁶ Fichas de seguridad.


	seguridad de las sustancias químicas al momento de almacenar. Se ubicó en un lugar visible la el afiche que contiene los números para llamar en caso de alguna emergencia. Se etiquetaron las soluciones.
--	---

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS Y AGUAS	
Evaluación Preliminar	Las personas que trabajan dentro del mismo, hacen uso de los EPP's requeridos al momento de manipular sustancias químicas y biológicas. Se logró actualizar las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se observó el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No contaba con algún afiche que ofreciera información sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar.
Evaluación Final	Se habló con el encargado de planta física dentro de la Facultad y se corroboró que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se ubicó en un lugar visible la el afiche que contiene los números para llamar en caso de alguna emergencia.

LABORATORIO DE TOXICOLOGIA Y FARMACOLOGIA	
Evaluación Preliminar	Se verificó que actualmente no se tiene en cuenta el laboratorio para realizar fumigación. Se observó el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. A pesar de realizar concientización sobre la adecuada segregación en la fuente de los residuos generados, aun se

	<p>encuentran elementos en los contenedores incorrectos. Actualmente se está trabajando en la búsqueda de un lugar apropiado para almacenar las sustancias químicas, que se encuentran en la parte trasera del laboratorio de docencia y así evitar accidentes o emergencias. No se encontró señalización en el área de almacenamiento de sustancias químicas. Se encontró tabla de compatibilidad ubicada en una de las áreas de almacenamiento de sustancias. Se logró actualizar las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. No se encontró información dispuesta en carteleras sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar. Aun permanecían sobre el piso sustancias químicas. No había FDS para las sustancias químicas.</p>
<p>Evaluación Final</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 43. Identificación de la nevera</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Foto 44. Tabla de compatibilidad</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p> </div> </div> <p>Se verificó, que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se comunicó al personal encargado de las fumigaciones para que tuvieran en cuenta el laboratorio. Actualmente se sigue realizando concientización en los estudiantes, buscando que realicen adecuada segregacion en la fuente, mediante divulgación de información de folletos. Se encontró señalizada, el área de almacenamiento de residuos químicos y sustancias de origen químicas. Se observó que había información dispuesta en carteles</p>

	sobre los números a los cuales se deben comunicar en caso de emergencia y no habían sustancias químicas en el suelo. Se hizo entrega de las FDS ⁸⁷ en medio magnético.
--	---

LABORATORIO DE FISIOLOGIA	
Evaluación Preliminar	No se encontraron las FDS ⁸⁸ de las sustancias que manipulan. No se observó tabla de compatibilidad para realizar un adecuado almacenamiento de las sustancias. No se encontró señalizada el área de almacenamiento. Se logró actualizar las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se encontraron elementos innecesarios dentro del laboratorio. Se observó el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No se encontró información dispuesta en carteleras sobre los números emergencia a los cuales se deben comunicar. El residuo que había sido generado, no estaba etiquetado.
Evaluación Final	<p style="text-align: center;">Foto 45 Residuo químico etiquetado</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: autores</i></p> <p>Se confirmó que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se encontró señalizada el área de almacenamiento de sustancias químicas y se</p>



⁸⁷ Fichas de seguridad.

⁸⁸ *Ibíd.*

	etiquetó el residuo químico generado. Se observó que había información dispuesta en carteles sobre los números a los cuales se deben comunicar en caso de emergencia
--	--

LABORATORIO DE SIMULACION DE ENFERMERIA	
Evaluación Preliminar	Se observó el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. Se logró realizar capacitar a la persona encargada del laboratorio. Hacen uso de los EPP's necesarios para las actividades realizadas. Se hizo entrega de etiquetas para sustancias químicas buscando identificar toda sustancia existente dentro del laboratorio.
Evaluación Final	Se corroboró que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se etiquetaron los envases que contenian sangre preparada y también aquellos que contenian Hipoclorito para desinfección de elementos.



LABORATORIO DE CITOLOGIA	
Evaluación Preliminar	Se encontró almacenamiento de sustancias químicas debajo de los lavaderos. No cuentan con las FDS de las sustancias químicas que manipulan. Se actualizó las capacitaciones en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. No se encontró información dispuesta en carteleras sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar, en cualquiera eventualidad. Se encontraron elementos destinados para la alimentación de las personas en las áreas de trabajo. No se encontraban etiquetados los residuos biológicos.

<p>Evaluación Final</p>	<p>Se almacenaron las sustancias químicas en un lugar adecuado y se etiquetaron. Se hizo entrega de las FDS⁸⁹ de las sustancias químicas. Se observó que había información dispuesta en carteles sobre los números a los cuales se deben comunicar en caso de emergencia. Los elementos destinados para la alimentación que se encontraban dentro del área de trabajo, fueron retirados del área de procesamiento. Se etiquetaron los residuos biológicos que permanecían identificadas con cinta de papel con la etiqueta elaborada por el HUS.</p> <p>Foto 46. Antiguo almacenamiento</p>  <p>Foto 47. Nuevo almacenamiento de sustancias</p>  <p>Fuente: autores</p> <p>Fuente: autores</p>
--------------------------------	---

<p>LABORATORIO DE CENTRAL DE INVESTIGACIONES</p>	
<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>Se observó que el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No se encontró señalizada las zonas de almacenamiento de sustancias químicas, no existen FDS⁹⁰ de las sustancias que manejan dentro del laboratorio. Las sustancias que son envasadas en otros recipientes no se encuentran etiquetadas. Se capacitó en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. No se encontró información dispuesta en carteleras</p>


⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ Ibid.

	<p>sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar. Los residuos químicos no se encontraron etiquetados. Se hizo extensiva la información suministrada para todo el personal del laboratorio.</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>Se corroboró que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se encontró señalizada, el área de almacenamiento de residuos y sustancias de tipo químico. Se observó que había información dispuesta en carteles sobre los números a los cuales se deben comunicar en caso de emergencia. Se etiquetaron los residuos químicos generados. Se hizo entrega de las FDS de las sustancias.</p> <p>Foto 48. Residuos químicos antes</p>  <p>Foto 49. Residuos químicos etiquetados</p>  <p><i>Fuente: autores</i> <i>Fuente: autores</i></p>


LABORATORIO CLINICO	
<p>Evaluación Preliminar</p>	<p>Se observó que el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No existen FDS⁹¹ de las sustancias que manejan dentro del laboratorio. Se capacitó en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. No se encontró información dispuesta en carteleras sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar. No estaban señalizadas las neveras que contienen sustancias químicas y muestras biológicas, ni el estante donde</p>


⁹¹ *Ibíd.*


	almacena sustancias químicas.
Evaluación Final	<p>Se corroboró que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se hizo entrega de las FDS. Se encontró señalizada el área de almacenamiento de sustancias químicas. Se observó que había información dispuesta en carteles sobre los números a los cuales se deben comunicar en caso de emergencia. Se tomo conciencia sobre los elementos de primeros auxilios que estaban siendo obstruidos por la nevera. Corrieron la silla que obstruia la salida de emergencia.</p> <p>Foto 50. Letrero del número de emergencias</p>  <p>Fuente: autores</p>

LABORATORIO MORFOLOGIA	
Evaluación Preliminar	<p>Se observó que el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No existen FDS⁹² de las sustancias que manejan dentro del laboratorio. Se informo al técnico para que almacenara los grandes volúmenes de sustancias corrosivas e inflamables en lugares ventilados y apropiados. No se encontró información dispuesta en carteleras sobre los números de emergencia a los cuales se deben comunicar. Se comprobó que algunos estudiantes no hacían una buena postura de los tapabocas, al ser ubicados debajo de la barbilla al momento</p>

⁹² *Ibíd.*

	de manipular cadáveres
Evaluación Final	<p>Se comprobó que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se hizo entrega de las FDS. Se encontró señalizada el área de almacenamiento de sustancias químicas. Se observó que había información dispuesta en carteles sobre los números a los cuales se deben comunicar en caso de emergencia. Se encontró que actualmente se esta haciendo mas estricto el uso de los elementos de proteccion personal de manera adecuada.</p> <p>Foto 51 Uso de los EPP's</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p>

LABORATORIO DE BIOTERIO Y NEUROCIENCIAS	
Evaluación Preliminar	<p>Foto 52. Identificación de las sustancias químicas</p>  <p><i>Fuente: autores</i></p> <p>Se observó que el laboratorio no contaba con un programa de mantenimiento preventivo para el cableado eléctrico. No existen</p>

	<p>FDS⁹³. Las sustancias que son envasadas en otros recipientes no se encuentran etiquetadas. Se capacitó en materia de riesgos químicos, biológicos y emergencias dentro de los laboratorios. Se realizó recomendaciones a los docentes sobre el hábito de comer, beber, almacenar elementos destinados para la alimentación en el área de trabajo.</p>
<p>Evaluación Final</p>	<p>Se verificó que actualmente se esta realizando mantenimiento preventivo al cableado eléctrico de los laboratorios. Se encontró señalizada las neveras que contienen sustancias farmacéuticas y muestras biológicas. Se observó que había información dispuesta en carteles sobre los números a los cuales se deben comunicar en caso de emergencia. Se encontraron etiquetadas las sustancias químicas que se manipulan dentro.</p> <p style="text-align: center;">Foto 53. Etiquetado de las sustancias químicas</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: autores</i></p>

⁹³ *Ibíd.*

5. AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO

La auditoría tuvo como fin, revisar y evaluar la aplicación de los protocolos socializados en los laboratorios, constatando la implementación de este y así mismo las mejoras que han sido percibidas por parte de los encargados de los laboratorios.

5.1 PLANEACION DE LA AUDITORÍA

Se realizó la planeación de la auditoría y se identificó el objetivo y el alcance de la auditoría, con la ayuda del Ing. Ángel Fernando Gómez Correa, como auditor externo. (Ver anexo 10)

5.2 REALIZACION DE LA AUDITORÍA

La auditoría se realizó los días 19 y 20 de Octubre, para cada uno de los quince laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, en presencia de los autores del proyecto.

Se ejecutaron las visitas respectivas a cada uno de los laboratorios (Ver anexo 11), verificando el estado de las instalaciones, la documentación existente y la evaluación del desempeño de trabajo seguro con base en los protocolos de seguridad, logrando de esta manera identificar las oportunidades de mejora potencial para el desempeño eficiente y seguro dentro de los laboratorios. Los resultados de la auditoría se encuentran en el Anexo 12.

6. PROPUESTAS DE MEJORA

Para poder identificar las mejoras a realizar en el corto mediano y largo plazo. Se tuvo en cuenta el análisis inicial de los laboratorios. A partir de este, se elaboró un listado de los elementos contraincendios, equipos de protección personal y colectiva y equipos de primeros auxilios, señalización de las salidas de evacuación, necesarios dentro de los laboratorios. Las necesidades de los laboratorios fueron verificadas por una persona de la empresa EQUISOLD, revisando si los extintores a pedir para cada laboratorio eran los adecuados y la cantidad de señales a instalar en cada uno de ellos (Ver anexo 13).

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA TABLA DE LAS MEJORAS PROPUESTAS

En la siguiente tabla, se pueden observar las propuestas de mejoras que serán implementadas en el corto, mediano y largo plazo. Las que aparecen de color amarillo, son las implementadas durante el desarrollo del proyecto. Las que aparecen de color verde, son las que ya fueron solicitadas a Vicerrectoría administrativa y están en espera de aprobación. Las que aparecen de color azul, son las que faltan por solicitar a las directivas de la universidad y se encuentran en proceso de evaluación por el alto costo que representan.

Tabla 4. Propuestas de mejora

PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y/O BIOLÓGICO	LABORATORIO DE BIOQUIMICA	LABORATORIO DE PARASITOLOGIA	LABORATORIO DE MICOLOGIA	LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA	LABORATORIO DE APOYO	LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS Y AGUAS	LABORATORIO DE TOXICOLOGIA Y FARMACOLOGIA	LABORATORIO DE GENETICA	LABORATORIO DE FISILOGIA	LABORATORIO DE SIMULACION DE ENFERMERIA	LABORATORIO DE CITOLOGIA	CENTRAL DE INVESTIGACIONES	LABORATORIO CLINICO	LABORATORIO DE MORFOLOGIA	LABORATORIO DE BIOTERIO Y NEUROCIENCIAS
Etiquetas residuo Químico	↙	↙		↙	↙		↙		↙		↙	↙	↙	↙	↙
Etiquetas residuo Biológico	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙		↙			↙	↙	↙	↙
Etiquetas para sustancias puras – trasvase	↙	↙		↙	↙		↙		↙		↙	↙	↙	↙	↙
Tabla de Compatibilidad	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙		↙	↙	↙	↙	↙
Cartel de Numero de Emergencias	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙
Inexistencia de elementos destinados para la alimentación											↙				
Buenos hábitos dentro del laboratorio	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙		↙		↙	↙	↙	↙	↙
Reubicación de las Sustancias químicas almacenadas debajo de los lavaderos											↙				

Uso de los EPP's Adecuados	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sensibilización sobre el vertido de sustancias químicas por el desagüe	✓								✓						✓	
Protocolos de Seguridad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fichas de Seguridad	✓	✓		✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mantenimiento preventivo del cableado eléctrico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Señalización de las zonas de almacenamiento de sustancias y/o residuos químicos	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓			✓
Capacitación sobre los riesgos dentro del laboratorio y emergencias	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cultura por la inspección del estado de los EPP's	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Extintor PQS ABC							✓									
Extintor Solkaflam 123							✓	✓		✓	✓					✓
Mantenimiento de Extintor	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓	✓		
Instalación del extintor	✓						✓	✓		✓	✓					✓
Botiquín	✓		✓			✓	✓				✓	✓				✓
Dotación de Botiquín	✓		✓			✓	✓				✓	✓				✓

Kit antiderrames con paños absorbentes de color gris	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Guantes de Nitrilo 18"															✓
Respirador media cara Elastómero 6200 M									✓						
Cartucho contra formaldehido 6005									✓						
Zapatos antideslizantes talla 37							✓								
Uniforme antifluido talla M	✓														
Señal poliestireno 20*30															✓
Señal fotoluminiscente 20*30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Simulacro de incendio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Edificación de las salidas de emergencias exteriores	✓						✓		✓		✓	✓	✓		✓
Puertas Salida de emergencia												✓	✓		
Sistema Lava –ojos	✓						✓		✓	✓	✓	✓			✓
Ducha corporal de Emergencia	✓						✓		✓	✓	✓	✓			✓
Mantenimiento de sistema de extracción															✓
Planta eléctrica															✓

Fuente: Autores.

6.2 ANÁLISIS PORCENTUAL DE LAS CONDICIONES FINALES DE LOS LABORATORIOS

Con base en las mejoras realizadas dentro de los laboratorios, se modificó los resultados de la lista de chequeo y se encontraron los siguientes porcentajes de cumplimiento:

Tabla 5. Análisis porcentual de las condiciones finales de los laboratorios

LABORATORIOS	Antes de la implementación		Después de la implementación	
	% de cumplimiento	% de incumplimiento	% de cumplimiento	% de incumplimiento
Laboratorio de Citología	61	39	75	25
Laboratorio de Morfología	64	36	73	27
Laboratorio de neurociencias y Bioterio	66	34	73	27
Laboratorio de Bioquímica	67	33	78	22
Laboratorio de Toxicología	68	32	75	25
Laboratorio de Fisiología	72	28	81	19
Laboratorio Central de investigaciones	72	28	87	13
Laboratorio de simulación de enfermería	73	27	84	16
Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas	79	21	84	16
Laboratorio de Genética	80	20	84	16
Laboratorio de Apoyo	81	19	88	12
Laboratorio de Parasitología	83	17	90	10
Laboratorio de Micología	84	16	90	10
Laboratorio de Bacteriología	84	16	91	9
Laboratorio clínico	84	16	90	10

Fuente: Autores.

6.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A PROBLEMAS PRESENTADOS POR INCUMPLIMIENTOS DE LOS PROTOCOLOS

- Al inicio de cada semestre, se debe socializar como norma general, la información contenida en los documentos que se entregarán a cada uno de los laboratorios, con el ánimo de mejorar las condiciones de bioseguridad de todo el personal implicado en los procedimientos que se realizan dentro de los laboratorios.
- Crear una campaña de concientización semestral por parte de la Facultad de salud, llamada **CUERPO SEGURO**. Enfocada a cada uno de los cursos que realicen prácticas dentro de los laboratorios, e involucre la participación de todo el personal implicado en los procedimientos que ahí se realicen. Las principales actividades pretendidas en esta campaña son:
 - Presentación de videos al inicio de las actividades programadas en el laboratorio, que contengan accidentes al interior de laboratorios, por incumplimiento de las normas de bioseguridad y protocolos existentes en los mismos, con periodicidad quincenal, buscando socializar y concientizar a todas las personas.
 - Hacer un reconocimiento público a nivel de curso, por parte del docente, a los alumnos que siguieron a cabalidad con todas las normas de bioseguridad y cumplimiento de los protocolos para la práctica desarrollada, con el ánimo de crear una conciencia de esfuerzo por seguir llevando a cabo estas normas.
 - Hacer públicas las malas actuaciones y los incumplimientos de los protocolos, por medio de fotografías, con el ánimo de crear una conciencia de mejora y esfuerzo por lograr llevar a cabo estas normas, previendo emergencias y logrando un ambiente seguro.

7. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Con el fin de mostrar el cumplimiento de los objetivos planteados para el desarrollo de este proyecto, se realizó el diseño de la siguiente tabla, facilitando la ubicación dentro del libro, mostrando así el objetivo y la forma como este se efectuó

Tabla 6. Cumplimiento de objetivos.

OBJETIVO GENERAL	CUMPLIMIENTO	EVIDENCIA
Realizar los protocolos de seguridad para los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, en donde se soporten las diferentes actividades que se puedan presentar dentro de éstos, logrando una estandarización en los procedimientos por parte de todo el personal técnico, docente, estudiantes y visitantes que hagan uso del lugar.	El cumplimiento de este objetivo se evidenció mediante el cumplimiento de los objetivos específicos	Este objetivo se evidencia durante el desarrollo de todo el proyecto.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CUMPLIMIENTO	EVIDENCIA
Revisar la normatividad y documentos complementarios de seguridad industrial y bioseguridad en los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico.	Se revisó la normatividad en materia ambiental y en materia de salud ocupacional y seguridad industrial que cumplieran para los laboratorios	La evidencia del cumplimiento de este objetivo se encuentra en el capítulo 2 en donde se especifica el

		marco legal
<p>Evaluar el estado inicial de los laboratorios de la Facultad de salud, tomando como referencia el decreto 2676 de 2000, exigido por la Secretaría de Salud y Ambiente de Bucaramanga, con la finalidad de mejorar su desempeño ambiental, así como la normatividad por la cual se rige las entidades colombianas en materia de higiene y seguridad industrial.</p>	<p>El diagnóstico inicial de la situación inicial de cada laboratorio se realizó, a partir de la información obtenida de las listas de chequeo y la observación realizada a los laboratorios.</p>	<p>La descripción del cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el capítulo 4</p>
<p>Diseñar e implementar protocolos de seguridad de los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico de la Facultad de salud de la Universidad Industrial de Santander.</p>	<p>Se desarrollaron los protocolos de seguridad para cada laboratorio teniendo en cuenta las falencias encontradas en los laboratorios.</p>	<p>La descripción del cumplimiento de este objetivo se evidencia en el capítulo 5</p>
<p>Programar y ejecutar jornadas de capacitación de los protocolos a implementar, al personal implicado en las labores diarias en los laboratorios de la Facultad de Salud, con el fin de brindar herramientas necesarias para que los procedimientos sean llevados bajo normas de bioseguridad dentro del trabajo, haciendo énfasis en las</p>	<p>Se capacitó al personal sobre la información que contiene cada uno de los protocolos.</p>	<p>La descripción del cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el capítulo 5</p>

ventajas y desventajas de la aplicabilidad de los mismos.		
Evaluación de los protocolos mediante una auditoría de cumplimiento.	Se realizó una auditoría a cada uno de los laboratorios, verificando si la información que se les había suministrado la estaban implementando en sus lugares de trabajo.	La descripción del cumplimiento de este objetivo se evidencia en el capítulo 6
Plantear e implementar las mejoras para cada uno de los laboratorios estudio, según la disponibilidad de recursos de la universidad.	Se elaboró un listado de todas las mejoras necesarias para cada laboratorio y solo se implementaron aquellas que fueron aprobadas según los recursos de la Universidad.	La descripción del cumplimiento de este objetivo se evidencia en el capítulo 7
Plantear alternativas de solución a problemas presentados por incumplimientos de los protocolos.	Se definieron alternativas previendo el incumplimiento de los protocolos por parte del personal implicado	La descripción del cumplimiento de este objetivo se evidencia en el capítulo 7

CONCLUSIONES

- Con el diagnóstico inicial elaborado a cada laboratorio, se logró identificar que a pesar de la ardua labor que ha venido desarrollando el PGIR, las condiciones de bioseguridad y la segregación de los residuos biológicos, no son tenidas en cuenta de manera consciente por parte del personal estudiantil.
- Los laboratorios de Bioquímica y Toxicología, presenta un problema inminente, por falta de espacio para almacenar las sustancias químicas, representando riesgo para todo el personal existente dentro de los mismos.
- El laboratorio de Fisiología presenta problemas por los olores provenientes de las sustancias químicas del laboratorio de Bioquímica, que se encuentran almacenadas en la parte posterior del laboratorio de docencia, siendo este un lugar no apto por la poca ventilación que posee.
- Los laboratorios que aun no han sido remodelados, presentan problemas en materia de infraestructura y las condiciones en las que estos se encuentran no son las más adecuadas para desarrollar con seguridad las diferentes prácticas. Estas malas condiciones influyen notablemente en la motivación y credibilidad del personal del laboratorio cuando surgen modelos de proyectos para la mejora de estos mismos.
- Los laboratorios de las Escuelas de Bacteriología y laboratorio Clínico, Enfermería y Medicina, son de gran importancia para el desarrollo de los procesos educativos de profesores y estudiantes. Mediante el diagnóstico inicial se logró identificar los riesgos a los que el personal se encuentra expuesto durante el desarrollo de las diferentes actividades.

- Por medio de las jornadas de capacitación, se logró transmitir la importancia de realizar actividades de manera segura, buscando prevenir accidentes.
- La implementación de los protocolos de seguridad en los laboratorios de la Universidad, aumenta las condiciones de trabajo seguro en los laboratorios de la Facultad de Salud y mejora la calidad de vida de las personas.
- Con la implementación de la totalidad de las propuestas de mejora, que serán aprobadas por la Universidad, se logrará mejorar las condiciones de seguridad en el desarrollo de los procedimientos de los laboratorios que involucran el manejo de sustancias químicas y material biológico.
- Se evidenció la motivación y el compromiso del personal encargado de los laboratorios, por hacer las cosas cada vez mejor y por crear cultura de prevención dentro del lugar de trabajo.
- El porcentaje del cumplimiento de los laboratorios aumentó hasta el 91% del encontrado inicialmente con el diagnóstico, viéndose esto reflejado en las condiciones de seguridad en las que actualmente se desarrollan los diferentes procesos educativos.

RECOMENDACIONES

- Continuar con la implementación de los protocolos de seguridad en estos laboratorios y hacer inspección con una periodicidad de un semestre, para que se haga uso efectivo de los protocolos y se cumplan las indicaciones allí contenidas.
- Gestionar los recursos necesarios para la adquisición, la adecuación y la mejora de las condiciones de los laboratorios de las Escuelas de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Medicina y Enfermería, que presentan riesgo químico y biológico durante el desarrollo de sus actividades, y así lograr ofrecer mejores condiciones de seguridad a las personas que hacen uso de estos.
- Realizar capacitaciones de tipo informativa y práctica, a los funcionarios y estudiantes de toda la Facultad, sobre los riesgos a los cuales están expuestos y la manera de mitigarlos. Estas capacitaciones se deben realizar con una periodicidad de seis (6) meses, buscando que las personas sigan siendo capacitadas y sean instrumentos que fomenten la mejora continua en estos lugares. También se recomienda dar a conocer los protocolos de seguridad a las personas nuevas que lleguen a los laboratorios.
- Realizar un simulacro de evacuación y del protocolo de emergencias, para todos los laboratorios de la Facultad de Salud, en el cual se pueda mejorar el conocimiento adquirido durante el proceso de capacitación que hayan tenido.
- Se recomienda incluir un proyecto de la Escuela de Ingeniería Civil, para que revise y mejore, las condiciones de infraestructura y posibles salidas de emergencia de los laboratorios de la Facultad de Salud.

BIBLIOGRAFIA

- ARMENTIA, María Fernanda. Manual de gestión de residuos y seguridad en laboratorios ambientales. España: Centro de desarrollo tecnológico, 2008. 86p.
- BAYONA ARIAS, Joel Alexander, GONZÁLEZ PEÑUELA, Mónica Johanna y GUARÍN ACOSTA, Alicia Marcela. Análisis de vulnerabilidad hospitalaria y manejo de residuos hospitalarios enfocado a los laboratorios de la Facultad de Salud. Bucaramanga: UIS, 2010. 22p.
- BURTON Allen and PITT Robert. Stormwater effects handbook, appendix E. Laboratory safety, waste disposal, and chemical analyses methods. CRC Press 2002.52p.
- CENTRO POLITECNICO SUPERIOR. Guía de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio. España: Universidad de Zaragoza. 61 p.
- CHARNEY William. Handbook of modern hospital safety, Laboratory safety. CRC Press 2009. Second edition.16p.
- CLOSE Bryony. Recommendations for euthanasia of experimental animal, part 2.1996. 32p.
- COMITÉ TÉCNICO AMBIENTAL Y SANITARIO. Manual de manejo de residuos peligrosos en la facultad de Salud. Bucaramanga: UIS, 2008. 30p.
- CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD. Manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas. Panamá, 2009. 78p.

- CRC Handbook of Laboratory Safety, EMERGENCIAS. Edited by A. Keith Furr, Ph.D. Boca Raton: CRC Press LLC, 2000. 44P.
- GARCIA JEREZ, Alberto y MENDOZA, Ludy Yaneth. Protocolos de rutas de transporte y disposición final de residuos químicos peligrosos, generados en los laboratorios de la escuela de química de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga: UIS, 2007. 269 p.
- GODOY, Jovanna Acero. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca, 2008. 27p.
- INSTITUTE OF LABORATORY ANIMAL RESEARCH, COMMISSION ON LIFE SCIENCES, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Guide for the care and use of laboratory animals. Washington, 1996. 140p.
- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- MARQUEZ, Fernando. Manejo seguro de sustancias peligrosas. Chile: Universidad de concepción. 327p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 2676. Bogotá, 2000. 13p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE y MINISTERIO DE SALUD. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia MPGIRH. Colombia, 2002. 78p.

- MENDIVELSO PÉREZ, Deyny Leticia y RIVERA CASTROMENDI, Silvia Natalia. Establecimiento de la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos de la morgue-ESE-HUS y del departamento de patología-uis. Bucaramanga: UIS, 2010.178p.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Tercera edición. Ginebra Suiza, 2005. 223p.
- PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS. Manual de seguridad para el estudiante en prácticas de laboratorio. Primera edición. Bucaramanga: UIS, 2009. 61p.
- PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. Sede Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2007. 132p.
- Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
- SOCIEDAD AMERICANA DE QUIMICA. Seguridad en los laboratorios químicos académicos. Séptima edición. 2002. 52p.
- UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. Guía de seguridad en laboratorios. Madrid, España. 24p.
- UNIVERSIDAD DE JAEN. Normativa de higiene y seguridad departamento de biología experimental. España, 2003. 46p.
- VICERRECTORIA DE BIENESTAR UNIVERSITARIO, SECCION DE SALUD OCUPACIONAL. Cartilla de elementos de protección personal. Valle del cauca: Universidad del valle. 33p.

ANEXO A. LISTADO

Listado de los laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud

No	ESCUELA	LABORATORIO	EDIFICIO	PISO	SALÓN
1	Medicina	Laboratorio de Bioterio y Neurociencias	Edificio Orlando Díaz	2	NA
2	Medicina	Laboratorio de Citología	Edificio de Paramédicas	2	2221 201F
3	Medicina	Laboratorio de Bioquímica	Edificio de Administración II	1	110
4	Medicina	Laboratorio de Fisiología	Edificio de Administración II	2	209
5	Medicina	Laboratorio de Morfología	Edificio de Morfopatología	1	NA
6	Medicina	Laboratorio de Genética	Edificio de Morfopatología	1	NA
7	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Apoyo	Edificio de Administración II	3	NA
8	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Parasitología	Edificio de Administración II	3	NA
9	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Micología	Edificio de Administración II	3	NA
10	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Bacteriología	Edificio de Administración II	3	NA
11	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas	Edificio de Administración II	3	NA
12	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Toxicología y Laboratorio Clínico	Edificio de Administración II	4	422
13	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio Central de Investigaciones	Edificio de Morfopatología	2	NA
14	Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio Clínico	Edificio de Morfopatología	1	111
15	Enfermería	Laboratorio de Simulación de Enfermería	Edificio de Administración II	4	NA

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO B. LISTA DE CHEQUEO



Actualmente la Universidad Industrial de Santander se encuentra en el proceso de diagnóstico del Sistema de Gestión Ambiental; para esto se están realizando unas listas de chequeo, las cuales son de gran importancia para la identificación de los aspectos ambientales generados en la universidad. La siguiente lista de chequeo está enfocada a la identificación de aspectos relacionados con riesgo químico y biológico (almacenamiento de sustancias peligrosas, disposición de residuos peligrosos, manejo de sustancias químicas y de agentes biológicos, uso de la protección personal adecuada, equipamientos e infraestructura del laboratorio, entre otras), los cuales están presentes en todos los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

LABORATORIO:		LAB No:	
EDIFICIO:		PISO:	
INVESTIGACION <input type="checkbox"/>	DOCENCIA <input type="checkbox"/>	EXTENSION <input type="checkbox"/>	
FECHA:		HORA:	
NOMBRE DE LA PERSONA:		FIRMA:	

1.) GENERALIDADES.				
1.1) INFRAESTRUCTURA.				
º	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿Los techos y las paredes son lisos?			
2	¿Los techos y las paredes están cubiertos con pintura epóxica?			
3	¿El color de las paredes es el adecuado para evitar reflexión de la luz y deslumbramientos?			
4	¿Los suelos son antideslizantes?			
	¿Fáciles de limpiar y desinfectar?			
	¿Resistentes a los agentes químicos y desinfectantes normalmente utilizados en el laboratorio?			
	¿Impermeables a los líquidos?			
5	¿Se encuentran en buen estado los mesones de trabajo?			
6	¿Los mesones del laboratorio están contruidos con materiales impermeables a los líquidos, resistentes a los desinfectantes, ácidos, disolventes orgánicos.			
7	¿Conoce usted, si los mesones del laboratorio están contruidos con formica, cerámica o baldosa? Enunciar el			

	material.			
8	¿Los mesones del laboratorio carecen de bordes cortantes y partes móviles sin proteger?			
9	¿Las superficies de trabajo se limpian después de cada jornada de trabajo?			
	¿Quién es el directamente encargado de realizar esta acción?			
10	¿Existe algún suministro independiente de energía, en caso de fallo eléctrico?			
11	¿La iluminación es adecuada para todas las actividades, de forma que evita reflejos y brillos molestos?			
12	¿Están equipadas las mesas de trabajo con iluminación (local) adecuada para las tareas realizadas?			
13	¿Las lámparas se encuentran paralelas a las mesas de trabajo?			
	¿A qué distancia se encuentra la lámpara del mesón de trabajo?			
14	¿Qué tipo de lámparas utiliza en su laboratorio?			
	<input type="checkbox"/> Lámparas de mercurio. <input type="checkbox"/> Lámpara de sodio. <input type="checkbox"/> Lámpara halógeno de tungsteno. <input type="checkbox"/> Lámpara de halogenuros metálicos.			
15	¿El suministro de agua es el adecuado?			
16	¿El laboratorio dispone de algún equipo para obtención de agua caliente? ¿Cuál?			
17	¿El suministro de gas es el adecuado? No usa ____			
18	¿El mobiliario es robusto y queda espacio entre mesas, armarios y otros muebles, así como debajo de los mismos, a fin de facilitar la limpieza?			
19	¿Considera usted, que son suficientes los espacios de paso y los pasillos para el movimiento de personas y de equipo voluminoso?			
20	¿Existe un espacio mínimo de 1.5 m entre los diferentes mesones para facilitar las zonas de tránsito?			
21	¿Considera usted, que el espacio de trabajo es suficiente para realizar con seguridad todas las operaciones?			
22	¿Existe un área mínima de trabajo sobre los mesones de 0.8 * 0.8 m, por cada			

	estudiante o grupo de trabajo?			
1.2) SANEAMIENTO Y TRABAJO SEGURO				
23	¿El laboratorio dispone de jabón?			
24	¿El laboratorio dispone de toallas?			
25	¿Existe ducha lavaojos en el laboratorio?			
26	¿Existen botiquines de primeros auxilios colocados en lugares estratégicos?			
	¿Tiene un fácil acceso al botiquín?			
27	¿Trabaja solo en el laboratorio?			
	¿Habitualmente que días de la semana y en que horarios trabaja solo?			
	¿Habitualmente que días de la semana y en que horarios trabaja acompañado y quien es esta persona?			
28	¿Se reciben todas las muestras en condiciones de seguridad? No reciben___			
29	¿Se mantienen registros de las muestras recibidas?			
	¿Quién hace el registro?			
30	¿El equipo de laboratorio está debidamente identificado y rotulado?			
31	¿Se cuenta con sistemas de drenaje?			
	¿Se encuentra en buen estado?			
32	¿Se lleva algún inventario de las sustancias químicas que se encuentran en el laboratorio?			
33	¿Es visible la fecha de vencimiento y está correctamente descrito el contenido de las sustancias químicas en la etiqueta de los recipientes?			
34	¿Come, bebe, fuma, aplica cosméticos o manipula lentes de contacto en las zonas de trabajo?			
35	¿Almacena alimentos o bebidas para consumo humano en las zonas de trabajo y refrigeradores?			
36	¿El laboratorio se mantiene limpio, libre de material innecesario y sin obstáculos?			
37	¿Se cuenta con un programa de fumigación?			
38	¿Existe un programa apropiado de inspección y mantenimiento de fusibles, bombillas, cables, tuberías y otros elementos?			
	¿Se corrigen las deficiencias en un tiempo razonable?			

	¿Cuál es este tiempo?			
--	-----------------------	--	--	--

39. ¿Utiliza alguno de los siguientes equipos y/o materiales los cuales por su mal uso, mal estado o inexistencia, puede ocasionar algún tipo de riesgo biológico o químico?

Equipos	Si	No	Riesgo químico	Riesgo Biológico
Centrifuga				
Equipos de climatización				
Extractores				
Refrigerador				
Destilador				
Material de vidrio (Ej.: pipetas)				
Autoclave				
Aire comprimido				
Vapor				
Lámparas UV				
Lámparas de mercurio				
Cromatógrafo de gases				
Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC)				
Equipos eléctricos				
Termómetros de mercurio				
Otros (¿Cuáles?)				

40 ¿Realiza alguno de los siguientes procesos en su laboratorio lo cuales por no realizarlos adecuadamente le pueden ocasionar algún riesgo de origen químico o biológico?

Procesos	Si	No	Riesgo químico	Riesgo biológico
Vaporización				
Baños de aceite o de arena				
Baños de enfriamiento				
Baño de enfriamiento de hielo seco				
Baños congelantes de líquidos criogénicos				
Trabajo a presión reducida				
Esterilización				
Otros (¿Cuáles?)				

41 Identifique con que ítem presentado a continuación, trabaja generalmente e indique si este le genera riesgo químico o biológico.

	Si	No	Riesgo químico	Riesgo biológico
Polvo				

Gases				
Ácidos y Bases				
Explosivos				
Disolventes				
Metales				
Metales pesados				
Microorganismos patógenos				

2.) RIESGO QUIMICO				
2.1) REGLAMENTACIÓN				
Nº	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
42	¿Se encuentran convenientemente localizados carteles de advertencia sobre el riesgo químico? ¿Son legibles?			
43	¿Está señalizada la zona de almacenamiento de sustancias químicas?			
44	¿Hay carteles de «prohibido fumar» colocados de modo destacado dentro y fuera del almacén de líquidos inflamables?			
45	¿Existe un registro de ingreso de sustancias químicas al laboratorio?			
46	¿Existen fichas de seguridad para cada sustancia química que ingresa al laboratorio?			
47	¿Antes de utilizar un producto químico, lee las fichas de seguridad de las sustancias y sigue las instrucciones encontradas en éstas?			
48	¿Las áreas de almacenaje de reactivos químicos, se identifican claramente indicando los riesgos potenciales de los productos almacenados?			
49	Antes de manipular un reactivo químico la persona que lo manipula conoce:			
	Sus propiedades químicas y físicas			
	Efectos sobre la salud			
	Forma de empleo			
	Incompatibilidad con otras sustancias			
50	¿Si trabaja con productos altamente tóxicos, la zona donde trabaja tiene la señal de peligrosidad general?			
51	¿Los envases donde se depositan las sustancias químicas se llenan totalmente?			
	¿Si no es así, decir en que volumen?			

	1/3 <input type="checkbox"/>	2/3 <input type="checkbox"/>			
52	¿Los residuos químicos son debidamente rotulados, fechados y cerrados?				
53	¿Existe un sistema de extracción y renovación de aire?				
	¿Estos sistemas están activados?				
54	¿Está el contenido de cada recipiente portátil de gas marcado de forma legible y con el debido código de color? No usa gas				
55	¿Se comprueban regularmente las válvulas de presión alta y reducción de las bombonas de gas comprimido?				
2.2) ALMACENAMIENTO					
56	¿Las sustancias químicas peligrosas están almacenadas por encima del nivel de los ojos?				
57	¿En qué áreas se está llevando a cabo el almacenamiento de sustancias químicas?				
58	Si son cantidades grandes de sustancias químicas ¿en donde se están almacenando?				
59	¿Se almacenan sustancias químicas en el piso?				
60	¿Existen sólo cantidades mínimas de sustancias inflamables, almacenadas en los locales del laboratorio?				
61	¿Las reservas de reactivos se encuentran con llave y bajo responsabilidad?				
	Si respondió sí, ¿Qué persona está a cargo de estas reservas?				
62	¿Tiene el laboratorio la tabla de compatibilidad de las sustancias químicas?				
63	¿Están efectivamente separadas las sustancias químicas incompatibles cuando se almacenan o se manipulan?				
64	¿Las sustancias inflamables están en recipientes ventilados, construidos con materiales no combustibles?				
65	¿Los hidrocarburos o líquidos inflamables se guardan en latas seguras y gabinetes adecuados?				
66	Los estantes en los que se almacenan los reactivos se encuentran:				
	En un lugar aireado.				
	En un lugar fresco. Estables				
	Estables de concreto o metal anclado a la				

	pared			
	Protegidos de la luz solar			
	Protegido de llamas y chispas			
	Protegidos con pintura anticorrosiva			
67	¿Se encuentran los armarios dispuestos de modo que las sustancias inflamables, no puedan resbalarse o caer?			
68	¿Están los armarios debidamente rotulados con la mención "Líquidos inflamables, riesgo de incendio"?			
2.3) HIGIENE Y SEGURIDAD				
69	¿Se verifica que los recipientes donde se van a realizar los procedimientos estén limpios?			
70	¿Cada cuanto se realiza limpieza a los recipientes y como es el procedimiento llevado a cabo? No se realiza limpieza _____			
71	¿Cada cuanto se realiza limpieza a los equipos (nevera, centrifuga, autoclave) necesarios para las actividades del laboratorio?			
72	¿Se desecha sistemáticamente, sin volver a utilizar, la cristalería agrietada o astillada?			
73	¿Existen recipientes seguros para almacenar la cristalería rota? ¿Cuáles?			
74	¿Existe un listado de reactivos usados en el laboratorio?			
75	¿Se utiliza plástico en lugar de vidrio siempre que es posible?			
76	¿De qué manera transportan el material de vidrio?			

3.) RIESGO BIOLÓGICO				
3.1) GENERALIDADES				
77	¿Qué tipo de actividad se realiza dentro del laboratorio? <input type="checkbox"/> Trabajo en análisis microbiológico y fisicoquímico de alimentos <input type="checkbox"/> Actividad donde se presenta contacto con animales/vegetales ó productos de origen animal/vegetal <input type="checkbox"/> Trabajos de asistencia sanitaria comprendidos los desarrollados en anatomía patológica <input type="checkbox"/> Trabajos en laboratorios clínicos, de diagnóstico de investigación <input type="checkbox"/> Trabajos para análisis de muestras residuales y lodos <input type="checkbox"/> Trabajo de contacto con algún fluido corporal			

78 Marque con una x los equipos de protección colectiva que hay en su laboratorio

Vitrinas de gases

Extractores

Duchas

Lavaojos

Otros

¿Cuáles? _____

	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
79	Si en su laboratorio existe algún tipo de protección colectivo mencionado anteriormente, ¿se encuentra en buenas condiciones?			
80	¿Los equipos de protección colectivos que hay en el laboratorio se encuentran al alcance para que su uso pueda realizarse con la rapidez requerida?			

81 Marque con una x los elementos de protección individual que hay en su laboratorio

Gafas de seguridad

Protectores oculares

Filtros

Guantes

Máscaras de protección individual

Aparatos filtrantes

Bata

Protección respiratoria contra aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes

Otros

¿Cuáles? _____

82 Cuando toma muestras (tipo biológico) en el laboratorio toma las precauciones adecuadas, haciendo uso de los siguientes elementos de protección personal , marque con una X

<input type="checkbox"/> Agujas	<input type="checkbox"/> Jeringas	<input type="checkbox"/> Tubos
<input type="checkbox"/> Placas	<input type="checkbox"/> Gradillas	<input type="checkbox"/> Guantes
<input type="checkbox"/> Mascarillas	<input type="checkbox"/> Gafas de seguridad	<input type="checkbox"/> Bata
<input type="checkbox"/> Gorro	<input type="checkbox"/> pantalla anti salpicadura	<input type="checkbox"/> Tapabocas
<input type="checkbox"/> Otros.		

¿Cuáles? _____

Nº	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
83	¿Utilizan siempre los elementos de protección individual, adecuados para la operación que se realiza y las sustancias que se manipulan?			
84	¿Por incomodidad, alguna vez ha dejado de utilizar algún elemento de protección personal? si esto es así, por favor especifique cual:			

85	¿Usa zapatos cerrados y pantalón largo para las operaciones llevadas a cabo dentro del laboratorio?			
86	¿Usa la dotación del laboratorio fuera de este?			
87	¿Maneja sustancias tóxicas, carcinógenas, teratógenas, mutágenas, alérgicas, sustancias que generan vapores ó sustancias volátiles			
	Si su respuesta es sí, ¿Se les ha advertido a las mujeres de las consecuencias de trabajar con ciertos microorganismos, agentes carcinógenos, mutágenos y teratógenos?			
	¿Se ha indicado a las mujeres en estado de embarazo, que deben informar al miembro correspondiente del personal médico/científico, de modo que se establezcan otras disposiciones de trabajo para ellas en caso necesario?			
	¿Para el manejo de las sustancias anteriores hace uso de las vitrinas de gases adecuadas?			
88	¿Verifica que las personas de cabello largo lo mantengan recogido?			
4.) TRANSPORTE ALMACENAMIENTO Y RECEPCION DE RESIDUOS PELIGROSOS DE TIPO QUÍMICO Y BIOLÓGICO				
89	¿En el laboratorio, tanto estudiantes, profesores como técnicos conocen el procedimiento que se debe llevar a cabo para la recepción, transporte y disposición final de los residuos peligrosos?			
90	¿Hay espacio suficiente para la manipulación y el almacenamiento seguros de disolventes, material radiactivo y gases comprimidos y licuados?			
91	¿Las muestras biológicas tomadas, son siempre transportadas en neveras de icopor?			
92	¿Existe en el laboratorio cabinas de seguridad para el manejo de muestras biológicas?			
	¿Si existen las cabinas de seguridad, estas tienen algún programa de mantenimiento adecuado?			
5.) RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS				

93	¿Maneja algún tipo de clasificación de residuos peligrosos generados en el laboratorio para su disposición final? Si respondió si, diga cuál clasificación maneja.			
94	¿Dispone adecuadamente de los residuos peligrosos de origen biológico y/o químico?			
95	<p>¿Tiene contenedores adecuados para la disposición de residuos biológicos?</p> <p>Si su respuesta es afirmativa, Marque con una X el tipo de Contenedor que existe en su laboratorio.</p> <p><input type="checkbox"/> Contenedor para residuos peligrosos</p> <p><input type="checkbox"/> Contenedor para los residuos no peligrosos</p>			
96	¿Las bolsas y recipientes rojos se llenan solo hasta los 2/3 de su capacidad?			
	¿Quién se encarga de marcar la etiqueta externa de la bolsa donde se depositan los residuos?			
97	¿Después de cerradas las bolsas y recipientes, son llevadas inmediatamente al lugar de almacenamiento?			
98	¿En qué lugar del laboratorio se encuentra el contenedor donde se almacenan las bolsas rojas mientras el personal encargado lo recoge?			
99	¿Elimina los residuos químicos contaminados por el desagüe del laboratorio?			
	Si su respuesta es sí, ¿Previamente a la eliminación de estos residuos químicos, usted realiza algún procedimiento de desactivación con ellos? Enuncie el procedimiento que se lleva a cabo.			
100	¿Cuánto tiempo permanecen almacenados los residuos químicos en el laboratorio antes de ser recogidos por personal encargado?			
101	¿Quiénes son los encargados de realizar la respectiva evacuación de estos residuos?			
102	¿Se vierte de forma lenta y controlada			

	los residuos químicos a los envases?			
103	¿Se realizan procesos de descontaminación para residuos biológicos y/o químicos?			
5.1) RESIDUOS BIOSANITARIOS				
104	¿En su laboratorio se generan residuos biosanitarios?			
	Si contesto si a la pregunta anterior, ¿en su laboratorio existen bolsas rojas para su disposición?			
	¿Siempre deposita los residuos biosanitarios en la bolsa roja correspondiente?			
	En el caso de manipular las bolsas rojas que contienen residuos biosanitarios, ¿conoce usted el procedimiento llevado a cabo? Enúncielo de forma breve.			
5.2) RESIDUOS CORTOPUNZANTES				
105	¿En su laboratorio se generan residuos cortopunzantes?			
106	¿Están disponibles y en uso recipientes de eliminación de objetos cortopunzantes?			
107	¿Las jeringas y agujas utilizadas son desechadas inmediatamente después de un solo uso?			
108	¿Existe en su laboratorio un guardián de seguridad o contenedor para depositar los residuos cortopunzantes?			
	En caso de no existir guardián de seguridad, ¿en donde deposita este tipo de residuos?			
109	¿Esta previamente identificado la localización del guardián en el laboratorio?			
	¿Es claramente identificado el tipo de residuo que contiene el guardián?			
110	¿Deposita residuos de vidrio en la bolsa roja?			
111	¿Se realiza la separación de residuos peligrosos de los cortopunzantes?			

112	¿Cuál es el procedimiento llevado a cabo para la disposición final de los residuos cortopunzantes?			
5.3) RESIDUOS DE ANIMALES				
113	¿En su laboratorio se generan residuos de animales?			
114	Si su respuesta es sí, ¿Deposita inmediatamente los residuos de animales en la bolsa roja o que disposición final le da a estos residuos?			
	Una vez depositados los residuos animales, en la bolsa roja, ¿ésta es almacenada en un sistema de refrigeración entre -4 °C Y -19 °C?			
115	En el caso de manipular la bolsa roja que contiene los residuos animales, ¿conoce el debido procedimiento para su manipulación? Enúncielo.			
116	¿Las jaulas de los animales son descontaminadas después de su uso?			
	¿Cómo es el procedimiento llevado a cabo para descontaminar las jaulas de los animales?. Enúncielo de forma breve:			
5.4) RESIDUOS DE ANATOMOPATOLOGICOS				
117	¿En su laboratorio se generan residuos anatomopatológicos?			
118	¿Deposita residuos anatomopatológicos en la bolsa roja?			
	¿Una vez depositados los residuos anatomopatológicos, en la bolsa roja, ésta es almacenada en un sistema de refrigeración entre -4 °C Y -19 °C?			

119	En el caso de manipular la bolsa roja que contiene los residuos anatomopatológicos ¿Conoce el debido procedimiento que se debe llevar a cabo para su manipulación? Enunciarlo.			
6) BIOSEGURIDAD Y CAPACITACION				
120	¿Lava las manos después de retirar los guantes o de trabajar con agentes infecciosos y antes de salir del laboratorio?			
121	¿Usa guantes protectores apropiados para todos los procedimientos que puedan entrañar contacto directo o accidental con sangre, líquidos corporales y otros materiales potencialmente infecciosos o animales infectados?			
122	¿Se utilizan guantes y otras prendas de protección para desempaquetar las muestras?			
123	¿En donde deposita los guantes utilizados, después de contacto con sustancias peligrosas?			
124	¿Las superficies de trabajo son descontaminadas con desinfectantes eficaces después del trabajo?			
	¿Cuáles desinfectantes son utilizados?			
	¿Quién es el encargado de desinfectar el área después del trabajo realizado?			
125	¿Esteriliza los elementos empleados en el laboratorio, antes y después de utilizarlos?			
	¿Cuál es el procedimiento que sigue para realizar esta esterilización?			
126	¿En el caso de algún derrame, se desinfectan equipos, materiales y superficies de trabajo con algún producto de efectividad contrastada? ¿Cuál?			
127	¿Está capacitado el personal que no trabaja en el laboratorio (Ej. personal de limpieza general o personal administrativo) respecto a los riesgos			

	posibles del laboratorio, el material que se manipula y derrames de sustancias peligrosas?			
--	--	--	--	--

7.) EMERGENCIAS EN EL LABORATORIO

128 Marque con una x los requisitos básicos de equipamiento e infraestructura que hay en su laboratorio para la protección en caso de contingencia y desastre.

- Vías de evacuación
- Resistencia al fuego de los elementos constructivos
- Instalaciones de protección contra incendio
- Extintores
- Bocas de incendio equipadas
- Sistemas de detección de alarmas
- Señalización

Nº	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
129	Si existe algún tipo de los elementos anteriormente mencionados en su laboratorio, ¿estos se encuentran ubicados de forma visible?			
130	Si existen vías de evacuación, ¿estas se encuentran despejadas?			
131	¿Actualmente dispone de extintor en el laboratorio? Si su respuesta es afirmativa, ¿que tipo de extintor dispone el laboratorio actualmente? <input type="checkbox"/> Extintor de Polvo Químico Seco ABC <input type="checkbox"/> Extintor ABC Multipropósito <input type="checkbox"/> Extintor de Agua a Presión <input type="checkbox"/> Extintor de Solkaflam 123 <input type="checkbox"/> Extintor de CO2 <input type="checkbox"/> Extintor de Polvo Químico Seco BC			
132	¿En qué parte de su laboratorio se encuentra el extintor?			
133	¿Están completamente cargados y en estado de funcionamiento los extintores de incendios y se encuentran siempre colocados en los lugares designados?			
134	¿Cada cuanto recarga los extintores?			
135	¿Conoce el proceso a seguir en caso que se presente un incendio en el laboratorio?			

136	<p>¿En cuales de las siguientes situaciones ha recibido capacitación?</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de estar atrapado en el fuego • En caso de quemaduras • En caso de algún corte • Vertidos accidentales sobre la piel • Salpicaduras sobre la piel y ojos • En caso de ingestión de productos químicos • En caso de inhalación de productos químicos • En caso de contaminación con material biológico • En caso de fugas de gas • En caso de fugas de gas inflamable con llamas 			
137	Si respondió a la pregunta anterior, ¿Cuándo fue su última capacitación y en que tema específicamente?			
138	¿En el laboratorio existe algún documento que le indique como actuar en cada caso anteriormente mencionado?			
139	¿Alguna vez se ha presentado emergencias en el laboratorio que ponga en riesgo la salud de las personas? Enuncie cual.			
140	¿Se mantiene registro de los accidentes ocurridos en el laboratorio?			
	¿En dónde?			
141	¿Existe un plan de contingencias?			
	¿Conoce el plan de contingencias?			
142	¿Existe el procedimiento que se debe llevar para la limpieza de derrames?			
143	¿Existe un maletín en caso de derrames actualmente en el laboratorio?			
144	¿Está capacitado todo el personal para tratar los derrames?			
145	¿Se han colocado de forma destacada avisos que den información sobre localización de los primeros auxilios, números de teléfono de servicios de emergencia, etc.?			
146	¿Existe un sistema de alarma en caso de incendio y emergencias eléctricas?			

ANEXO C. PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LOS LABORATORIOS

PROBLEMAS ENCONTRADOS	Laboratorio de Bioquímica	Laboratorio de Genética	Laboratorio de Micología	Laboratorio de Parasitología	Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas	Laboratorio de Bacteriología	Laboratorio de Apoyo	Laboratorio de Toxicología	Laboratorio de simulación de enfermería	Laboratorio de Citología	Laboratorio de Morfología	Laboratorio Clínico	Laboratorio de fisiología	Laboratorio Central de investigaciones	Laboratorio de neurociencias y Bioterio	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO	PORCENTAJE DE INCUMPLIMIENTO
Mal estado de los pisos	X									X				X		80%	20%
Mal estado de los techos	X							X		X				X		73%	27%
Mal estado de los mesones	X							X								87%	13%
Mal estado de las paredes	X							X		X						80%	20%
Inexistencia de planta eléctrica															X	93%	7%
Inadecuada luz para trabajo seguro														X		93%	7%
Inexistencia de ducha y lavaojos	X				X		X	X	X	X			X	X	X	40%	60%
Inadecuada ubicación del botiquín	X											X				87%	13%
Inadecuada ubicación del Extintor	X											X	X			80%	20%
Inexistencia de botiquines			X		X					X				X	X	67%	33%
Inexistencia de Extintor									X	X						87%	13%

Insuficiente cantidad de extintores por área		X						X						X	80%	20%	
Trabajo solo dentro del laboratorio	X							X						X	80%	20%	
Falta de rotulación en los equipos eléctricos	X							X		X	X		X	X	60%	40%	
Falta de fumigación	X							X					X		80%	20%	
No existe mantenimiento preventivo en el área eléctrica del laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	7%	93%
Inapropiada señalización en el área almacenamiento de sustancias químicas	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	20%	80%
No hay fichas de seguridad para las sustancias químicas	X	X						X		X	X	X	X	X	X	40%	60%
Inadecuada rotulación de las sustancias químicas	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	20%	80%
Inadecuada rotulación de los residuos químicos	X							X		X			X	X		67%	33%
No cuentan con tabla de compatibilidad	X	X						X		X	X		X	X	X	47%	53%
Almacenamiento de sustancias sin tener en cuenta su compatibilidad	X							X		X	X		X		X	60%	40%
Inexistencia de extractores de gases											X				X	87%	13%
Inadecuado uso de los EPPs											X					93%	7%

No hay espacio apropiado para manipulación de sustancias químicas	X						X	X			X				X	67%	33%
Vertimiento de sustancias químicas por el desagüe del laboratorio	X	X					X				X					73%	27%
Falta de señalización de evacuación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0%	100%
No Existe maletín derrames	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0%	100%
Falta de capacitaciones en emergencias dentro del laboratorio		X								X	X			X		73%	27%
No existe documentación que refiera aspectos de emergencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0%	100%
Toman bebidas dentro del laboratorio							X	X		X			X		X	67%	33%
Comen dentro del laboratorio								X		X			X		X	73%	27%
Llevan la bata a la cafetería	X															93%	7%
Almacena alimentos dentro del laboratorio										X					X	87%	13%

CONVENCIONES	
X	El factor se presenta en el laboratorio.

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO D. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD

PROTOCOLO

DE BIOSEGURIDAD

**DIRIGIDO A LOS LABORATORIOS
DE LA FACULTAD DE SALUD - UIS**



Revisado por:
Dra. Carolina Guzman Luna, PhD.
Ing. Cesar Edmundo Vera Garcia.

INTRODUCCIÓN

El laboratorio en sí mismo, es un lugar generador de riesgos por actitudes de indiferencia, la falta de sentido común o por no seguir instrucciones correctas en la manipulación de los equipos, sustancias químicas y biológicas.

Convertir el laboratorio en un lugar seguro, depende del grado de cuidado y precaución con el que se realice todos los procedimientos, evitando cometer errores. Si bien es cierto el riesgo nunca podrá ser nulo, sin embargo con las buenas prácticas se puede minimizar o reducir protegiendo el personal, la comunidad y el medio ambiente.

Por lo tanto a continuación se detalla los lineamientos adecuados a tener dentro de un laboratorio, encaminados a lograr actitudes y conductas que prevengan impactos negativos sin atentar contra la salud y seguridad de los directamente implicados.

1. OBJETIVO.

Dar a conocer un conjunto de normas, encaminadas a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de peligrosidad de las personas que se encuentran dentro de los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander UIS, desde el momento en el que ingresan al área y entra en contacto con agentes químicos, biológicos y físicos, hasta cuando sale de esta área, previniendo impactos y asegurando la protección de la comunidad y del medio ambiente.

2. ALCANCE.

Este procedimiento aplica para los funcionarios, estudiantes y visitantes involucrados en actividades que presentan riesgo químico y biológico, en los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander,

3. DEFINICIONES.

- **Bioseguridad:** Conjunto de medidas preventivas que debe tomar el personal que se encuentra en los laboratorios, evitando la presencia de accidentes y/o enfermedades profesionales de origen biológico o químico.
- **Cabina extractora de gases y humos:** Es un equipo que posibilita la captura, confinamiento y extracción de contaminantes generados en los laboratorios, protegiendo a los operarios de vapores, gases tóxicos, corrosivos y todo vapor, humo o partícula que pueda generar riesgo a la salud.
- **Carcinógeno:** Es aquel agente físico, químico o biológico, que induce cáncer o aumenta la incidencia.
- **Elementos de protección personal (EPP):** Todo elemento fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.
- **Mutágeno:** Agente físico o químico que altera o cambia a información genética de un organismo, incrementando la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural.
- **Norma:** Es una regla de conducta obligatoria en su cumplimiento y orientada a regular determinada actividad. Siempre es emitida por una autoridad competente.



- **Pipetear:** Absorber un líquido de un recipiente, usando una pipeta para tomar la cantidad necesaria en mililitros (ml).
- **Teratógeno:** Cualquier agente capaz de producir una anomalía congénita o de incrementar la incidencia de una anomalía en el embrión, tras la exposición de sustancias con estas características.
- **Tóxico:** Agente o sustancia que puede causar la muerte, lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel.

4. CONTENIDO

La prevención de accidentes es responsabilidad y compromiso de todos los que trabajan y se encuentran dentro del laboratorio y por lo tanto es necesaria la cooperación activa de cada uno, velando por la seguridad propia y demás personas, en el momento de ejecutar procedimientos que representen riesgos. Para ello deben seguir las siguientes reglas de seguridad, previniendo accidentes al interior del área.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Tabla 1. Descripción de las actividades relacionadas con las conductas a seguir dentro de un laboratorio.

N°	QUE	CUANDO	COMO
1.	NORMAS GENERALES DE ORDEN EN EL LABORATORIO.	En todo momento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenga el laboratorio ordenado y en elevado estado de limpieza. 2. Cuando ocurran derrames, recójalos inmediatamente, por pequeños que sean, (Ver Protocolo de Gestión Interna de Residuos) 3. Mantenga las zonas de tránsito siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas. 4. Mantenga el laboratorio libre de elementos innecesarios. 5. No bloquee los extintores, ni elementos contra incendio con cajas o mobiliario. 6. Evite dejar en el suelo botellas, garrafas y objetos, que pueden ser causales de accidentes. 7. Limpie, organice y ordene todos los elementos y equipos utilizados en el área, a medida que realice el trabajo. 8. Si se daña algún equipo, informe inmediatamente a mantenimiento tecnológico, evitando utilizarlo hasta su completa reparación. 9. Guarde los materiales y productos, en las zonas de almacenamiento habilitadas a tal fin. 10. Coloque siempre los residuos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.(Ver protocolo de gestión interna de residuos)
2.	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.	Al momento de ingresar en el laboratorio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siga las instrucciones de seguridad contenidas en este protocolo o en otro similar. 2. Informe inmediatamente al personal nuevo, sobre las normas de trabajo, protocolos existentes sobre emergencias, riesgo biológico, químico, .emergencias, etc. 3. Los visitantes, sin importar la razón de su visita deben estar autorizados antes de entrar al laboratorio, y dependiendo de la actividad que vayan a realizar, deben utilizar obligatoriamente bata y elementos de protección personal. 4. Apague o silencie el teléfono celular, antes de entrar al laboratorio. 5. Recójase el cabello al ingresar al laboratorio. 6. No corra dentro del laboratorio, salvo en casos de extrema urgencia, ni tampoco realice bromas dentro del laboratorio. 7. Utilice los Elementos de Protección Personal (Ver anexo I), de acuerdo al riesgo al cual está expuesto. 8. Limpie, desinfecte y revise continuamente los EPP's para reconocer cuál es el momento de renovarlos. No olvide que estos son de uso personal e intransferible. 9. Evite tocar los ojos, nariz o piel con las manos enguantadas. 10. Como mínimo debe utilizar bata abrochada perfectamente.

			<ol style="list-style-type: none"> 11. Está prohibido lavar la ropa de trabajo, junto con la ropa normal de vestir. 12. No traslade o use las batas en áreas donde se esté consumiendo comida. (Ej. Cafetería.) 13. Esté familiarizado con la ubicación y uso de los elementos de seguridad con que cuenta el laboratorio (Ej. Duchas corporales, sistemas lava - ojos, kit de derrames, etc.). 14. Cualquier accidente por pequeño que sea, comuníquelo al docente responsable de la práctica del laboratorio. 15. Evite trabajar solo, especialmente cuando se efectúe fuera de horas habituales, por la noche, o si se trata de operaciones con riesgo. 16. No fume, beba, ingiera alimentos. Tampoco masque chicle, aplique maquillaje o utilice recipientes del laboratorio o neveras para almacenar bebidas o alimentos. 17. Evite sobrecargar las estanterías y zonas de almacenamiento. 18. No es permitido manipular los lentes de contacto en el laboratorio, a no ser que sea para removerlos y poder usar la fuente lavaojos en caso de una emergencia.
3.	NORMAS GENERALES DE TRABAJO EN LOS LABORATORIOS	Cuando realice procedimientos dentro del laboratorio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de comenzar a trabajar asegúrese de que ha entendido bien lo que tiene que hacer y si no es así, pregunte tantas veces como sea necesario. 2. Considere altamente tóxica, infecciosa o contaminante, toda muestra que vaya a ser manipulada dentro del laboratorio. 3. Lave las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que tenga contacto con algún producto químico. 4. No realice trabajos en zonas con ventilación deficiente. 5. Si cuenta con sistemas de extracción y renovación mecánica de aire, manténgalos siempre activados. 6. Si durante sus prácticas manipula fluidos biológicos, debe protegerse con el esquema de vacunación completo. (Ej. Vacuna contra la hepatitis B) 7. Conozca de antemano, los peligros de los compuestos químicos con los que va a trabajar, para ello, revise las fichas de seguridad de las sustancias. 8. No realice experimentos que no estén autorizados por el docente. 9. Mantenga los compuestos químicos y el equipo lejos del borde de la mesa de trabajo. 10. No trabaje separado(a) de la mesa donde realiza los procedimientos. 11. En los recipientes de los productos químicos cuya etiqueta dice químicamente puro, no debe introducir nada como espátulas, agitadores, ni producto que se ha sacado previamente. El producto se debe sacar con cuidado golpeando ligeramente el frasco. Si se saca más del necesario se debe guardar en otro frasco del mismo producto. 12. No utilice recipientes sucios para guardar soluciones previamente fabricadas. 13. Utilice las cabinas extractoras de gases y humos, sobre todo para sustancias tóxicas, carcinógenas,

			<p>teratógenas, mutágenas, o para aquellas operaciones que generen vapores o sean volátiles.</p> <ol style="list-style-type: none">14. Está prohibido, probar los productos químicos. Algunos son corrosivos o venenosos.15. No debe oler directamente el contenido de un frasco. Para ello, abra el frasco, pase la mano y ventile los vapores que salen hacia la nariz e inhale suave y cuidadosamente.16. Los volúmenes de ácidos, bases concentradas y disolventes orgánicos se miden con probetas, en el caso tal, que deba medir volúmenes exactos, utilice manualmente peras de succión ó pipeteadores, mas no lo haga con la boca.17. Al momento de trabajar con ácido, para diluirlos vierta el acido sobre el agua, nunca al contrario.18. Bajo ninguna circunstancia, utilice un equipo de trabajo si no conoce plenamente su funcionamiento.19. No pare el funcionamiento de ningún equipo manualmente.20. No utilice vidrio agrietado, descártelo en el guardián o en una caja de cartón resistente, según el tamaño de este.21. Está prohibido eliminar líquidos inflamables, corrosivos, tóxicos, peligrosos para el ambiente, por los desagües.22. Si vierte algún residuo químico neutralizado por el desagüe del laboratorio, no nombrado anteriormente, debe hacer que circule abundante agua por el mismo.23. Deseche los residuos en los recipientes o contenedores tal como esté indicado en el Plan de Gestión Integral de la Facultad de Salud de la Universidad. (Ver protocolo de gestión interna de residuos)24. Al finalizar el día, el laboratorio debe quedar ordenado con las sillas en su lugar, el material ubicado de forma ordenada y los desechos generados correctamente clasificados.25. Recuerde y asegúrese de desconectar los equipos, agua y gas al terminar el trabajo.
--	--	--	---

BIBLIOGRAFIA

- ARMENTIA, María Fernanda. Manual de gestión de residuos y seguridad en laboratorios ambientales. España: Centro de desarrollo tecnológico, 2008. 86p.
- CENTRO POLITECNICO SUPERIOR. Guía de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio. España: Universidad de Zaragoza. 61 p.
- GARCIA JEREZ, Alberto y MENDOZA, Ludy Yaneth. Protocolos de rutas de transporte y disposición final de residuos químicos peligrosos, generados en los laboratorios de la escuela de química de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga: UIS, 2007. 269 p.
- GODOY, Jovanna Acero. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca, 2008. 27p.
- PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS. Manual de seguridad para el estudiante en prácticas de laboratorio. Primera edición. Bucaramanga: UIS, 2009. 61p.
- SOCIEDAD AMERICANA DE QUIMICA. Seguridad en los laboratorios químicos académicos. Séptima edición. 2002. 52p.
- UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. Guía de seguridad en laboratorios. Madrid, España. 24p.
- VICERRECTORIA DE BIENESTAR UNIVERSITARIO, SECCION DE SALUD OCUPACIONAL. Cartilla de elementos de protección personal. Valle del cauca: Universidad del valle. 33p.


ANEXOS








ANEXO I




ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Son elementos de uso personal e intransferible, que protegen a la persona que maneja productos peligrosos. La vestimenta y el equipo de protección personal, pueden actuar como barrera para reducir al mínimo el riesgo de exposición a aerosoles, salpicaduras e inoculación accidental. Es importante ser consciente, de la necesidad de su uso durante todo el tiempo en que se realiza la actividad que los requiere. Las prendas de vestir y el equipo, se seleccionan dependiendo de la naturaleza del trabajo que se realice.

protección personal	Descripción.
<p>Batas de laboratorio.</p> 	<p>Sirve para proteger la ropa y la piel, de sustancias químicas que puedan derramarse o producir salpicaduras.</p> <p>Deben llevarse siempre abrochadas hasta arriba. Sin embargo, las batas de manga larga y abertura trasera protegen mejor que las batas de abertura frontal y son preferibles en los laboratorios de microbiología y cuando se trabaja en una cabinas de seguridad. Las batas no deben usarse fuera de las zonas del laboratorio. Existen diversos tipos de bata que proporcionan diferente protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algodón: protege frente a objetos volantes, esquinas agudas o rugosas y es un buen retardante del fuego. • Lana: protege de salpicaduras o materiales triturados, pequeñas cantidades de ácido y pequeñas llamas. • Fibras sintéticas: protege frente a chispas, radiación Ultravioleta (UV). Sin embargo, las batas de laboratorio de fibras sintéticas pueden amplificar los efectos adversos de algunos peligros del laboratorio. Además, algunas fibras sintéticas funden en contacto con la llama. Este material fundido puede producir ampollas y quemaduras en la piel • Tela aluminizada y refractaria: protege frente a la radiación de calor.
<p>Gafas de seguridad</p>	<p>Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador y son usadas siempre que maneje :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Material de vidrio. • Material biológico • Sustancias: cáusticas, irritantes, corrosivas, explosivas, tóxicas, inflamables. • Luz láser <p>La elección del material para proteger los ojos y el rostro de salpicaduras e impactos de objetos dependerá, de la actividad que se lleve a cabo. Pueden fabricarse gafas, graduadas o no, con monturas especiales que permiten colocar los cristales desde adelante. Para casos de desprendimiento de partículas debe usarse lentes con lunas resistentes a impactos. Para casos de radiación infrarrojas deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.</p> <p>Para labores realizadas dentro de un laboratorio expuesto a sustancias químicas peligrosas, conviene usar gafas en policarbonato, con antiempañante y protección para luz ultravioleta. Deben ser limpiadas con un paño húmedo, usando agua tibia y un jabón neutro, antes de comenzar la jornada. Cuando la visión se vea afectada reemplazar por unos nuevos</p> <p><i>Es importante tener presente que la mayoría de los daños en los ojos es permanente, de tal manera que la protección es vital en situaciones peligrosas.</i></p>
<p>Careta</p> 	<p>Sirve para proteger y cubrir los ojos, la cara y el cuello, frente a sustancias químicas y biológicas peligrosas. Tienen cabezal graduable y visor en acrílico. El visor es intercambiable óptico, transparente y bordes cuadrados redondeados; su largo es de 20 - 26 cm aproximadamente.</p> <p>Como principio fundamental se debe revisar que el visor permanezca ópticamente neutro y sin rayones, quemaduras o cualquier otro desperfecto que limite o distorsiones la visión. El estado de los brazos, cabezales y bandas de sujeción y sus hebillas deben estar en condiciones de perfecto funcionamiento; en caso de cualquier alteración debe proceder a su cambio.</p>
<p>Respirador con protección para material particulado</p> 	<p>Es utilizado para tareas contra material particulado. El elemento de protección debe contener filtro mecánico para partículas de menos de 10 micras.</p> <p>Estos respiradores únicamente protegen contra materiales particulados. No brindan protección contra sustancias químicas, gases o vapores y su propósito es proteger únicamente contra niveles bajos de peligro. El respirador que cubre la cara y filtra el aire y que se conoce comúnmente como el "N-95" es un tipo de respirador de partículas, utilizado con frecuencia en hospitales para brindar protección contra agentes infecciosos. Los respiradores de partículas son "respiradores que purifican el aire" porque limpian el aire que</p>

	<p>se respira de materiales particulados, que aunque no se vean, es posible de que se encuentren en una alta concentración.</p> <p>Al finalizar la jornada, es conveniente sacudirlos dándoles golpes que ayuden a retirar el polvo. Se deben almacenar en un lugar protegido del polvo y vapores, preferiblemente en una bolsa. También es importante verificar que no existan hoyos en los filtros, que no estén rasgadas las bandas de la cabeza, no haya conectores rotos o sueltos, pues esto será causal de cambio inmediato.</p>
<p>Respirador con filtros para vapores orgánicos</p> 	<p>Es utilizado para tareas donde se realicen labores en presencia de vapores orgánicos como laboratorios donde se preparan soluciones. El elemento de protección personal debe estar compuesto por una mascarilla en silicona ajustable con cabezal de arnés y con correas de ajuste frontal.</p> <p>Es importante recordar, que los respiradores con filtros para vapores orgánicos solo son efectivos si son utilizados con el cartucho o filtro correcto, para una determinada sustancia química o biológica.</p> <p>Cuando no utilice su respirador, guárdelo en una bolsa plástica bien cerrada, de lo contrario se saturaran los filtros con los vapores de los solventes dispersos en el ambiente.</p>
<p>Guantes</p> 	<p>Las manos pueden contaminarse cuando se trabaja en el laboratorio y también son vulnerables a las heridas producidas por objetos punzantes o cortantes, por eso, los guantes ofrecen protección cutánea frente a riesgos mecánicos y de manipulación de elementos calientes o fríos, objetos de vidrio y sustancias corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel. Los tipos de guantes comúnmente usados y sus características se muestran a continuación:</p> <p>Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenas sanguíneos y una mayor resistencia a la punción.</p> <p>Nitrilo: Son guantes con buena resistencia frente a los químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Para prevenir las alergias al látex algunos guantes utilizados en actividades sanitarias, se fabrican de nitrilo, ya que presentan igual barrera de protección frente a patógenos sanguíneos y tres veces más resistencia a la punción que los guantes de látex. Sin embargo no se recomienda su uso frente a cetonas,</p>

 	<p>ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno</p> <p>Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos concentrados endurecen y Plastifican los guantes de PVC. No ofrecen una buena protección frente a material infeccioso y además no ofrecen la sensibilidad táctil del látex.</p> <p>Látex: Proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden presentar alergia a este material).</p> <p>Algodón: Absorben la transpiración, mantiene limpios los objetos que se manejan y retarda el fuego. Son demasiado porosos, no son adecuados para el uso de sustancias químicas.</p> <p>Caucho natural: Protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.</p> <p>Al momento de retirar los guantes, debe ser muy cuidadoso. La forma correcta de hacerlo es halar desde la muñeca hacia los dedos, cuidando que la parte exterior del guante no toque la piel, posteriormente lavar las manos. Esta acción particularmente se realiza después de manipular material infeccioso o trabajar con sustancias químicas, y deben ser eliminados junto con los residuos de laboratorio infectados.</p>
<p>Zapatos antideslizantes</p> 	<p>La protección de los pies está diseñada para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados, descargas eléctricas y para evitar deslizamientos en suelos mojados.</p> <p>Se recomienda llevar zapatos que cubran y protejan completamente los pies, en material de cuero con suela de caucho que evita deslizamientos en pisos lisos, húmedos, en declives, etc. resistente a los agentes químicos. Se tiene prohibido llevar sandalias, o zapatos que dejen el pie al descubierto. El color del zapato depende del área en que se desempeñe la labor, por ejemplo, los zapatos blancos son utilizados en áreas de salud con el fin de identificar más fácilmente la presencia de fluidos derramados.</p> <p>Se debe observar si presentan rotos, agujeros, dilataciones o signos de desgaste y disminución de su capacidad protectora. En caso de deterioro no las repare; solicite unas nuevas.</p>

Fuente: Cartilla de elementos de protección personal, Universidad del valle.

FILTROS 3M SERIE 6000

FILTRO	CONTAMINANTE	APLICACIONES
3M 6051 A1 EN 141	Vapores orgánicos (punto de ebullición superior a 65°C)	Pintura convencional en spray (junto con filtros de la Serie 5000) Utilización para disolventes en general, (xileno, MEK, tolueno.)
3M 6054 K1 EN 141	Amoniaco y sus derivados	Utilización para amoniaco, hidracina, metilamina..
3M 6055 A2 EN 141	Vapores orgánicos (punto de ebullición superior a 65°C)	Pintura convencional en spray (junto con filtros de la Serie 5000) Utilización para disolventes en general, (xileno, MEK, tolueno.)
3M 6057 ABE1 EN 141	Vapores orgánicos (punto de ebullición superior a 65°C), inorgánicos y gases ácidos	Utilización para cloro, lejías, ácido clorhídrico, dióxido de azufre, disolventes en general.
3M 6059 ABEK1 EN 141	Vapores orgánicos (punto de ebullición superior a 65°C), inorgánicos, gases ácidos y amoniaco y sus derivados	Utilización para cloro, lejías, ácido clorhídrico, dióxido de azufre, amoniaco, metilamina y disolventes en general
3M 6075 A1 + Formaldehído EN 141	Vapores orgánicos (punto de ebullición superior a 65°C) y formaldehído.	Utilización para disolventes en general (MEK, tolueno) Utilización para formaldehído
3M 6096 HgP3* EN 141 y EN 143	Vapores de mercurio, gases de cloro y partículas	Utilización para mercurio y cloro
3M 6098 AXP3* EN 371 y EN 143	Vapores orgánicos (punto de ebullición inferior a 65°C) cuando solamente existe un único contaminante orgánico y partículas (Sólo con máscara completa)	Utilización para metanol, acetaldehído, éter dimetilico, isobutano



3M 6099 ABEK2P3 EN I41 y EN I43	Vapores orgánicos (punto de ebullición superior a 65°C), inorgánicos, gases ácidos, amoníaco y sus derivados, y partículas (Sólo con máscara completa)	Utilización para cloro, lejías, ácido clorhídrico, dióxido de azufre, amoníaco, metilamina, disolventes en general partículas.
---------------------------------	--	--

Fuente: Distribuidor 3M

PROTOCOLO

PARA LA RECEPCION, CLASIFICACION, TRASVASE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

**DIRIGIDO A LOS LABORATORIOS
DE LA FACULTAD DE SALUD - UIS**



Revisado por:
Dra. Carolina Guzman Luna, PhD.
Ing. Cesar Edmundo Vera Garcia.

INTRODUCCION

La recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas, son labores que implican riesgo para quienes tienen contacto con este tipo de sustancias e impactos negativos para el ambiente, por lo tanto es necesario tomar medidas de prevención y control para evitar daños.

El presente protocolo, busca ofrecer a las personas del laboratorio que manipulan diariamente estas sustancias, información veraz que permita minimizar los riesgos de incendio o contaminación que a menudo se presentan en lugares de almacenamiento mixto de sustancias incompatibles.

Por lo tanto, a continuación se describe las responsabilidades, los procedimientos y prácticas principales que se deben llevar a cabo durante cada actividad anteriormente nombrada.

1. OBJETIVO.

Orientar a las personas implicadas en el manejo de las sustancias químicas sobre las correctas actuaciones a tener en actividades de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de estas, propendiendo siempre por el cuidado y seguridad de las personas que se encuentran en los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, así como la comunidad y el medio ambiente.

2. ALCANCE.

Este protocolo aplica para los docentes, técnicos y estudiantes involucrados en el desarrollo de las actividades de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas, en los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander,

3. DEFINICIONES.

- **Absorbente:** Sustancia y/o material que permite retener sustancias químicas o biológicas peligrosas derramadas, buscando contener la emergencia y minimizar los peligros potenciales.
- **Almacenamiento temporal:** Acción de ubicar temporalmente en un espacio físico y señalizado correctamente, sustancias químicas que serán utilizadas en procedimientos posteriores bajo determinadas condiciones y normas de seguridad.
- **Carcinógeno:** Es aquel agente físico, químico o biológico, capaz de generar células cancerígenas sobre el ser humano.
- **Clasificación de sustancias químicas:** Procedimiento utilizado para separar y agrupar las sustancias químicas por clases, según el grado de peligrosidad de las mismas.
- **Confinar:** Medida de seguridad para las sustancias químicas, la cual consiste en mantenerla dentro de un área protegida y aislada, por las condiciones fisicoquímicas de la misma que lo exige.
- **Contenedor primario:** Recipiente que contiene la sustancia entregada por el proveedor. Generalmente el contenedor es de de vidrio o plástico.
- **Contenedor Secundario:** Recipiente que contiene la sustancia trasvasada.

- **Elementos de protección personal (EPP):** Elemento obligatorio y personal, que protege a las personas de los diversos riesgos a los cuales son expuestos durante la realización de actividades que entrañan peligro.
- **Embudo:** Instrumento empleado para facilitar el trasvase de las sustancias químicas en recipientes de bocas estrechas, evitando derrames y peligros generalizados dentro del área.
- **Ficha de seguridad de las sustancias:** Documento que contiene instrucciones detalladas para el manejo de las sustancias químicas de una manera segura y persigue reducir los riesgos laborales y medioambientales. La información que contiene refiere aspectos de toxicidad, efectos de la salud, reactividad, almacenaje, etc.
- **Kit antiderrames:** Son elementos de protección ambiental que permiten contener oportunamente las sustancias peligrosas derramadas. Este puede incluir; material absorbente, guantes, bolsas para contener el material absorbente, etiquetas de residuos, escoba, recogedor de plástico.
- **Manipulación:** Conjunto de actividades que se realizan en la preparación y manejo de sustancias químicas.
- **Mutágeno:** Agente físico o químico que altera o cambia a información genética de un organismo, incrementando la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural.
- **PGIR:** Es el Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la Universidad Industrial de Santander UIS.
- **Pictograma de sustancias químicas:** Símbolos que se encuentran estampados en las etiquetas de los productos químicos y sirven para dar una percepción instantánea del tipo de peligro que entraña el uso, manipulación, transporte y almacenamiento de estos.
- **Reactivo químico:** Propiedad de las sustancias químicas, generada y/o producida por la interacción con otra.
- **Riesgo:** Probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre.
- **Solución de trabajo:** Sustancia química, que puede ser preparada dentro del laboratorio, para ser consumida en algún procedimiento.
- **Tabla de compatibilidad de sustancias químicas:** Tabla instructiva, que permite visualizar las incompatibilidades entre los diferentes grupos de sustancias químicas, para lograr un adecuado y seguro almacenamiento, mitigando los peligros.
- **Teratógeno:** Agente físico o químico que aumenta la incidencia de malformaciones congénitas.

- **Trasvase:** Pasar cierta cantidad de sustancia química (previamente definida), de un recipiente (de mayor volumen) a otro recipiente (de menor volumen).

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

5. CONTENIDO

A continuación se definen, cada una de las actividades relacionadas con los procesos de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas, que tienen lugar en los laboratorios de la facultad de salud de la UIS.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Tabla I. Descripción de las actividades relacionadas con el proceso de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas.

N°	QUE	CUANDO	COMO
1.	CONDICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD DE INFRAESTRUCTURA	En todo momento	<p>El sitio destinado al almacenamiento de sustancias químicas debe :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estar diseñado de tal forma que permita la separación de sustancias químicas incompatibles. 2. Estar construido con materiales no combustibles. Así mismo la estructura debe ser de concreto armado o acero. 3. Poseer piso impermeable, liso sin ser resbaloso y libre de grietas. 4. Contar con pasillos de circulación de 1.5 de ancho, de modo que permitan el movimiento seguro del personal. 5. Estar alejado de zonas densamente pobladas, fuentes de captación de agua potable, áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro. 6. En lo posible, tener sistemas de detección y control de incendios. 7. En lo posible, contar con sistemas de extracción o ventilación adecuada, para almacenar reactivos químicos en áreas con temperatura entre 15 – 25 °C, protegiendo la integridad de estas y del envase que la contiene. 8. Poseer salidas de emergencias debidamente señalizadas y sin obstrucciones. 9. Contar con duchas de emergencia, duchas lavaojos, extintores y kit para control y recolección de derrames. Si no es posible la instalación de las duchas y lavaojos dentro de laboratorio, se deben ubicar a una distancia no mayor de 5m para una pronta actuación. 10. Estar señalizado con letreros que indique la clasificación de los productos almacenados. Para ello se recomienda instalar señales a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos. El lugar de ubicación de la señal deberá estar iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores reflectivos o materiales fluorescentes. 11. El material de las señales debe ser resistente a golpes, las inclemencias del tiempo.
2.	CONDICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD DEL PERSONAL	En todo momento	<p>Cada funcionario del área de laboratorio debe ser responsable por que se cumpla las siguientes condiciones de seguridad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corrobore que el sitio de almacenamiento este limpio y ordenado. 2. Capacítase mínimo una vez por año, en temas relacionados con los procesos de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas.

			<ol style="list-style-type: none"> 3. Mantenga actualizado el inventario de las sustancias químicas y las fichas de seguridad de las mismas. 4. Conozca la ubicación de las hojas de seguridad, equipos y salidas de emergencia.
3.	RECEPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	Al momento de recibir las sustancias químicas del almacén	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise que los productos químicos recibidos correspondan a los solicitados previamente en la orden de compra. 2. Revise que el proveedor le entregue la ficha de seguridad y en caso de lo contrario solicítela a este, previendo todas las medidas necesarias para su posterior manipulación. 3. Verifique que las sustancias químicas, estén debidamente etiquetadas y que los envases estén en buenas condiciones (ej. No tengan roturas, no estén sucias, etc.). 4. Revise que las etiquetas de cada sustancia química tenga como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la sustancia • Fecha de recepción • Fecha de vencimiento • Volumen 5. Para el caso de las muestras de tipo químico o biológico, verifique que las etiquetas, tengan como mínimo la información descrita en el numeral inmediatamente anterior (4). En caso de no existir, dicha información, elabórela para poder identificar la muestra. 6. Diligencie el formato de recepción de las sustancias químicas (Ver anexo 1).
4.	CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	Al momento de clasificar las sustancias químicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifique el tipo de peligro de la sustancia en la etiqueta o en la ficha de seguridad. 2. Clasifique las sustancias en función de su compatibilidad, agrupando según características similares, de acuerdo al pictograma de peligro de sustancias químicas según el Sistema Globalmente Armonizado (SGA). (Ver anexo 2). 3. Si la sustancia presenta varios tipos de peligro tenga en cuenta para la clasificación que: <ul style="list-style-type: none"> • El peligro de explosión, prima sobre el peligro de incendio y de riesgo para la salud. • El peligro de auto inflamación, prima sobre el peligro de incendio y riesgo para la salud. • Peligro de explosión (gases a presión), prima sobre el peligro de incendio y riesgo para la salud. • Peligro de infección, prima sobre el peligro de incendio.
5.	ALMACENAMIENTO DE LAS SUSTANCIA	Al momento de almacenar las	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponga de un estante metálico que tenga pintura anticorrosiva y este fijo o firme a la pared. 2. Evite almacenar en lugares altos, de difícil acceso, para prever potenciales peligros. 3. Recuerde que las condiciones de almacenamiento, se hacen conforme las características fisicoquímicas de la sustancia (Ver anexo 2 y 6) 4. Clasifique las sustancias según el grado de peligrosidad, usando códigos de colores en los contenedores para un rápido acceso y debido retorno al almacenamiento. 5. Identifique según la matriz de incompatibilidad y almacenamiento (Ver Anexo 3) el lugar de almacenamiento seguro en el laboratorio para las sustancias químicas.

	QUÍMICAS	sustancias químicas	<ol style="list-style-type: none"> 6. Aísle aquellas sustancias que por sus características fisicoquímicas lo precisen, como lo son las sustancias cancerígenas o de alta toxicidad y las inflamables las cuales deben permanecer, lejos de toda fuente de ignición (ej. Llamas, fuentes de calor, equipos eléctricos). 7. No almacene sustancias químicas, en alturas superiores a 1,40 metros. 8. Evite almacenar sustancias químicas en el suelo. 9. No almacene debajo de los lavaderos las sustancias químicas que reaccionan con agua. (Ver anexo 4) 10. No almacene óxidos junto a inflamables, ácidos junto a materiales básicos, ni tóxicos junto a un escritorio. 11. Almacene las sustancias y soluciones en áreas ventiladas, sin exponerlas a la luz solar ni a otras fuentes de calor, lejos de chispas, llamas y la electricidad.
6.	PREPARACIÓN PARA LA ACTIVIDAD DE TRASVASE	Antes de realizar la actividad de trasvase	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al momento de realizar el trasvase, el lugar debe tener ventilación, para evitar intoxicaciones y alejado de focos de ignición (ej. Llamas, fuentes de calor, equipos eléctricos). 1. Tenga a la mano un kit antiderrames, previendo posibles derrames. No utilice trapos ni papel 2. Revise la etiqueta de los envases e indague las fichas de seguridad de las sustancias químicas, con el fin de obtener información sobre los productos químicos antes de iniciar cualquier operación con ellos. 3. Cuando trasvase sustancias químicas altamente peligrosas (ej. sustancias cancerígenas, mutágenas, teratógenas), realícelo dentro de una cabina extractora de gases y vapores. 4. Conozca con precisión el volumen de la sustancia a trasvasar, para la práctica en la cual se va consumir. Sin embargo en la medida de lo posible debe propender que sean pequeñas cantidades. 5. Lávese y séquese las manos antes de manipular las sustancias químicas. 6. Disponga de todos los EPP´s necesarios para realizar la operación. Como mínimo, debe usar gafas y guantes cuando se realicen trasvases.(Ver protocolo de Bioseguridad) 7. Limpie los envases que contienen las sustancias químicas antes de manipularlos. 8. Escoja el envase indicado para recepcionar la sustancia que se va a trasvasar, verificar su estado, limpieza y compatibilidad con la sustancia a contener. Preferiblemente de las mismas características del contenedor primario. 9. Etiquete el envase que va a utilizar para contener la sustancia. No sobreponga etiquetas ni reutilice envases sin quitar la etiqueta original.
7.	MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE LA SUSTANCIA A TRAVASAR	Al momento de transportar las sustancias a trasvasar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haga uso de los elementos de protección personal que sean necesarios. (Ver protocolo de Bioseguridad) 2. Transporte en un carro o dentro de un balde, las sustancias desde el área de almacenamiento hasta el área de trasvase. 3. Evite llevar las sustancias químicas en la mano.

8.	<p align="center">TRASVASE DE SUSTANCIA QUIMICAS POR VERTIDO LIBRE</p>	<p>Al momento de trasvasar la sustancia química</p>	<p>Este tipo de trasvase de sustancia solo es recomendado cuando el contenedor principal no supera un volumen de 4L.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar los elementos de protección necesarios para la actividad. En caso de trasvasar ácidos y bases se recomiendan los guantes de PVC (cloruro de polivinilo) o de policloropreno. Sin embargo; siempre debe comprobar que los guantes sean impermeables al líquido trasvasado. (Ver protocolo de Bioseguridad) 2. Destape el contenedor principal de la sustancia a trasvasar, dejando un tiempo de relajación de treinta segundos a un minuto (30 seg. a 1 min). Antes de iniciar la actividad de trasvase. 3. Sustancias altamente toxicas (ej. carcinógenas, teratógenas, mutágenas, etc.), se deben trasvasar preferiblemente dentro de una vitrina extractora de gases y vapores. 4. Si la sustancia es inflamable, debe efectuar el trasvase lejos de focos de calor. 5. Si la sustancia es un acido, hidróxidos alcalino o metales alcalinos, se recomienda trabajar con pequeñas cantidades y adicionar estas sustancias poco a poco sobre el agua, pues al revés, da lugar a reacciones fuertemente exotérmicas. 6. Evite trasvasar sustancias químicas o residuos en recipientes que no estén diseñados para ello.(ej. botellas de agua, recipientes vacíos de materias primas) 7. Disponga de un embudo de vidrio o plástico (esto depende del tipo de sustancia a trasvasar), para contenedores secundarios de boca estrecha, evitando salpicaduras en los trasvases de líquidos. 8. Es permitido no usar embudo, si el trasvase se efectúa desde un recipiente de muy pequeña capacidad (menor de 1 litro), que es manejado con una sola mano y tiene un pico prácticamente introducible en el recipiente que se llena. 9. No es permitido pipetear con la boca cuando requiera succionar cantidades de la sustancia química. 10. Incline el contenedor principal, sujetándolo firmemente. 11. Vierta el fluido lentamente en el recipiente. 12. Verifique continuamente el nivel de llenado del contenedor secundario. Tenga presente que solo se puede llenar las $\frac{3}{4}$ partes del volumen del mismo. 13. Coloque nuevamente el contenedor primario sobre la superficie de trasvase y permita un tiempo de relajación entre 30 seg. a 1 min, antes de proceder a tapar los contenedores. 14. En caso de ocurrir algún derrame, emplee inmediatamente las sustancias neutralizadoras para cada caso. (Ver protocolo de emergencias) 15. Lave el embudo con agua y jabón, séquelo y guárdelo en el lugar indicado. 16. Retorne las sustancias químicas al lugar de almacenamiento (tanto el contenedor primario como secundario), según la matriz de incompatibilidad y almacenamiento (Ver Anexo 3)
----	---	---	--

9.	MANEJO DE LAS SOLUCIONES DE TRABAJO	Al momento de preparar soluciones de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revise en las fichas de seguridad las condiciones detalladas para el óptimo manejo de los reactivos de partida. 2. Utilice los EPP´s necesarios. (Ver protocolo de Bioseguridad) 3. Tome las cantidades necesarias de los reactivos, según la práctica en la que se va a consumir la sustancia, de tal forma que no se devuelva sustancia química contaminada al frasco del reactivo de partida. 4. Prepare la cantidad de la solución de trabajo y deposítela en recipientes limpios y apropiados para tal fin. 5. Rotule el envase contenedor de la solución con la etiqueta de reactivos preparados (Ver Anexo5) y adhiere a los contenedores cubriéndolas con cinta que le brinde características impermeables. 6. Almacene las soluciones, de acuerdo a la naturaleza del solvente y la incompatibilidad entre las sustancias. (Ver anexo 3) 7. No almacene las soluciones cerca de áreas calientes, tales como: hornos o cerca de ventanas donde le dé directamente el sol.
10.	RECOMENDACIONES ADICIONALES	Al momento de revisar el estado de las sustancias químicas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccione semanalmente las soluciones preparadas, sustancias químicas y sus envases para detectar cuándo debe descartar la sustancia de acuerdo al PGIR. Por ejemplo, se debe eliminar una sustancia cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Siendo un sólido contiene líquido • Muestra cambios de color • El envase este deteriorado o roto • Haya formación de sales en el exterior del envase • Observe cambios en la forma del envase por el aumento de presión • El período de vigencia haya expirado 2. Preste atención especial a los contenedores que se encuentren dañados o corroídos, pues estos pueden causar posibles accidentes y derrames de sustancias químicas en el lugar de almacenamiento. 3. Asegúrese que los contenedores de sustancias químicas dañados se desechen como residuo peligroso.

BIBLIOGRAFIA

- **CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD.** Manipulación, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas. Panamá, 2009. 78p.
- **GARCIA JEREZ, Alberto y MENDOZA, Ludy Yaneth.** Protocolos de rutas de transporte y disposición final de residuos químicos peligrosos, generados en los laboratorios de la escuela de química de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga: UIS, 2007. 269 p.
- **Ley 55 de 1993.** Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- **MARQUEZ, Fernando.** Manejo seguro de sustancias peligrosas. Chile: Universidad de concepción. 327p.
- **MENDIVELSO PÉREZ, Deyny Leticia y RIVERA CASTROMENDI, Silvia Natalia.** Establecimiento de la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos de la morgue-ESE-HUS y del departamento de patología-uis. Bucaramanga: UIS, 2010. 178p.
- **ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.** Manual de bioseguridad en el laboratorio. Tercera edición. Ginebra Suiza, 2005. 223p.
- **Resolución 2400 de 1979.** Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.



ANEXOS

ANEXO 1

Formato de recepción de sustancias químicas.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER (UIS)					  Universidad Industrial de Santander LOS FUTURO
FACULTAD DE SALUD					
FORMATO DE RECEPCION DE REACTIVOS QUÍMICOS					
LABORATORIO:					
NOMBRE DE LA SUSTANCIA	UNID	VOLUMEN(ml)	FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO	NOMBRE DEL TECNICO RESPONSABLE

FUENTE: Autores del proyecto

ANEXO 2

Pictogramas según el SGA

PELIGROS FÍSICOS			
Bomba explotando	Llama	Llama sobre un círculo	Bombona de gas
			
Explosivos	Inflamables	Comburentes	Gases a Presión
Estos productos pueden explotar al contacto con una llama, chispa, electricidad estática, bajo efecto del calor, choques, fricción, etc.	Los productos pueden inflamarse al contacto con una fuente de ignición (llama, chispa, electricidad estática, etc.); por calor o fricción; al contacto con el aire o agua; o si se liberan gases inflamables.	Pueden provocar o agravar un incendio o una explosión en presencia de productos combustibles. Son productos comburentes.	Estos productos son gases a presión en un recipiente. Algunos pueden explotar con el calor: se trata de gases comprimidos, licuados o disueltos. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.

PELIGROS PARA LA SALUD			
<p>Calavera y tibias</p>  <p>cruzadas</p>	<p>Corrosión</p> 	<p>Peligro para la salud</p> 	<p>Signo de exclamación</p> 
<p>Tóxicos</p> <p>Producen efectos adversos para la salud, incluso en pequeñas dosis. Pueden provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, pérdida de conocimiento e, incluso, la muerte.</p>	<p>Corrosivo</p> <p>Pueden causar daños irreversibles a la piel u ojos, en caso de contacto o proyección.</p>	<p>Se puede referir a: Productos cancerígenos, pudiendo provocar cáncer; productos mutágenos, que pueden modificar el ADN de las células y pueden provocar daños a la persona expuesta o a su descendencia; productos tóxicos para la reproducción, pueden producir efectos nefastos en las funciones sexuales, perjudicar la fertilidad o provocar la muerte del feto o producir malformaciones; productos que pueden modificar el funcionamiento de ciertos órganos, como el hígado, el sistema nervioso, etc.; productos que pueden entrañar graves efectos sobre los pulmones; productos que pueden provocar alergias respiratorias.</p>	<p>Estos productos producen efectos adversos en dosis altas. También pueden producir irritación en ojos, garganta, nariz y piel. Provocan alergias cutáneas, somnolencia y vértigo.</p>

Fuente: Sistema Globalmente Armonizado (SGA)

ANEXO 3

Matriz de incompatibilidad y almacenamiento según IMCO

1	2.1	2.2	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	7	8	IMCO
*	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	Clase 1 Explosivos (6 Divisiones)
4		X	2	1	2	1	2	4	X	2	1	Clase 2 División 2.1 (Gases inflamables)
2	X		2	X	1	X	X	2	X	1	X	Clase 2 División 2.2 (Gases no inflamables-No tóxicos)
4	2	2		2	2	2	2	3	X	2	1	Clase 3 Líquidos inflamables y combustibles
4	1	X	2		1	1	1	2	X	2	1	Clase 4 División 4.1 Sólidos inflamables, Sustancias que reaccionan espontáneamente (autorreactivas)
4	2	1	2	1		1	2	2	X	2	1	Clase 4 División 4.2 Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo
4	1	X	2	1	1		2	2	X	2	1	Clase 4 División 4.3 Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables
4	2	X	2	1	2	2		2	1	1	2	Clase 5 División 5.1 Sustancias comburentes
4	4	2	3	2	2	2	2		1	2	2	Clase 5 División 5.2 Peróxidos orgánicos
2	X	X	X	X	X	X	1	1		X	X	Clase 6 División 6.1 Sustancias tóxicas
2	2	1	2	2	2	2	1	2	X		2	Clase 7 Material radiactivo
4	1	X	1	1	2	1	2	2	X	2		Clase 8 Sustancias radiactivas
No se recomienda separación especial: Consultar el caso												Clase 9 Sustancias y objetos peligrosos varios

Convenciones:

1. LEJOS DE: Significa que deberán estar separados de manera que los materiales incompatibles no puedan actuar unos sobre otros de forma peligrosa en caso de accidente, pero pueden estar colocados en el mismo compartimiento.

2. SEPARADO DE: Estar separados en el mismo compartimiento.

3. SEPARADO POR UN COMPARTIMIENTO: Se exige una separación longitudinal o vertical constituida por un compartimiento intermedio completo.

4. SEPARADO LONGITUDINALMENTE POR COMPARTIMIENTO INTERMEDIO GRANDE O BODEGA APARTE.

X. No se recomienda separación especial; planes individuales deben ser consultados.

* La separación de productos de la clase I, se establece de acuerdo a otros grupos de compatibilidad especial.

Fuente: SISTEMA IMCO (Intergovernmental Maritime Consultative Organization)

ANEXO 4

Compuestos que reaccionan fuertemente con el agua.

Ácidos fuertes anhidros	Alquilmetales y metaloides	Amiduros	Anhídridos	Carburos
Flúor	Halogenuros de ácido	Halogenuros de acilo	Magnesio	Hidróxidos alcalinos
Hidruros	Imiduros	Metales alcalinos	Óxidos alcalinos	Peróxidos inorgánicos
Fosfuros	Siliciuros	Calcio	Halogenuros inorgánicos anhídridos (excepto alcalinos)	

Fuente: Manual de Gestión de Residuos Peligrosos. Universidad Complutense de Madrid.

ANEXO 6

Principales factores que generan cambios en los reactivos

Factores que generan cambios	Descripción	Algunas sustancias relacionadas
Oxidaciones	Algunos compuestos químicos por el hecho de abrir sus recipientes sufren reacciones de oxido-reducción, las cuales producen contaminación en los reactivos afectando su pureza.	<ul style="list-style-type: none"> • Anilinas. • Fenoles.
Humedad	Muchos reactivos son sensibles a la humedad. Con esas hay que tener particular cuidado al almacenarlo ya que algunos desencadenan reacciones violentas al contacto con el agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Alcolatos de metales alcalinos • Litio • Sodio • Potasio
Calor	Existen muchas sustancias que son sensibles al calor, por lo cual es necesario almacenarlas en lugares frescos o incluso en refrigerador, no tan solo por las reacciones que podrían generar, sino porque también el calor puede afectar su calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos preparados biológicos.

Fuente: Cartilla de seguridad de MERCK, 1992.

PROTOCOLO DE EMERGENCIAS

DIRIGIDO A LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE SALUD - UIS



Revisado por:
Dra. Carolina Guzman Luna, PhD.
Ing. Cesar Edmundo Vera Garcia.

INTRODUCCION

Existen acciones dentro del laboratorio, que representan un inminente peligro para los estudiantes, docentes y técnicos, que realizan a diario operaciones dentro del área y también para el personal ajeno a este, como los visitantes.

Generalmente, los accidentes dentro del lugar de trabajo, ocurren por cometer actos incorrectos, o por que los elementos y/o equipos utilizados en las labores, no se encuentran en condiciones adecuadas. Como bien es conocido, todos los accidentes tienen causas que lo originan, sin embargo estos se pueden minimizar completamente o mitigar, realizando acciones preventivas tales como manejar adecuadamente las sustancias peligrosas (químicas y biológicas), hacer revisión preventiva del equipo y cableado eléctrico en general, entre otras acciones que permitan identificar y controlar las causas que los producen. No obstante, se debe estar preparado para responder ante una emergencia.

Para ello el presente protocolo, le permitirá conocer la actuación correcta en caso de alguna eventualidad presentada dentro del laboratorio.

1. OBJETIVO.

Establecer y dar a conocer las actuaciones básicas generales que se deben realizar en caso de ocurrir alguna emergencia, que tenga lugar en los laboratorios de la Facultad de Salud de la UIS, buscando proteger la vida de las personas que se encuentren dentro del área, así como la comunidad, los equipos y el medio ambiente.

2. ALCANCE.

Este protocolo aplica para los funcionarios, visitantes y estudiantes, de los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander que presentan riesgo químico y biológico.

3. DEFINICIONES.

- **Accidente:** Es un evento inesperado y no intencional que ocurre repentinamente y causa daños a las personas, la propiedad y/o el medio ambiente.
- **Botiquín de primeros auxilios:** Elemento destinado a contener los medicamentos y utensilios indispensables para brindar los primeros auxilios o para tratar dolencias comunes.
- **Carbón activado:** Carbón tratado especialmente para obtener una gran capacidad de absorción de gases o vapores.
- **Derrame:** Fuga, descarga o emisión, producida por práctica o manipulación inadecuada de las sustancias peligrosas (químicas y/ biológicas).
- **Elementos de protección personal (EPP):** Elemento obligatorio y personal, que protege a las personas de los diversos riesgos a los cuales son expuestos durante la realización de actividades que entrañan peligro.
- **Emergencia:** Es toda situación en la que se ha producido un suceso incontrolado, del que pueden derivarse daños importantes para las personas, bienes o medioambiente.
- **Extintor:** Es un elemento contraincendios, que contiene un agente extintor que elimina el incendio al momento de realizar una descarga sobre la base del fuego, por la acción de una presión interna.
- **Ficha de seguridad de las sustancias:** Es un documento que contiene instrucciones detalladas para el manejo de las sustancias químicas de una manera segura, también refiere aspectos de toxicidad, efectos de la salud, reactividad, almacenaje, etc., buscando reducir los riesgos laborales y medioambientales.
- **Hipoclorito de sodio:** Sustancia química y fuertemente oxidante, utilizada generalmente en desinfección de material y superficies contaminadas con agentes peligrosos.
- **Kit antiderrames:** Son elementos de protección ambiental que permiten contener oportunamente las sustancias peligrosas derramadas. Este puede incluir: Aserrín, paños absorbentes, bolsas para contener el material absorbente, guantes, gafas de seguridad, recogedor, pala, cinta para acordonar el área contaminada, etiquetas de residuos.

- **Material absorbente:** Son materiales usados para contener derrames de sustancias químicas y/o biológicas peligrosas.
- **PGIR:** Es el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos de la Universidad Industrial de Santander (UIS).
- **Primeros auxilios:** Es el método aprobado para tratar a la víctima de un accidente, hasta que se le pueda poner en manos de un médico para el tratamiento definitivo de la lesión.
- **Punto de encuentro:** Es el lugar al cual, se deben dirigir todas las personas en caso de incendio dentro de la facultad de salud de la UIS. Se tiene destinado como punto de encuentro la cancha.
- **Sofocar:** Es el acto, en el cual se impide la llegada de oxígeno.
- **Vermiculita:** Mineral del grupo de los silicatos, que se utiliza para absorción de algunas sustancias químicas, por su alta porosidad y elevado poder absorbente.
- **Vidrio de reloj:** Es una lamina de vidrio en forma circular cóncava-convexa, utilizada como tapa de los vasos de precipitados, fundamentalmente para evitar la entrada de polvo.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

5. CONTENIDO

A continuación se definen, cada una de las actividades a seguir en las diferentes emergencias presentadas dentro de los laboratorios de la Facultad de Salud de la UIS.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Tabla I. Descripción de las actuaciones a seguir en emergencias dentro del laboratorio.

Nº	QUE	CUANDO	COMO
I.	CONDICIONES MINIMAS PARA EL LABORATORIO	En todo momento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque en un lugar visible dentro del laboratorio, el presente protocolo y los números de emergencia (Ver anexo 1). 2. Dentro del laboratorio debe existir un kit antiderrames y un botiquín con su respectivo manual de primeros auxilios. 3. El laboratorio debe tener el tipo de extintor adecuado, para controlar los posibles incendios que se puedan presentar, según el tipo de fuego. (Ver anexo 2). 4. El extintor debe estar instalado, cerca de la puerta de salida o puntos estratégicos, evitando obstruir su acceso con objetos. También deben ser inspeccionados y mantenidos periódicamente. 5. El laboratorio debe estar equipado, con una ducha de seguridad y un lavajos. Si no es posible ubicarla dentro del laboratorio, se debe instalar en el mismo piso del laboratorio a una distancia no mayor de cinco (5) m, para una pronta actuación en caso de emergencia. 6. El laboratorio debe tener la ruta de evacuación señalizada y fácilmente visible. 7. Si es posible, instale sistemas de detección de humos o fuego provistos de alarma acústica y óptica. 8. Si el riesgo es alto y la ocupación del laboratorio elevada, el laboratorio debe disponer de dos salidas con puertas que se abran hacia el exterior para la evacuación ordenada e inmediata del personal.

2.	CONDICIONES MINIMAS PARA LAS PERSONAS	Al momento de ingresar al laboratorio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conozca el presente protocolo y fórmese respecto al mismo. 2. Infórmese continuamente en los diferentes accidentes o eventualidades que se pueden presentar dentro del laboratorio. 3. Elija el extintor, según el agente generador del fuego y también conozca la forma adecuada de usarlo, al momento atacar el incendio. (Ver Anexo 2). Nunca intente usar el extintor, si no sabe cómo hacerlo. 4. Conozca la ubicación y la manera correcta de accionar, la ducha corporal y el sistema lava-ojos ante una eventualidad. A su vez, inspeccione su estado con una periodicidad de cinco (5) semanas y pegue una etiqueta a cada elemento, en donde informe el estado del equipo, la fecha en la que se realizó la inspección y la persona responsable de esa acción. 5. Siempre desinfecte y limpie los EPP's después de su uso. 6. Conozca la ruta principal y el sitio de reunión, para poder contabilizar las personas que estaban en el laboratorio. (Ver Anexo 3) 7. Avise a planta física, para la revisión periódica de las instalaciones eléctricas.
3.	RECOMENDACIONES PARA PREVENIR ACCIDENTES	En todo momento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconozca las fuentes de incendio que existen en el laboratorio (Ej. llamas, fuentes de calor, equipos eléctricos). 2. Conozca la compatibilidad de las sustancias químicas que se almacenan. 3. Conozca los símbolos y etiquetas de las sustancias químicas que se almacenan en el laboratorio. 4. Almacene y manipule reactivos químicos, en espacios que tengan ventilación e iluminación. 5. Almacene sustancias inflamables en estantes metálicos anclados a la pared, lejos de fuentes de incendio y alejados de los materiales combustibles tales como cajas de cartón o papeles absorbentes. 6. Disponga los desechos adecuadamente (Ver Protocolo de Gestión Interna de Residuos). 7. Desconecte todos los aparatos, cierre los servicios de agua y gas al finalizar la jornada de trabajo. 8. Limpie, recoja y guarde, los materiales y equipos en los lugares destinados para tal efecto. 9. Revise periódicamente el estado de las instalaciones de protección colectiva (Ej. Extractores de gases y vapores, duchas y lavaojos de emergencia, así como el estado de los desagües).
4.	RECOMENDACIONES EN CASO DE INCENDIO O CONATO	Si detecta un incendio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte la naturaleza y la localización de la emergencia al docente encargado del laboratorio. 2. Si el fuego está dentro de un recipiente pequeño, se puede sofocar tapándolo para evitar la llegada de oxígeno. Por ejemplo, en el caso de un fuego en un vaso de precipitados, tape con un vidrio de reloj. Nunca lo tape con trapo o papeles, salvo que estén mojados. 3. Si la magnitud del fuego ha pasado de la etapa incipiente, evacue todas las personas del laboratorio de forma ordenada (sin correr) y trate de controlar el pánico de las personas y el suyo. 4. Retire los productos químicos inflamables (Ej. Frascos o tubos con éter, alcohol, etc.) que estén cerca del fuego y los objetos que sirvan de combustible al fuego, en la medida de sus posibilidades.

		<ol style="list-style-type: none"> 5. Si en su ruta de evacuación se encuentra una puerta caliente no la abra, busque otra salida. 6. No se quede en los pasillos o baños, desplácese al punto de encuentro (la cancha). Luego de la evacuación, allí serán contadas las personas que permanecían dentro del laboratorio para confirmar que estén completos y en su efecto buscar y auxiliar a quien haga falta. 7. Si el lugar está lleno de humo, salga agachado y cúbrase la nariz y la boca con un pañuelo húmedo. 8. Evite saltar de pisos superiores. 9. Si se encuentra capacitado y la intervención no entraña peligro, intente extinguir el fuego, teniendo en cuenta los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> • Escoja el extintor según el tipo de fuego generado • Revise que el extintor, se encuentre cargado. • Rompa el anillo de seguridad y hale la palanca. • Realice una pequeña descarga, para verificar la salida del agente extintor. • Ubíquese a favor del viento, a una distancia de 1,5 m entre el fuego y usted, evitando quemaduras por irradiación y asegúrese que usted pueda salir del área. <ul style="list-style-type: none"> • Dirija la descarga sobre la base del fuego 10. Si no sabe cómo actuar, desaloje la zona cerrando las puertas y ventanas (si la magnitud del fuego lo permite). 11. Si no consigue controlar el incendio, informe a la línea de emergencias de la UIS (Ver anexo 1). Diga su nombre, localización y el número de teléfono de dónde está llamando. Indique dónde usted se moverá para localizar el vehículo de emergencia. No cuelgue antes de que el interlocutor lo haya autorizado, ya que puede necesitar otras informaciones complementarias. 12. No haga ninguna otra llamada telefónica a menos que sea necesaria y relacionada al control de la emergencia. 13. No mueva los heridos a menos que ellos estén realmente en peligro de exposición a sustancias químicas o a fuego. Movimientos innecesarios pueden complicar severamente lesiones del cuello o fracturas. 14. Cubra a las personas heridas con una toalla o ropa húmeda. 15. Localice la brigada de emergencia en el lugar que usted indicó. Envíe a otra persona si usted no puede hacerlo para que reciba y acompañe a los servicios de socorro, con el fin de guiarlos rápidamente hasta el lugar del accidente. 16. Luego de controlada la situación, informe el acontecimiento (lugar, fecha, hora, causa, tipo de control adoptado, volumen derramado y tipo de accidente (intoxicación, quemadura térmica o química, herida, etc.). Número de víctimas. Estado aparente de las víctimas (consciencia, sangran, respiran, etc.). 17. Deposite todo los residuos en bolsas plásticas gruesas o doble bolsa para ser incinerado
--	--	--

			inmediatamente.
4.	RECOMENDACIONES EN CASO DE INCENDIO	Si se encuentra atrapado por el fuego	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cierre las puertas entre usted y el fuego. Tape las ranuras alrededor de las puertas y aberturas, valiéndose de trapos o alfombras. Mójelas si tiene agua cercana. 2. Busque un cuarto con ventana al exterior. Si puede, ábrala levemente. 3. Utilice un trapo húmedo para respirar y evite la inhalación de humo. 4. Si no puede salir del área, espere con calma hasta que los socorristas lo(a) auxilien.
4.	RECOMENDACIONES EN CASO DE INCENDIO	Si usted o algún compañero se está quemando	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diríjase hasta la ducha de seguridad si esta cerca. 2. No corra, pues esto aviva las llamas. 3. Si la ducha no está disponible en ese momento, tumbese en el suelo y ruede sobre sí mismo a fin de apagar las llamas. Cualquier pequeña zona que siga ardiendo debe apagarse golpeando con la palma de la mano. 4. Apague primero las llamas alrededor de la cabeza y de los hombros, luego continúe hacia abajo hasta llegar a los pies. 5. Nunca accione un extintor sobre una persona. 6. Sofocado el fuego, manténgase en posición horizontal, abríguese para que no tenga frío. 7. Llame a la línea de emergencias UIS (Ver anexo I) y acuda al médico.
5.	QUEMADURAS	Si en alguna parte de su cuerpo recibió quemaduras por fuego o térmicas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque ropa limpia, húmeda y fría sobre las áreas quemadas. 2. Vierta agua sobre la zona afectada durante 30 minutos como mínimo. 3. En caso de quemaduras severas provocadas por fuego, es probable que entre en shock, por lo que debe acostarse en el piso y mantenerse abrigado/a con una manta (sin tocar el área quemada). 4. No aplique ninguna crema o pomadas grasas. 5. No se rompa las ampollas que se hayan podido formar. 6. No se quite la ropa que haya podido quedar pegada a la piel. 7. No tome bebidas ni ingiera alimentos. 8. Solicite inmediatamente ayuda médica.
6.	DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS SOBRE LA PIEL Y ROPA	Si el derrame es pequeño y afecta una pequeña área del cuerpo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inmediatamente lave con flujo de agua al menos por 30 minutos. 2. Remueva las joyas para facilitar remover posibles residuos líquidos. 3. Si no hay daño visible, lave toda el área con agua tibia y con jabón. 4. Revise la ficha de seguridad "FDS" para ver si puede esperarse algún efecto posterior a la exposición. 5. Si son sustancias químicas sólidas, remueva las partículas y colóquelas dentro de un contenedor apropiado para desechos peligrosos. 6. Si el sólido se adhiere a la piel solicite ayuda a su profesor. 7. En cualquier caso, no olvide solicitar inmediatamente ser visto por personal médico.

6.	DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS SOBRE LA PIEL Y ROPA	Si el derrame es grande	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice la ducha de seguridad inmediatamente, para remover el derrame. 2. Coloque la cabeza debajo de la ducha, remueva toda la ropa contaminada con las tijeras (evitando contaminar los ojos), zapatos y joyas mientras se mantiene debajo de la ducha abierta. 3. Lave la zona afectada por al menos 30 minutos con abundante agua a temperatura ambiente. 4. Repita el baño si el dolor aparece nuevamente. 5. No utilice cremas, lociones o pomadas. 6. Busque atención médica inmediatamente. 7. Descarte la ropa contaminada como se recomienda en la ficha de seguridad de la sustancia.
6.	DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS SOBRE LA PIEL Y ROPA	Si el derrame es un ácido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Corte rápidamente la ropa. 2. Lave con abundante agua la zona afectada. 3. Neutralice con bicarbonato sódico durante 15 minutos. 4. Elimine la pasta formada. 5. Limpie, seque y cubra la zona afectada con linimento oleo calcáreo.
		Si el derrame es un álcali.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neutralice con ácido débil (vinagre o jugo de limón), luego lavar con abundante agua.
7.	SALPICADURA DE SUSTANCIAS QUIMICAS EN EL OJO	Cuando ocurra el incidente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haga fluir inmediatamente, agua potable del sistema lava-ojos a temperatura ambiente al menos durante 30 minutos. 2. Utilice su pulgar e índice y sujete los párpados para mantener el ojo abierto, mueva sus ojos continuamente hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, para que el agua fluya a través de los párpados. 3. Si no dispone de una fuente lava-ojos, la persona lesionada debe ser colocada de forma arqueada y hacerle fluir agua suavemente a través de las esquinas de los ojos por al menos 30 minutos. 4. El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz hacia las orejas, esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas (los chorros potentes de agua pueden volver a introducir partículas en los ojos). 5. No tome bebidas hasta la llegada del médico especialista. 6. Después de que se ha dado los primeros auxilios a sus ojos, rápidamente visite un miembro del equipo médico o un oftalmólogo quien conoce sobre el manejo de lesiones de sustancias químicas en los ojos.
8.	INGESTION DE PRODUCTOS QUIMICOS	Cuando ocurra el incidente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siga las instrucciones de primeros auxilios que aparecen en la ficha de Seguridad de la sustancia química ingerida. 2. Si está consciente, tome abundante agua, buscando diluir la sustancia y disminuir la concentración del toxico. 3. Si presenta náuseas, no continúe bebiendo líquidos.

			<ol style="list-style-type: none"> 4. Llame al centro de información y asesoramiento toxicológico (Ver anexo 1) o pida asistencia médica. 5. Si la sustancia química ingerida es un ácido, tome solución de bicarbonato. 6. Si la sustancia química ingerida es una base, tome bebidas ácidas. 7. Para sustancias específicas diríjase al anexo 4. 8. Acuda al médico con la ficha de seguridad de la sustancia química. 9. No induzca el vómito si ha ingerido parafina, gasolina, ácidos y álcalis fuertes, sustancias corrosivas o volátiles, si esta inconsciente o si presenta convulsiones. 10. Si la persona está inconsciente, coloque la cabeza, o todo el cuerpo, sobre el costado izquierdo para facilitar la salida de líquidos. 11. Si no respira, aplique el procedimiento de emergencia (Ver anexo 5). 12. Si está consciente, cúbrase con una manta protegiéndose del frío. 13. No reciba nada de alcohol, pues este aumenta la absorción de los productos tóxicos. 14. Siga las indicaciones anteriores hasta la llegada del grupo médico de ayuda.
9.	INHALACION DE PRODUCTOS QUIMICOS	Cuando ocurra el incidente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conduzca inmediatamente la persona afectada a un sitio con aire fresco. 2. Llame a la línea de emergencias de la UIS (ver anexo 1), o acuda al médico inmediatamente. 3. Trate de identificar la sustancia inhalada. 4. Si es cloro, ácido sulfhídrico, ácido cianhídrico, fosgeno u otro gas altamente tóxico, utilice la mascarilla apropiada en el área contaminada durante el rescate. (Ver protocolo de bioseguridad) 5. Si la máscara disponible no es la adecuada, es necesario que aguante la respiración el mayor tiempo posible, mientras se está en contacto con los vapores tóxicos. 6. Si el intoxicado no respira, coloque una mano debajo de su cuello y levántelo. Con la palma de la otra mano sobre la frente, inclínele la cabeza hacia atrás lo máximo que pueda. 7. Si requiere un mayor aporte de aire, ábrale la mandíbula inferior. 8. Acueste a la persona intoxicada sobre el costado izquierdo, para facilitar la eliminación de los líquidos. 9. Si no respira aún, inicie respiración artificial boca a boca (Ver anexo 5). 10. Si además de que no respira y está inconsciente, se observa que el accidentado está muy pálido, carece de pulso en la muñeca y cuello, tiene las pupilas dilatadas y no se oyen los latidos cardíacos, es muy probable que se haya producido una parada del corazón, por lo que se debe proceder a practicar, además de la respiración artificial boca a boca, el masaje cardíaco externo. Este procedimiento debe ser administrado solo por el personal calificado. 11. Espere mientras llega personal médico.
10.	CORTES SOBRE	Cuando sean pequeños corte.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lave el área cortada con agua limpia y fría para remover alguna sustancia o astillas de vidrio. 2. Apriete (si es posible) la zona cortada, para drenar algo de sangre y evitar infecciones.

	ALGUNA AREA DEL CUERPO		<ol style="list-style-type: none"> Desinfecte la zona afectada con alcohol etílico. Coloque una gasa limpia en la herida. Diríjase inmediatamente a un centro médico, para prever cualquier infección.
		Cuando sean hemorragias.	<ol style="list-style-type: none"> Llame inmediatamente al servicio médico, si el corte es grande y se encuentra en zonas cercanas peligrosas. Acuéstese sobre el piso, o alguna superficie horizontal. Esto reduce las posibilidades de desvanecimiento. Ejerza presión directamente en la herida con un vendaje estéril o una gasa limpia. Si no tiene nada disponible, utilice su mano desnuda, pero trate de encontrar algo para usar en la compresión de la herida. Eleve las piernas de 20-30 cm y cúbrase con una manta. No aplique nunca un torniquete. El uso de torniquete debe aplicarse por personal calificado. Espere que llegue personal médico para atenderlo.
11.	FUGAS DE GAS	Fugas de gas sin llamas.	<ol style="list-style-type: none"> Cierre las válvulas para evitar que siga saliendo el gas. Evite encender aparatos eléctricos. Abra las puertas y las ventanas. Vigile que la gente no se acerque a menos de 60 0 70 metros, excepto aquella que está trabajando para resolver la situación. No prenda fósforos ni cualquier tipo de fuegos. Llame a la línea de emergencias de la UIS. (Ver anexo I)
		Fugas de gas con llamas.	<ol style="list-style-type: none"> Llame a la línea de emergencias de la UIS. (Ver anexo I) No apague el fuego inmediatamente, a menos que se pueda cerrar la fuga. Si la válvula está cerrada y usted está capacitado en el manejo de extintores, haga uso de ellos, acercándose a la fuga de gas a favor del viento Si la única válvula que puede controlar el paso del gas está encendida, puede considerar la posibilidad de que los bomberos o el personal adiestrado se acerquen a cerrarla protegidos por brisa de agua y ropa adecuada. Por lo tanto debe esperar a que llegue el personal encargado de la universidad para que solucione el inconveniente.
12.	ELECTROCUCION	Se presente la emergencia	<ol style="list-style-type: none"> Desconecte o corte el suministro de electricidad, bajando los tacos. Está prohibido tocar a la persona, mientras se encuentre en contacto con la fuente de energía, pues podría recibir lesiones sobre su cuerpo. Pida asistencia médica. No suministre alimentos, bebidas ni productos para activar la respiración. Si es necesario, realice reanimación cardio-respiratoria , mientras el personal médico llega. No

			olvide que este procedimiento solo debe ser practicado por personal capacitado.
13.	DERRAMES DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Identifique la sustancia y evalúe el incidente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evacue de la zona al personal no indispensable. 2. Atienda a las personas que puedan haberse afectado. 3. Localice el origen del derrame. 4. Identifique rápidamente los compuestos químicos en cuestión y la categoría del residuo derramado (de la etiqueta del envase), identificando los riesgos. 5. Si el material derramado es inflamable, extinga todas las llamas, corte el suministro del gas del laboratorio y de los laboratorios adyacentes. 6. Ventile el área (abra las ventanas si es posible). 7. Evite respirar vapores del material derramado. 8. Evite el contacto directo con la sustancia derramada.
13.	DERRAMES DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Notifique al mando superior	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunique el incidente al docente responsable del área. 2. Anote todo lo observado, para comunicarlo adecuadamente al docente. 3. Entregue toda la información necesaria para actuar debidamente, esto incluye equipos, materiales y áreas afectadas, señalando ubicación, sustancias comprometidas, cantidad y condición actual. 4. Recorra a asesoría externa si es necesaria. (Ver anexo I)
14.	DERRAMES DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Asegure el área, controle y contenga el derrame.	<ol style="list-style-type: none"> 1. En lo posible debe intentar señalizar y acordonar con barreras o cintas, rodeando la zona contaminada. 2. Alerta a las demás personas que se encuentren dentro del laboratorio sobre el derrame y evite que se acerquen. 3. Ventile el área. 4. Utilice un recogedor y una escoba (si es requerido, según la/s sustancias derramadas). 5. Use guantes protectores y demás EPP's que sean necesarios, antes de comenzar con el control o contención del derrame. (Ver Protocolo de Bioseguridad) 6. Una vez identificado la sustancia química o las diferentes mezclas en el derrame, aplique el procedimiento a seguir teniendo en cuenta la ficha de seguridad respectiva. 7. Elija el material absorbente apropiado, para contener el derrame. (Ver anexo 6) 8. Como <i>Material de urgencia</i>, para evitar que se disperse el residuo, utilice tierra o arena, esparciéndola siempre desde afuera hacia el centro del derrame. Forme capas de tierra hasta que la tierra absorba todo el residuo. 9. Ante derrames de sustancias líquidas, desvíe el flujo del derrame lejos de alcantarillas, para evitar contaminaciones. 10. Ante derrames de líquidos inflamables, absorba con carbón activo u otros absorbentes específicos comercializados. No emplee nunca aserrín, es inflamable. 11. Ante derrames de ácidos, neutralice con absorbentes, neutralizadores comercializados, si no se

			<p>dispone de ellos emplee bicarbonato sódico.</p> <p>12. Ante derrames de bases, utilice neutralizadores comercializados, si no se dispone de ellos emplee ácido clorhídrico al 5%.</p> <p>13. Ante derrames de líquidos no inflamables ni tóxicos, absorba con aserrín, vermiculita o productos similares.</p> <p>14. Ante derrames de formaldehído, utilice vermiculita o arena seca.</p> <p>15. Si se trata de un sólido, recójalo con una escoba y recogedor, y deposítelo en una bolsa resistente, debidamente etiquetada como residuo peligroso.</p>
14.	DERRAMES DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Limpiar la zona contaminada	<p>1. Utilice guantes y ropa protectora e incluso protección facial y ocular si es requerida. (Ver Protocolo de Bioseguridad)</p> <p>2. Lave la zona contaminada con agua y jabón (en caso que no exista contraindicación) y posteriormente seque el área.</p> <p>3. Recoja y disponga en bolsas de poliuretano todo el material absorbente contaminado.</p> <p>4. Coloque una señal de advertencia que diga "Piso mojado y resbaloso".</p> <p>5. Las personas que intervinieron en la descontaminación deben ducharse y cambiarse de ropa.</p> <p>6. Los materiales usados en la limpieza, deben ser eliminados, según el código de colores impuesto por la facultad, para los residuos. (Ver protocolo de Gestión Interna de Residuos Peligrosos).</p> <p>7. Entregue los residuos al gestor autorizado para ser incinerado.</p>
15.	DERRAMES DE SUSTANCIAS BIOLÓGICAS	Al momento de presentarse la emergencia	<p>1. Limite al mínimo el número de personas expuestas durante la intervención de emergencia y la /s personas que atiendan la emergencia deben disponer de los EPP´s adecuados.</p> <p>2. Cubra el derrame con papel absorbente para contenerlo.</p> <p>3. Vierta hipoclorito de sodio, a una concentración de 5.000 p.p.m.(5gr/ litro de agua) sobre la zona inmediatamente circundante.</p> <p>4. Aplique el desinfectante en círculos concéntricos, comenzando por el exterior de la superficie del derrame y procediendo hacia el centro.</p> <p>5. Después de veinte (20) minutos de contacto entre el desinfectante y el residuo biológico, retire todos los materiales y deposítelos en un contenedor de residuos biológicos peligrosos.</p> <p>6. Si hay vidrios rotos u objetos punzantes, júntelos con una pala o un trozo de cartón rígido y deposítelos en un recipiente para residuos cortopunzantes.</p> <p>7. Limpie y desinfecte la zona afectada por el derrame .</p> <p>8. Informe a las autoridades competentes de que el lugar ha quedado descontaminado.</p>

BIBLIOGRAFIA




- ARMENTIA, María Fernanda. Manual de gestión de residuos y seguridad en laboratorios ambientales. España: Centro de desarrollo tecnológico, 2008. 86p.
- BAYONA ARIAS, Joel Alexander, GONZÁLEZ PEÑUELA, Mónica Johanna y GUARÍN ACOSTA, Alicia Marcela. Análisis de vulnerabilidad hospitalaria y manejo de residuos hospitalarios enfocado a los laboratorios de la Facultad de Salud. Bucaramanga: UIS, 2010. 22p.
- CENTRO POLITECNICO SUPERIOR. Guía de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio. España: Universidad de Zaragoza. 61 p.
- COMITÉ TÉCNICO AMBIENTAL Y SANITARIO. Manual de manejo de residuos peligrosos en la facultad de Salud. Bucaramanga: UIS, 2008. 30p.
- CRC Handbook of Laboratory Safety, EMERGENCIAS. Edited by A. Keith Furr, Ph.D. Boca Raton: CRC Press LLC, 2000. 44P.
- GARCIA JEREZ, Alberto y MENDOZA, Ludy Yaneth. Protocolos de rutas de transporte y disposición final de residuos químicos peligrosos, generados en los laboratorios de la escuela de química de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga: UIS, 2007. 269 p.
- GODOY, Jovanna Acero. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca, 2008. 27p.
- MENDIVELSO PÉREZ, Deyny Leticia y RIVERA CASTROMENDI, Silvia Natalia. Establecimiento de la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos de la morgue-ESE-HUS y del departamento de patología-uis. Bucaramanga: UIS, 2010. 178p.
- PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. Sede Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2007. 132p.
- PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS. Manual de seguridad para el estudiante en prácticas de laboratorio. Primera edición. Bucaramanga: UIS, 2009. 61 p.
- SOCIEDAD AMERICANA DE QUIMICA. Seguridad en los laboratorios químicos académicos. Séptima edición. 2002. 52p.
- UNIVERSIDAD DE JAEN. Normativa de higiene y seguridad departamento de biología experimental. España, 2003. 46p.



ANEXOS

ANEXO I

ATENCIÓN DE EMERGENCIAS UIS

		<h3>ATENCIÓN DE EMERGENCIAS UIS</h3>	
<u>LÍNEA DE EMERGENCIAS UIS: EXT: 2999</u>			
SALUD OCUPACIONAL	EXT: 2617 – 1114		
ASISTENCIA PARA EMERGENCIAS : ENTIDADES EXTERNAS			
CENTRAL DE EMERGENCIAS	123		
CUERPO DE BOMBEROS BUCARAMANGA	119 – 123		
DEFENSA CIVIL	6428434- DESDE CELULAR (MOVISTAR Y COMCEL): 144		
CRUZ ROJA	6330000- 6305133		
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER	6346110 – URGENCIAS: 6342738, 6322222.		
LOS COMUNEROS:HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BUCARAMANGA	6343536 URGENCIAS: Ext. 331		
POLICIA NACIONAL	112-6337789		
ATENCIÓN EN DESASTRES	111		
CENTRO DE INFORMACION Y ASESORAMIENTO TOXICOLOGICO	6358047- 6450000		

FUENTE: Autores del proyecto

ANEXO 2

CLASES DE FUEGO Y EXTINTORES A UTILIZAR.

SIMBOLOGIA	CLASES DE FUEGO	TIPOS DE EXTINTORES A UTILIZAR
	<u>CLASE A:</u> Son los fuegos producidos por todos los materiales que presenten brasas o cenizas al arder: maderas, algodón, papel, telas.	<ul style="list-style-type: none"> • Extintor de agua a presión o presurizada. • Extintor de polvo químico seco ABC • Extintor SOLKAFLAM 123 • Extintor ABC multipropósito
	<u>CLASE B:</u> Son los fuegos producidos por la combustión de líquidos combustibles o inflamables: Petróleo, Bencina, Parafinas, grasa, gasolina	<ul style="list-style-type: none"> • Extintor de polvo químico seco BC • Extintor de polvo químico seco ABC • Extintor SOLKAFLAM 123 • Extintor ABC multipropósito • Extintor de Dióxido de carbono
	<u>CLASE C:</u> Son los fuegos donde está presente la energía eléctrica: corto circuito en conductores energizados, motores, transformadores, equipos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Extintor SOLKAFLAM 123 • Extintor de Dióxido de carbono
	<u>CLASE D:</u> son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Extintor de polvo seco para fuego D.

FUENTE: Manual de seguridad química del PGIR.

ANEXO 3

ANÁLISIS DE LAS POSIBLES RUTAS DE EVACUACION

Se realizó un análisis de las posibles rutas de evacuación teniendo en cuenta:

- Sitio más lejano al punto de encuentro: PROINAPSA. Este cuenta con una ruta común que parte desde este sitio y continua por el pasillo principal, descienden por las escaleras hasta llegar al nivel 1 y sale por el pasillo externo en dirección norte, al llegar a la fuente llamada "IRENE" existen 3 posibilidades: A) desplazarse hasta la caseta de la portería, girar a la derecha y dirigirse al punto final de encuentro que es la cancha, siendo esta es la ruta

intermedia que mide 235,8 mts y con una duración aproximada de 2' 12,16'' B) continuar hasta las instalaciones del edificio 6, cruzar este, girar a la derecha y terminar en el sitio de encuentro. Esta ruta se considera la más larga y por lo tanto la menos recomendable para seguir debido a que mide 253,9 mts y en promedio de demora 2' 16,21'' C) dirigirse hacia la cafetería, cruzar por el pasillo que existe entre el edificio 6 y 9 para terminar en el sitio de encuentro, cabe resaltar que esta es la ruta más corta midiendo 216,1 mts y con un tiempo aproximado de llegada de 2' 9,24''.

Ruta de Evacuación PROINAPSA – PUNTO FINAL DE ENCUENTRO



- b. Sitio en el cual generalmente hay una mayor concentración de personas: BIBLIOTECA. Esta ruta parte desde el segundo nivel de la biblioteca, desciende por las escaleras hasta llegar a la puerta principal, continúan por el pasillo que comunica con el edificio Roberto Serpa Flórez y descienden por estas escaleras hasta el primer piso, en este punto hay dos posibilidades: a) atravesar el edificio, girar a la derecha y dirigirse hasta el punto de encuentro, ruta que mide 171,65 mts con una duración aproximada 1' 59,83''; siendo esta la más larga. b) girar a la izquierda, dirigirse hacia la cafetería y cruzar por el pasillo que existe entre el edificio 6 y 9 para terminar en el sitio de encuentro, esta ruta es la más corta y mide 167,25 mts y dura aproximadamente 1' 53,22''.

Ruta de Evacuación Biblioteca – PUNTO FINAL DE ENCUENTRO



- c. Sitio que puede albergar la mayor cantidad de personas en determinado momento: AUDITORIO FUNDADORES, este se debe evacuar por los pasillos internos del mismo hasta llegar al Hall y de allí salir por la puerta principal continuar en dirección hacia la cafetería, cruzar por el pasillo entre los edificios 6 y 9 para salir al sitio de reunión final, esta ruta mide 118,7 mts y dura 1'1.15''. Otra posibilidad es que al llegar a la puerta principal dirigirse hacia el edificio número 6, atravesarlo, girar a la derecha para terminar en el sitio de encuentro, esta es la ruta más larga midiendo 126,2 mts y dura 1'9.7''.

Ruta de Evacuación Auditorio Fundadores – PUNTO FINAL DE ENCUENTRO



FUENTE: Análisis de vulnerabilidad hospitalaria y manejo de residuos hospitalarios enfocado a los laboratorios de la Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander.

ANEXO 4

RESPUESTAS PARA SUSTANCIAS ESPECÍFICAS.

<i>TIPO DE SUSTANCIA</i>	<i>PROCEDIMIENTO A SEGUIR</i>
Ácidos corrosivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si es por ingestión, no induzca el vomito. ✓ No tome carbonatos o bicarbonato de sodio. ✓ Tome suspensión de hidróxido de aluminio o leche de magnesia en grandes cantidades. ✓ Continúe con leche o clara de huevo batida con agua ✓ Remítase a un médico especialista.
Ácidos cáusticos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si es por ingestión, no induzca el vomito ✓ Tome grandes cantidades de solución de ácido acético al 1% (vinagre) (1:4), ácido cítrico al 1% o agua de limón. ✓ Continúe con leche o clara de huevo batida con agua. ✓ Remítase a un médico especialista.
Alcaloides	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si es por ingestión, los antídotos recomendados son: un vaso de solución de permanganato de potasio al 0.01% o antídoto universal. 15 g. En medio vaso de agua tibia.
Bromo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si es por inhalación, siga el procedimiento general, proporcionando inhalación de amoníaco. ✓ Si es por ingestión, tome una cucharada de tiosulfato de sodio en un vaso de agua y posteriormente leche de magnesia (30 ml) en agua, una sola vez. ✓ Si es por contacto cutáneo, siga el procedimiento general, aplique agua en la parte afectada y bicarbonato de sodio; manténgala húmeda.
Cianuros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inicie con los primeros auxilios y solicite inmediatamente ayuda médica. ✓ Si es por inhalación y si está consciente, induzca el vomito con agua salada tibia (un cucharada de sal por vaso de agua), tratar de que el vomito se repita hasta que el fluido sea claro (recuerde: no dar nada al paciente por la boca si esta inconsciente) ✓ Rompa una perla de nitrilo de amilo en un pañuelo y mantenerlo ligeramente bajo a nariz por 15 segundos; repetir cinco veces esta operación a intervalos de aproximadamente 15 segundos cada uno. ✓ Iniciar y mantener la respiración artificial boca a boca a la primera



	señal de dificultad respiratoria.
Fenol	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Si es por ingestión, induzca el vomito tomando agua salada tibia (una cucharada de sal por vaso de agua tibia) ✓ Repita hasta que el fluido del vomito sea claro ✓ De grandes cantidades de leche o clara de huevo batida con agua ✓ No tome bebidas alcohólicas o aceites. ✓ Si es por contacto cutáneo, lave inmediatamente con grandes cantidades de agua y jabón, y posteriormente lave suavemente con alcohol.

*!!! No olvides que tú puedes salvar una vida,
actuando oportunamente!!!*

FUENTE: Manejo de sustancias peligrosas. Universidad de Concepción.

ANEXO 5

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA.

1. Respiración artificial, método manual boca a boca.

Este es el método más eficaz de respiración artificial.
No olvide iniciarlo lo más pronto posible.

Pasos a seguir:

- a) Revise la boca de la víctima, para sacar de ella cuerpos extraños si los hubiera. Si encuentra cuerpos extraños, cúbrase los dedos con un pañuelo o una toalla y ayude a la eliminación de los objetos o incluso sólidos sueltos.
- b) Ponga una mano debajo del cuello de la persona y eleve un poco (sólo si no hay sospecha, de lesión medular). Suponiendo que no hay lesión en la columna, coloque la otra mano en la frente de la víctima e incline la cabeza de la víctima hacia atrás lo más que pueda, con el fin de enderezar las vías respiratorias. Una chaqueta o un abrigo doblado debajo de los hombros ayudará a mantener la cabeza hacia atrás.
- c) Mantenga esta posición, y con los dedos de la mano que tiene en la frente, apriete la nariz totalmente.
- d) Abra usted la boca ampliamente, tome todo el aire que pueda mediante una respiración profunda, coloque su boca firmemente alrededor de la boca de la víctima para obtener un buen sello y sople en la boca de la víctima con fuerza.
- e) Trate de conseguir un buen volumen de aire en los pulmones de la víctima con cada respiración. Repita las insuflaciones a razón de 12 a 15 veces por minuto.
- f) Cuando este respirando, deje de soplar y corra su boca.

- g) Si usted nota, que la víctima no recibe un adecuado intercambio de aire, revise de nuevo para ver si hay algo que obstruye el paso de aire y asegurarse de que está sosteniendo la cabeza correctamente para evitar que la lengua obstruya el flujo de aire.
- h) Siga el procedimiento hasta que la respiración normal se establezca, o hasta que personal médico de emergencia llegue. Esté listo para iniciar el proceso si la respiración se vuelva a ocurrir dificultades.

FUENTE: CRC Handbook of Laboratory Safety. Edited by A. Keith Furr, Ph.D.

ANEXO 6

COMPUESTOS ABSORBENTES PARA CONTENER DERRAMES.

COMPUESTO	MATERIALES O REACTIVOS UTILIZADOS EN EL VERTIMIENTO
Acetiluro de calcio	Recoger con vermiculita seca
Ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Acido fluorhídrico	Solución hidróxido calcio o de carbono cálcico
Alcaloides	Bisulfato sódico, acido sulfúrico diluido (PH: 5-6) o acido sulfámico
Aldehídos	Solución de bisulfito sódico en exceso
Agua oxigenada	Vermiculita en gran exceso
Amiduros alcalinos	Cloruro amónico en exceso
Aminas alicíclicas	Bisulfato sódico, acido sulfúrico diluido (PH: 5-6) o acido sulfámico
Aminas alifáticas	Bisulfato sódico, acido sulfúrico diluido (PH: 5-6) o acido sulfámico
Aminas aromáticas	Bisulfato sódico, acido sulfúrico diluido (PH: 5-6) o acido sulfámico
Anhídridos de ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Azoderivados	Solución 10 % de nitrato de cerio amoniacal
Boro hidruros	Agua fría en exceso
Bromuro de etidio	Carbón activado, amberlita XAD-16º azul algodón (colorante)
Carbamatos	Solución de hidróxido de sodio 5M
Cetonas	Solución de bisulfato sódico en exceso.
Cianuros	Solución de hipoclorito sódico.
Compuestos orgánicos de azufre	Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Etanolaminas	Bisulfato sódico, acido sulfúrico diluido (PH: 5-6) o acido sulfámico
Fluoruros	Solución de cloruro cálcico
Formol	Solución de hipoclorito sódico
Halogenuros inorgánicos	Bisulfato sódico, acido sulfúrico diluido (PH: 5-6) o acido sulfámico
Halogenuros de ácidos orgánicos	Bicarbonato sódico
Halogenuros orgánicos	Solución de hidróxido sódico 10%
Hidroperóxidos	Vermiculita en gran exceso
Hidruros (en general)	Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes.
Yoduro de propidio	Carbón activo, amberlita XAD-16 o azul algodón (colorante)
Litio	Agua en gran exceso
Mercurio	Ver procedimiento específico *
Metales carbonilados	Recoger con agua procurando que el PH se mantenga neutro
Organometalicos	Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes
Perácidos	Vermiculita en gran exceso
Peróxidos	Vermiculita en gran exceso
Potasio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Rubidio	Butanol o terbutanol en gran exceso
Silano	Solución diluida de sulfato cúprico



Sodio	Metanol en gran exceso
Sulfato de dimetilo y dietilo	Solución de hidróxido 5M
Sulfuro alcalinos	Solución de hipoclorito en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Sulfuro de carbono	Solución de hipoclorito en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico
Tetróxido de osmio	Solución de hidróxido a pH 10
Tioeteres	Solución de hipoclorito en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico

* Mercurio: Recoger con azufre, polisulfuro cálcico o amalgamantes (existe comercializados en forma de estropajos). Si se ha depositado en ranuras, aspirar con un gotero o pipeta Pasteur y recuperar el metal. Depositar en contenedores plásticos que permitan cierre hermético y con glicerina en su interior para evitar la evaporación durante el proceso de envasado. Como el mercurio es fácilmente evaporable, debe evitarse la cercanía con focos de calor o la incidencia de luz solar

FUENTE: Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Universidad Nacional de Colombia.

PROTOCOLO

PARA LA GESTION INTERNA DE RESIDUOS PELIGROSOS

**DIRIGIDO A LOS LABORATORIOS
DE LA FACULTAD DE SALUD - UIS**

Revisado por:
Dra. Carolina Guzman Luna, PhD.
Ing. Cesar Edmundo Vera Garcia.



INTRODUCCION

La influencia que se ha venido presentando desde los países desarrollados hasta los que están en vía de desarrollo por la salud y el ambiente, ha hecho que se realice una gestión de control en los residuos producidos por el hombre, con el fin de aminorar sus efectos negativos. Dentro de los residuos producidos, los que más cuidado y atención requieren, son los generados en los laboratorios por los potenciales riesgos que encierran, al ser sustancias químicas y agentes biológicos peligrosos, que constituyen un peligro principalmente, para las personas que se encuentran en contacto.

Por todo ello, resulta necesario incluir dentro del PGIR, un Protocolo de Gestión Interna de Residuos Peligrosos para los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

1. OBJETIVO

Describir las directrices a seguir para la correcta gestión de residuos peligrosos (químicos y biológicos), mejorando y adoptando buenas prácticas en la generación, segregación, desactivación y entrega de los residuos, dentro de los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

2. ALCANCE.

Este procedimiento aplica para los funcionarios, visitantes y estudiantes de los laboratorios de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander, implicados en las actividades que se realizan desde la generación hasta la entrega final de residuos peligrosos (químicos y biológicos), al personal encargado de la recolección y disposición final de estos.

3. DEFINICIONES.

- **Agente biológico:** Es toda aquella entidad biológica, capaz de producir infección, alergia, toxicidad o daño en la biología de un huésped (Ej. humano, animal, vegetal, etc.) sensiblemente predisuesto.
- **Almacenamiento temporal:** Son los sitios destinados para realizar depósito temporal de los residuos químicos y biológicos peligrosos, antes de la recolección interna. Los residuos deben permanecer en estos sitios durante el menor tiempo posible, dependiendo de la capacidad de recolección y almacenamiento que tenga cada generador.
- **Carcinógeno:** Es aquel agente físico, químico o biológico, que induce cáncer o aumenta la incidencia.
- **Contenedor:** Tipo de recipiente usado para depositar residuos generados en el laboratorio y realizar una buena segregación en la fuente.
- **Desactivación:** Uso de procesos físicos o sustancias químicas, que buscan minimizar el riesgo biológico y/o químico, al que son expuestos los trabajadores mientras se entrega los residuos a los gestores externos para su eliminación o disposición final.
- **Dióxido de carbono:** Gas incoloro, inodoro y asfixiante, que actúa por desprendimiento del oxígeno. Por inhalación de bajas concentraciones, puede causar dolor de cabeza, aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca, aumento de la presión sanguínea, dolor de cabeza y por exposición prolongada puede generar pérdida de la conciencia de manera repentina y muerte por asfixia para quien lo manipula, sino realiza un buen manejo y control de este.

- **Eutanasia:** Método empleado para causar la muerte de los animales en experimentación, suministrándoles dióxido de carbono por un tiempo determinado de exposición.
- **Generador:** Cualquier persona jurídica o natural, cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos.
- **Gestión Externa:** Son aquellas operaciones de recogida, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos que se deben llevar a cabo, una vez los residuos han sido retirados del centro generador de los mismos.
- **Gestión Interna:** Son aquellas operaciones de generación, identificación, separación en la fuente, traslado y almacenamiento temporal de residuos peligrosos, dentro del centro de trabajo.
- **Gestor:** Persona o entidad, pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el generador de los mismos.
- **Mutágeno:** Agente físico o químico, que altera o cambia la información genética de un organismo, incrementando la frecuencia de mutaciones por encima del nivel natural
- **Residuos anatomopatológicos:** Son residuos provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales, que se remueven durante cirugías, necropsias, u otros.
- **Residuo biosanitario:** 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 tales como: gasas, apósitos, algodones, vendajes, guantes, sondas, entre otros.
- **Residuos cortopunzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampolletas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, entre otros.
- **Residuos de Animales:** Son aquellos provenientes de animales de experimentación, inoculados o no con microorganismos patógenos, y/o los provenientes de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas, o cualquier elemento o sustancia que haya estado en contacto con el animal (Ej. camas o pajas usadas.)
- **Residuo peligroso:** Desecho sólido o líquido, que por su cantidad generada, característica física, química o infecciosa, contribuye a potenciales peligros para la salud humana y el medio ambiente, cuando no son tratados apropiadamente en el manejo, segregación, transporte, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los mismos.

- **Riesgo químico:** Es el riesgo asociado a cualquier actividad, que implique manipular sustancias químicas.
- **Segregación:** Es la operación consistente en separar manual o mecánicamente los residuos biológicos y/o químicos en el momento de su generación.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Decreto 2676 y el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia MPGIRSH, determinado por el Ministerio de Salud y Medio Ambiente en Marzo del 2002.
- Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.
- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

5. CONDICIONES GENERALES

A continuación, se define cada una de las actividades relacionadas con la gestión interna de residuos peligrosos, que tienen lugar en los laboratorios de la Facultad de Salud de la UIS.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Tabla I. Condiciones mínimas de los contenedores, del almacenamiento temporal y de la manipulación de los residuos generados en el laboratorio.

N°	QUE	CUANDO	COMO
1.	CARACTERÍSTICAS MINIMAS DE LAS BOLSAS ROJAS DESECHABLES PARA CONTENER RESIDUOS DE ORIGEN BIOLÓGICO.	En todo momento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los colores de bolsas seguirán el código establecido por la UIS (Ver anexo I). El material de las bolsas, debe ser de polietileno de alta densidad y calibre mínimo de 1.4 para bolsas pequeñas y de 1.6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame en el lugar de generación, recolección o movimiento interno o externo 2. El peso individual de la bolsa con los residuos no debe exceder los 8 Kg, y la resistencia no debe ser inferior a 20 kg.
2.	CARACTERÍSTICAS MINIMAS DE LOS RECIPIENTES QUE CONTIENEN RESIDUOS DE ORIGEN BIOLÓGICO	En todo momento	<ol style="list-style-type: none"> 1. El color de los recipientes debe ser el definido por la UIS. (Ver anexo I) 2. Deben ser de tapa y pedal, con buen ajuste, livianos, con capacidad mínima de 20 litros y que estén contruidos preferiblemente en plástico. 3. La forma del contenedor debe ser cilíndrico, resistente a los golpes, sin aristas internas, provisto de asas que faciliten el manejo durante la recolección, así mismo que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo. 4. La mitad del exterior del contenedor, debe estar cubierto con la bolsa roja.
3.	CARACTERÍSTICAS MINIMAS DE LOS GUARDIANES QUE CONTIENEN RESIDUOS CORTOPUNZANTES	En todo momento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deben ser recipientes rígidos y desechables, en polipropileno de alta densidad u otro polímero que no contenga policloruro de vinilo (PVC). 2. Deben tener tapa ajustable o de rosca, de boca angosta, de tal forma que al cerrarse quede completamente hermético. 3. Deben ser resistentes a la ruptura y perforación por elementos cortopunzantes. 4. Deben ser livianos y de capacidad no mayor a 2 litros. 5. Deben tener una resistencia a punción adura superior a una fuerza de 12,5 Newton. 6. En caso de almacenar estos residuos en contenedores de icopor y/o cartón, selle varias veces el contenedor con esparadrapo.
4.	CONDICIONES MINIMAS DEL SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS QUIMICOS Y	En todo momento	<p>El funcionario responsable del laboratorio, es el encargado de que se cumplan las siguientes condiciones en el área dispuesta para almacenamiento de residuos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Debe tener acceso restringido y señalar los congeladores y refrigeradores, en caso de guardar residuos biológicos. 2. Debe tener iluminación y ventilación adecuada.

	BIOLOGICOS		<ol style="list-style-type: none"> 3. Debe disponer de extintor contra incendios, según el tipo de fuego que se pueda generar. (Ver protocolo de emergencias) 4. Deben ser zonas de poco tránsito y lejos de toda fuente de calor o de la incidencia de la luz directa del sol. 5. Las paredes y el techo deben ser lisos de fácil limpieza.
5.	CONDICIONES MINIMAS SOBRE LA MANIPULACION DE LOS RESIDUOS	En todo momento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifique los riesgos a los cuales está expuesto(a) y tome las medidas necesarias para prevenirlo. 2. Evite el contacto directo con los residuos, utilizando los elementos de protección personal (EPP) necesarios, de acuerdo a las características de peligrosidad de las sustancias químicas y agentes biológicos a los que se expone o manipula. (Ver protocolo de Bioseguridad) 3. Considere todos los residuos como peligrosos, asumiendo el máximo nivel de protección, en caso de desconocer sus propiedades y características físicas y biológicas. 4. Deposite cada tipo de residuo generado (Ej. Químico, Biosanitario, Cortopunzante, Anatomopatológicos y de animales) en su contenedor adecuado. 5. Minimice el tiempo de exposición. Los residuos químicos se deben recoger cada seis (6) meses y los residuos de origen biológico, deben ser recogidos según la capacidad de almacenamiento temporal y el tipo de residuo generado.(Ver anexo 9) 6. Evite manipular residuos cuando esté solo, en su área de trabajo. 7. No fume y/o coma durante la manipulación y transporte de residuos.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Tabla 2. Descripción de las actividades relacionadas con el proceso de clasificación, manejo y almacenamiento temporal de residuos químicos.

N°	QUE	CUANDO	COMO
I.	GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS	Al momento de minimizar los residuos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compre sustancias químicas, según las necesidades. 2. Utilice productos químicos alternativos de menor peligrosidad, que generen menos residuos, o que sean de menor peligrosidad, indicados previamente por el docente encargado de la práctica. 3. Inspeccione que los productos entregados por el proveedor, correspondan a los solicitados previamente en la orden de compra.
		Al momento de generar los residuos.	Identifique el residuo generado. En caso de ser una mezcla, tenga en cuenta la posible reacción entre los compuestos.
		Al momento de Envasar los residuos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione el envase apropiado, teniendo en cuenta la compatibilidad entre el envase y la sustancia a almacenar. Para contener los residuos químicos generados, se puede utilizar: <ul style="list-style-type: none"> • Contenedores (garrafas) de polietileno translúcido de 5-30 litros de capacidad, aptos para los residuos, tanto sólidos como líquidos (Ver anexo 2) • Envases originales procedentes de productos, siempre que estén correctamente etiquetados y marcados, con ello se realiza un reciclaje de los mismos y disminución de los residuos. • Para los residuos líquidos, no se emplearán envases mayores de 25 litros, con el fin de facilitar su manipulación y evitar riesgos innecesarios. 2. Vierta los residuos a los envases correspondientes de forma lenta y controlada. Esta operación se debe interrumpir, si observa cualquier fenómeno anormal como la producción de gases o el incremento excesivo de temperatura. 3. No llene los envases más del 75% de su capacidad total (aproximadamente 3/4 partes del envase), con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames o sobrepresiones.

I.	GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS QUÍMICOS		<ol style="list-style-type: none"> 4. Solamente puede abrir los envases cuando requiera introducir algún residuo, de lo contrario deben permanecer cerrados. Al momento de abrir los envases tenga en cuenta los gases acumulados. 5. Evite mezclar residuos sólidos con líquidos. 6. Limpie los envases, si se encuentren manchados exteriormente.
		Al momento de Clasificar los residuos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifique y separe adecuadamente, sin mezclar los residuos peligrosos, evitando aquellas mezclas que supongan un aumento de peligrosidad o que dificulten la gestión de ellos. 2. Clasifique de acuerdo a los grupos que pertenece, evitando incompatibilidades y otras situaciones que puedan incrementar el riesgo, siguiendo la siguiente clasificación: <ul style="list-style-type: none"> • Metales pesados, ácidos, sales de metales pesados, bases, halogenados, disolventes, organometalicos, disolventes clorados, hidrocarburos, pesticidas. 3. Priorice el peligro de la sustancia química, según la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> • Explosivo ≥ Reactivo ≥ Infeccioso ≥ Inflamable ≥ Corrosivo ≥ De riesgo para la salud.
		Al momento de etiquetar los envases	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llene el formato diseñado por el PGIR para residuos químicos (Ver anexo 3) de forma clara, legible e indeleble. 2. Diligencie la etiqueta diseñada por el PGIR para residuo biológico, si estuvo en contacto con material biológico.(Ver anexo 4) 3. Fije la etiqueta firmemente sobre el envase, debiendo ser anulada, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.
		Al momento del almacenamiento temporal de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el recipiente este lleno hasta el 75% de la capacidad total, cierre y traslade al almacén temporal para su recogida, siempre que estén debidamente etiquetados. 2. Almacene en estantes, acomodándolos de abajo hacia arriba, de acuerdo al riesgo y a la matriz de incompatibilidad y de almacenamiento de sustancias químicas. (Ver protocolo de recepción, clasificación, trasvase y almacenamiento de sustancias químicas) 3. Siempre que sea posible, los envases se depositarán en el suelo, sobre cubetos confinados, para prevenir posibles caídas y derrames accidentales. En cualquier caso no se almacenarán a más de 150 cm de altura. 4. Almacene las sustancias volátiles e inflamables, en lugares ventilados y seguros. 5. Evite almacenar residuos debajo de los lavaderos, por posibles reacciones con el agua (Ver anexo 5). 6. El periodo máximo de almacenamiento no debe ser superior a un año. Se recomienda un periodo máximo de seis (6) meses. 7. El envase debe ser retirado, así no se haya llenado en las 3/4 de su capacidad.
		Al momento de transportar los residuos	<ol style="list-style-type: none"> 12. Transporte los residuos en carros o baldes, para evitar riesgos de rotura y derrame, así como lesiones físicas causadas por sobreesfuerzos.
		Al momento de	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si las sustancias se pueden verter por el desagüe, realice el tratamiento previo a la eliminación. Esta

	realizarle algún tratamiento a los residuos químicos	<p>acción debe estar autorizada por el docente o investigador encargado del laboratorio. (Ver anexo 6).</p> <p>2. Está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.</p>
	Registro y Recogida del residuo	<p>1. Revise la página principal de la UIS o el correo institucional, para conocer el momento de entrega de los residuos químicos. Las campañas de recolección, las realiza el PGIR cada seis (6) meses.</p> <p>2. Llene el formulario de solicitud de retirada de residuos peligrosos (Ver anexo 7) y envíelo al correo electrónico pgir@uis.edu.co. La responsabilidad de la información suministrada recae sobre la persona que solicite la retirada de envases.</p> <p>3. En el caso de que los envases de residuos no se encuentren perfectamente identificados o envasados (Ej. Deformaciones en los envases, pérdidas, cierre defectuoso, etc.), debe corregir la situación y mientras tanto el residuo no puede ser retirado, permaneciendo en el mismo lugar hasta que subsane la situación planteada.</p> <p>4. Una vez que se compruebe que los residuos se encuentran perfectamente identificados y envasados, entréguelos al PGIR.</p> <p>5. La fecha y la hora de recogida deben ser notificadas con al menos dos (2) días de antelación.</p> <p>6. Comunique cualquier situación que pueda generar un riesgo especial por la presencia de alguna de las sustancias que forman parte del residuo, para que pueda gestionarse correctamente el residuo preservando la seguridad de las personas y el medio ambiente.</p> <p>7. Si los recipientes se encuentran llenos hasta el borde, trasvase la cantidad sobrante a otro envase hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, para que puedan ser retirados en condiciones aceptables.</p>

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Tabla 3. Descripción de las actividades relacionadas con el proceso de gestión interna de residuos biosanitarios peligrosos.

N°	QUE	CUANDO	COMO
I.	MANIPULACION DE AGENTES BIOLÓGICOS PREVIO A DESCARTE	Cuando se manipulen agentes biológicos.	<p>1. Vacúnese contra hepatitis B, si manipula sangre o derivados sanguíneos (Ej. Plasma, concentrado de glóbulos rojos, concentrado de plaquetas, etc.).</p> <p>2. El lugar donde se manipulan los agentes biológicos debe estar aislado del área administrativa.</p>

			<ol style="list-style-type: none"> 3. Lávese las manos con alcohol para desinfectar la piel y detectar posibles heridas, que conviene ser tapadas con esparadrappo, antes de iniciar el trabajo con agentes de potencial riesgo biológico. (Ej. Fluidos corporales.) 4. Use guantes y bata sin trasladarla a ningún lugar, evitando contaminar otros lugares. (Ej. Cafetería, oficinas) 5. Es de carácter obligatorio el uso de gafas o pantallas anti salpicaduras, cada vez que exista exposición a riesgo de salpicaduras o proyección de líquidos corporales. 6. Si usted realiza toma de muestras, debe usar los elementos necesarios (Ej. agujas, jeringas, tubos, placas, gradillas, etc.) y los EPP's adecuados (Ej. guantes, mascarilla, gafas de seguridad, etc.). (Ver protocolo de Bioseguridad) 7. Mantenga las puertas del laboratorio cerradas, durante la manipulación de agentes biológicos. 8. Lávese de nuevo las manos después de haber manipulado material biológico y antes de salir del laboratorio. 9. Utilice los guantes apropiados durante todos los procedimientos, que comporten un riesgo de contacto accidental directo con el material biológico infeccioso. (Ver Protocolo de bioseguridad) 10. Valore adecuadamente los riesgos, en cualquier caso. (Ej. Cultivos celulares) 11. Traslade las muestras en cajas herméticas o neveras portátiles, siendo estas rígidas y resistentes a los golpes. 12. Bajo ningún concepto, transporte muestras con la mano.
2.	ETIQUETAR LOS RESIDUOS BIOSANITARIOS	Antes de depositar los residuos en los contenedores destinados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tome la bolsa roja y/o el recipiente de polietileno indicado, para la recolección de residuos biosanitarios sólidos y líquidos peligrosos respectivamente. 2. Diligencie con letra legible todos los espacios de la etiqueta elaborada por el PGIR para residuos biológicos y adhiérala a la bolsa o recipiente. (Ver anexo 4)
3.	SEPARACION EN LA FUENTE	Cuando segregue los residuos biosanitarios generados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conozca los agentes que conforman los residuos biosanitarios. (Revisar definiciones) 2. Deposite los residuos sólidos biosanitarios en la bolsa roja (previamente etiquetada), la cual debe estar ubicada dentro de una caneca plástica de color rojo con tapa. 3. Deposite los residuos líquidos biosanitarios, en recipientes de polietileno (previamente etiquetado) que tengan alta densidad y peso molecular. Puede utilizar recipientes de capacidad de 5, 10 y 20 L, ó según requiera. 4. Nunca reclasifique los residuos después de estar depositados en su bolsa.
4.	TRATAMIENTO E INACTIVACION PREVIA A LA RECOLECCION DE LOS RESIDUOS	Cuando se pueda inactivar los residuos antes de ser recogidos por personal encargado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los residuos procedentes de agares y cultivos microbiológicos (Ej. Placas de petri, tubos de ensayo, matraces, etc.), que contienen medio sólido de cultivo, los debe colocar en bolsas resistentes al autoclave para su esterilización. 2. Desactive los residuos biológicos líquidos, con peróxidos, pues el hipoclorito de sodio al 10% no es recomendado en elementos que posteriormente se incineran en hornos que atraviesan

			<p>temperaturas entre los 1000°C y 1200°C, produciendo dioxinas y furanos.</p> <p>3. Desactive los residuos biológicos líquidos con hipoclorito al 10 % durante 30 minutos, elimínelos posteriormente por el desagüe, siempre que el residuo a desinfectar no tenga como destino final la incineración.</p> <p>4. Entregue los residuos biosanitarios generados, sin previo tratamiento al personal encargado.</p>
5.	ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ENTREGA DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS	Cuando se deba almacenar temporalmente los residuos dentro del laboratorio	<p>1. Almacene las bolsas rojas que contienen residuos sólidos biosanitarios (debidamente etiquetadas), una vez estén llenas máximo hasta 2/3 partes de su capacidad).</p> <p>2. Tuerza la abertura y anúdela. También puede cerrar la bolsa con cinta adhesiva.</p> <p>3. Almacene los envases de polietileno (debidamente marcados), cuando su volumen este ocupado en máximo las 2/3 partes de su capacidad.</p> <p>4. Almacene según las condiciones de almacenamiento de residuos biológicos, detalladas al principio del documento.</p> <p>5. Transporte las bolsas que contienen residuos biosanitarios, retiradas del cuerpo, para prevenir accidentes.</p> <p>6. Entregue los residuos según las condiciones exigidas por PGIR de la universidad.</p>

RESIDUOS CORTOPUNZANTES

Tabla 4. Descripción de las actividades relacionadas con el proceso gestión interna de residuos cortopunzantes.

N°	QUE	CUANDO	COMO
1.	ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS	Antes de depositar los residuos en los	Diligencie el formato que se encuentra adherido al guardián con letra legible, buscando que se identifique claramente el residuo que allí se deposita. En este formato se debe llenar: El tipo de

	CORTOPUNZANTES	contenedores destinados	residuo que contiene y la fecha del día de instalación del guardián.
2.	MANIPULACION DE RESIDUOS CORTOPUNZANTES	Se encuentre manipulando un residuo cortopunzante	<ol style="list-style-type: none"> 1. El recipiente rígido debe estar en su respectivo soporte y permanecer semi-tapado siempre y cuando no se encuentre en uso. 2. El guardián debe estar ubicado en el radio de un paso máximo, del lugar donde usted utiliza el elemento cortopunzante en el desarrollo de las actividades. 3. Ejecute adecuadamente las actividades, evitando heridas accidentales con instrumentos que puedan estar contaminados. 4. Revise las heridas abiertas, pues estas se deben tapar con esparadrapo. 5. Las agujas que utilice, deben introducirlas en el guardián (previamente instalado) sin refundar. 6. Evite reinsertar las agujas en el capuchón original antes de descartarlas, porque esto puede ocasionar pinchazos. 7. Arroje las fundas o caperuzas de protección, en el recipiente con bolsa gris siempre y cuando no se encuentren contaminadas de sangre u otro fluido corporal. 8. Deseche las jeringas y agujas después de un solo uso, en los contenedores respectivos. 9. Evite tapar, doblar o quebrar agujas, láminas de bisturí u otros elementos corto punzante, una vez utilizados.
3.	SEPARACION EN LA FUENTE DE LOS RESIDUOS CORTOPUNZANTES	Cuando proceda a descartar residuos cortopunzantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conozca los elementos que forman parte de la clasificación de residuos cortopunzantes (Revisar definiciones) 2. Deposite los residuos en un guardián de seguridad o contenedor rígido, con tapa que permita cierre hermético, de color rojo y/o amarillo. 3. Use un contenedor rígido para depositar y trasladar el elemento cortopunzante o haga uso de una caja rígida, si no hay un recolector cerca, siempre que sean resistentes a las punciones. 4. Deposite el material de vidrio agrietado o roto de gran tamaño, en cajas rígidas para su disposición final. Cíérrelas con espadrapo e identifíquelas.
4.	ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ENTREGA DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS	Durante el almacenamiento temporal y entrega de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez lleno el guardián, en las 2/3 partes de su capacidad, proceda a sellar herméticamente, verifique que se encuentre debidamente rotulado. 2. Retire el guardián, del lugar en el cual se encuentra instalado, para entregarlo al gestor y reemplácelo por uno nuevo. 3. No inactive el guardián con hipoclorito, pues éste tiene como disposición final la incineración y podría generar compuestos como dioxinas o furanos. 4. Introduzca el contenedor (guardián) en una bolsa roja rotulada como material cortopunzante y cíérrela, para que la pueda entregar al personal encargado de la disposición final.

RESIDUOS DE ANIMALES

Tabla 5. Descripción de las actividades relacionadas con el proceso de gestión interna de residuos de animales.

N°	QUE	CUANDO	COMO
I.	MANIPULACION DE ANIMALES PREVIO A SU ELIMINACIÓN	Tenga contacto con animales en experimentación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de trabajar con animales, determine si usted tiene alguna predisposición a: Asma, alergias u otras enfermedades que podrían verse agravadas por el contacto con los animales. Adicionalmente, aplíquese la vacuna contra el tétano, así como rabia y hepatitis B. 2. Si usted está a cargo de la manipulación y del cuidado de los animales, debe acreditar que ha recibido un entrenamiento específico y mantener un alto estándar de limpieza personal (Ver anexo 8). 3. Use bata blanca para entrar al bioterio. Las prendas usadas en las habitaciones de los animales no deben usarse fuera de las instalaciones. 4. No fume, coma o beba dentro del laboratorio y/o lugares donde se encuentran los animales. 5. Manipule el animal con cuidado, firmeza y respeto, procurando su seguridad y la del animal en experimentación. 6. Utilice los EPP´s, en el momento que utilice microorganismos patógenos o sustancias tóxicas, de acción teratogénica, mutagénicas, radiactivas, o cuando se tenga contacto con algún fluido corporal del animal. 7. Utilice tranquilizantes, analgésicos o anestésicos, si el procedimiento causa mayor dolor o molestia en los animales, que la producida por inyección o marcaje. 8. Si requiere efectuar un procedimiento doloroso sin el uso de anestesia, analgésico o tranquilizante, porque su uso afecta los resultados o propósitos del experimento, esta acción debe ser aprobada por el docente que dirige la investigación.

			<ol style="list-style-type: none"> 9. No utilice cloroformo, en ninguna especie de laboratorio, debido a su bajo margen de seguridad y a la grave toxicidad potencial que sugiere su uso, tanto para los humanos como para los animales. 10. En caso que sea necesario que los estudiantes de postgrado manipulen los animales para experimentación, estos deben tener el conocimiento suficiente y recibir instrucción previa sobre el adecuado manejo y las técnicas a desarrollar (anestesia, administración de fármacos, tomas de muestras, cirugía, etc.). 11. Una vez terminada la actividad, todo material, equipo e instrumental que haya utilizado, debe someterlo al procedimiento de esterilización. 12. Lávese las manos con jabón antes y después de quitarse los guantes.
2.	EUTANASIA	Se proceda a eliminar los animales, utilizados para fines experimentales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez el animal haya terminado el tiempo de experimentación, induzca de manera humanitaria la muerte de este, con el propósito de disminuir el dolor y el estrés. 2. Traslade el animal de manera segura desde el lugar donde se realizó el experimento hasta la sala de cirugía, usando los EPP´s adecuados. (Ver protocolo de Bioseguridad) 3. Revise que la válvula de Dióxido de Carbono (CO₂) se encuentre en óptimas condiciones, previendo emergencias y/o fatalidades dentro del laboratorio. 4. Utilice los filtros de gases y las mascararas adecuadas para la actividad. (Ver protocolo de Bioseguridad) 5. La bala de Dióxido de Carbono (CO₂) debe ser utilizada únicamente por personal del bioterio y al momento de la ejecución debe permanecer Mínimo dos (2) personas, evitando emergencias. 6. Coloque el animal en una jaula plástica hermética, de tamaño apropiado, dejando pasar un tiempo suficiente, para que se acostumbre a su nuevo ambiente. 7. La jaula debe estar perfectamente conectada a la válvula de Dióxido de Carbono (CO₂), con el fin de evitar filtraciones de la sustancia. 8. Introduzca el contenedor dentro del extractor de gases y vapores. 9. Abra el gas para que entre paulatinamente en la jaula hermética, contabilizando la salida del gas por máximo dos (2) minutos. 10. Posterior a los dos (2) minutos, deje la jaula dentro del extractor por 10 minutos más, después de los cuales puede retirara y vaciarla.
3.	ETIQUETAR LOS RESIDUOS DE ANIMALES	Antes de depositar los residuos en los contenedores destinados	Tome la bolsa roja indicada para la recolección de residuos de animales y adhiera la etiqueta elaborada por el PGIR de residuos biológicos peligrosos (Ver anexo 4), marcando todos los espacios que correspondan, con letra legible.

4.	SEPARACION EN LA FUENTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE ANIMALES	Cuando segregue los residuos de animales generados y se almacenen temporalmente dentro del laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conozca los agentes que conforman los residuos de animales. (Revisar definiciones) 2. Una vez muerto el animal, introdúzcalo en bolsas de plástico rojas, previamente etiquetadas. 3. Cierre las bolsas y anúdelas (preferiblemente utilizando tapabocas). 4. Almacene la bolsa en el congelador entre temperaturas de -4°C y -19 °C. 5. Manipule y transporte las bolsas que contienen residuos de animales retiradas de su cuerpo para prevenir accidentes. 6. No mezcle otros desechos que no sean de residuos animales, tales como material de laboratorio, agujas, etc. 7. Está prohibido reclasificar los residuos después de estar depositados en su bolsa. 8. No mezcle las bolsas de otros colores al transportar los residuos, porque puede contaminar los residuos ordinarios con los reciclables.
5.	ENTREGA DE LOS RESIDUOS DE ANIMALES	Durante la entrega de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entregue las bolsas, los días establecidos en la ruta de recolección de residuos peligrosos. 2. No llene la bolsa mas de las 2/3 partes de su capacidad. 3. Saque las bolsas rojas que contienen los residuos de animales del congelador, verifique que el rótulo se encuentre correctamente diligenciado y entréguelas al gestor autorizado.

RESIDUOS ANATOMOPATOLOGICOS

Tabla 6. Descripción de las actividades relacionadas con el proceso de gestión interna de residuos anatomopatológicos.

N°	QUE	CUANDO	COMO
1.	MANIPULACION DE AGENTES ANATOMOPATOLOGICOS PREVIO A DESCARTE	Cuando se manipulen residuos anatomopatológicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vacúnese contra la hepatitis B y varicela. 2. Al momento de entrar al anfiteatro, use guantes, tapabocas, bata y gorro, para la manipulación de los cadáveres y/o piezas anatómicas. 3. Use gafas, bata y mascarilla protectora cuando haya riesgo de salpicaduras de líquidos corporales.
2.	ETIQUETAR LOS RESIDUOS ANATOMOPATOLOGICOS	Antes de depositar los residuos en los contenedores destinados	Tome la bolsa roja para la recolección de residuos anatomopatológicos y adhiera la etiqueta elaborada por el PGIR para residuos biológicos peligrosos (ver anexo 4), marcando todos los espacios que correspondan con letra legible.
3.	SEPARACION EN LA	Cuando se segregue los	1. Conozca los agentes que conforman los residuos anatomopatológicos. (Revisar definiciones)

	FUENTE	residuos biosanitarios generados	<ol style="list-style-type: none"> 2. Deposite en doble bolsa roja (previamente etiquetadas), los residuos anatomopatológicos. 3. Si los residuos no presenta escurrimiento de líquidos, almacénelos a temperaturas no mayores de 4°C. 4. Si los residuos presentan líquidos, guárdelos en congelador entre temperaturas -4°C y -19 °C, para su congelación o solidificación. 5. No mezcle los residuos anatomopatológicos con Residuos biosanitarios y/o con sustancias químicas. 6. Las bolsas rojas que contienen residuos anatomopatológicos deben llenarse máximo hasta 2/3 de su capacidad, lo cual permite anudarlas perfectamente o pegarles una cinta adhesiva para su amarre. Use tapabocas, en el momento de amarrar la bolsa. 7. Está prohibido reclasificar los residuos después de estar depositados en su bolsa. 8. No mezcle las bolsas de otros colores al transportar los residuos, porque puede contaminarlos. 9. Manipule y transporte las bolsas que contienen residuos anatomopatológicos, retiradas de su cuerpo para prevenir accidentes.
4.	ENTREGA DE LOS RESIDUOS ANATOMOPATOLOGICOS	Se proceda a entregar a los gestores internos de los residuos peligrosos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saque las bolsas que contiene los residuos anatomopatológicos del congelador. 2. Verifique que el rótulo se encuentre correctamente diligenciado y entregue al gestor autorizado.

BIBLIOGRAFIA

- BAYONA ARIAS, Joel Alexander, GONZÁLEZ PEÑUELA, Mónica Johanna y GUARÍN ACOSTA, Alicia Marcela. Análisis de vulnerabilidad hospitalaria y manejo de residuos hospitalarios enfocado a los laboratorios de la Facultad de Salud. Bucaramanga: UIS, 2010. 22p.
- BURTON Allen and PITT Robert. Stormwater effects handbook, appendix E. Laboratory safety, waste disposal, and chemical analyses methods. CRC Press 2002.52p.
- CHARNEY William. Handbook of modern hospital safety, Laboratory safety. CRC Press 2009. Second edition. 16p.
- CLOSE Bryony. Recommendations for euthanasia of experimental animal, part 2. 1996. 32p.
- GARCIA JEREZ, Alberto y MENDOZA, Ludy Yaneth. Protocolos de rutas de transporte y disposición final de residuos químicos peligrosos, generados en los laboratorios de la escuela de química de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga: UIS, 2007. 269 p.
- INSTITUTE OF LABORATORY ANIMAL RESEARCH, COMMISSION ON LIFE SCIENCES, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Guide for the care and use of laboratory animals. Washington, 1996. 140p.
- MENDIVELSO PÉREZ, Deyny Leticia y RIVERA CASTROMENDI, Silvia Natalia. Establecimiento de la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos de la morgue-ESE-HUS y del departamento de patología-uis. Bucaramanga: UIS, 2010. 178p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 2676. Bogotá, 2000. 13p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE y MINISTERIO DE SALUD. Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares en Colombia MPGIRH. Colombia, 2002. 78p.
- UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. Guía de seguridad en laboratorios. Madrid, España. 24p.
- UNIVERSIDAD DE JAEN. Normativa de higiene y seguridad departamento de biología experimental. España, 2003. 46p.



ANEXOS

ANEXO I

RUTA DE RECOLECCIÓN

La Facultad de Salud de la UIS cuenta con una ruta de recolección de residuos biológicos general que se realiza los viernes de cada semana, en horario de 10 a 12 del día, y en la cual se hace la recolección de los residuos de todos los laboratorios; y una ruta parcial que se realiza los miércoles, en el mismo horario, para aquellos laboratorios que producen una cantidad mayor de residuos y que por esta razón se hace necesario hacer la recolección con mayor frecuencia durante la semana. Esta ruta tiene el siguiente orden: (*laboratorios en los cuales se hace ruta de recolección 2 veces/semana)

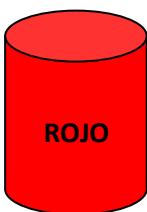

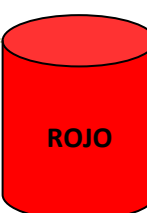
- ❖ Laboratorio de Toxicología
- ❖ Laboratorio de Microbiología (incluidos micología, parasitología, Bacteriología y microbiología de alimentos)*
- ❖ Laboratorio de Hematología
- ❖ Central de Investigaciones
- ❖ Laboratorio de Fisiología
- ❖ Laboratorio de Bioquímica
- ❖ Laboratorio de Neurociencias (bioterio)
- ❖ Bienestar Universitario – Facultad de Salud
- ❖ Laboratorio Clínico – Toma de muestras
- ❖ Laboratorio de Morfología*
- ❖ Laboratorio Clínico*
- ❖ Laboratorio de Genética


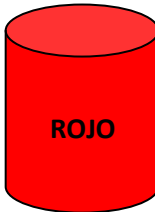

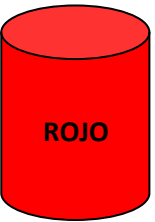

En la ruta general se realiza el vaciamiento del contenedor, que es llevado por el personal que recoge los residuos, al menos 2 veces dentro de la ruta y este se realiza en el depósito central de la Facultad de Salud.

FUENTE: *Análisis de vulnerabilidad hospitalaria y manejo de residuos hospitalarios enfocado a los laboratorios de la Facultad de Salud. Universidad Industrial de Santander.*

ANEXO 2

CÓDIGO DE COLORES SEGÚN EL DECRETO 2676 DE 2000.

CLASE RESIDUO	CONTENIDO BÁSICO	COLOR	ETIQUETA
PELIGROSOS INFECCIOSOS Biosanitarios, Corto punzantes y Químicos	Compuestos por cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo, o cualquier residuo contaminado por sangre o fluidos corporales.		Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
PELIGROSOS INFECCIOSOS	Amputaciones, muestras para análisis, restos		Rotular con:

Anatomopatológicos Y animales	humanos, residuos de biopsias, partes y fluidos corporales, animales o parte de ellos inoculados con microorganismos patógenos o portadores de enfermedades infectocontagiosas		 RIESGO BIOLÓGICO
Residuos Cortopunzantes	Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características corto punzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.	 ROJO	Rotular con:  RIESGO BIOLÓGICO
QUÍMICOS	Resto de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos	 ROJO	Rotular con:  RIESGO QUÍMICO

Fuente: Plan de gestión de residuos de la facultad de salud de la UIS.

ANEXO 3

RECOMENDACIONES REFERENTES AL USO DE ENVASES DE POLIETILENO PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.

En la elección del tipo de envase debe tenerse en cuenta la posible incompatibilidad entre el envase y el residuo. Por ejemplo, en la utilización de envases de polietileno, es preciso tener en cuenta algunas recomendaciones, las más importantes de las cuales se resumen a continuación.

PRODUCTO	RECOMENDACIÓN
Bromoformo y Sulfuro de Carbono	No utilizar
Ácido butírico, Ácido benzoico, Bromo y Bromobenceno	No utilizar en periodos de almacenamiento superior a un mes



Cloruro de amonio, cresoles, dietiléter, éter, haluros de ácido, nitrobenzono, percloroetileno, tricloroetileno y tricloroetano	No utilizar con el producto a temperaturas superiores a 40°C
Diclorobencenos	No utilizar en periodos de almacenaje superiores a un mes

Fuente: La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación. Universidad Autónoma de Barcelona.

ANEXO 4

ETIQUETA PARA RESIDUOS QUÍMICOS.

RESIDUOS DE RIESGO QUÍMICO		CLASIFICACION SEGUN SU PELIGROSIDAD									
MANEJARSE CON PRECAUCION		OTROS									
GENERADOR:											
RESPONSABLE:											
FECHA DE INICIO DE RECOLECCION		CORROSIVO	EXPLOSIVO	REACTIVO	TÓXICO	INFLAMABLE	RADIACTIVOS	FARMACOS	CITOTÓXICOS	METALES	CONTENEDOR PREPUNZADO
FECHA DE ENTREGA DEL RESIDUO											
COMPOSICION DEL RESIDUO	NOMBRES DE LAS SUSTANCIAS	(COMPLETAR AL 100%)									
GENERADO EN ACTIVIDADES DE:											
DOCENCIA	<input type="checkbox"/>	INVESTIGACION	<input type="checkbox"/>	EXTENSION	<input type="checkbox"/>						

Fuente: Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la UIS (PGIR)

ANEXO 5

ETIQUETA PARA RESIDUOS BIOLÓGICOS.

RESIDUO DE RIESGO BIOLÓGICO

Manejarse con precaución



GENERADOR: _____

RESPONSABLE: _____

FECHA DE INICIO DE RECOLECCIÓN: _____

CLASIFICACIÓN

BIOSANITARIO

CORTOPUNZANTE

ANATOMOPATOLOGICO

ANIMALES

DOCENCIA

INVESTIGACIÓN

EXTENSIÓN

Fuente: Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la UIS (PGIR)

ANEXO 6

COMPUESTOS QUE REACCIONAN FUERTEMENTE CON EL AGUA.

Ácidos fuertes anhidros	Alquilmetales y metaloides	Amiduros	Anhídridos	Carburos
Flúor	Halogenuros de ácido	Halogenuros de acilo	Magnesio	Hidróxidos alcalinos
Hidruros	Imiduros	Metales alcalinos	Óxidos alcalinos	Peróxidos inorgánicos
Fosfuros	Siliciuros	Calcio	Halogenuros inorgánicos anhídridos (excepto alcalinos)	

Fuente: Manual de Gestión de Residuos Peligrosos, Universidad de Salamanca.

ANEXO 7

SUSTANCIAS O COMPUESTOS QUE PUEDEN ELIMINARSE A TRAVÉS DEL VERTIDO A LA RED DE SANEAMIENTO, TRAS EL TRATAMIENTO PREVIO.

GRUPO ANALÍTICO	TRATAMIENTO
Haluros de ácidos orgánicos	Añadir NaHCO ₃ y agua
Clorhidrinas y nitroparafinas	Añadir Na ₂ CO ₃ . Neutralizar
Ácidos orgánicos sustituidos	Añadir NaHCO ₃ y agua
Aminas alifáticas (*)	Añadir NaHCO ₃ y pulverizar agua. Neutralizar.
Sales inorgánicas	Añadir un exceso de Na ₂ CO ₃ y agua. Dejar en reposo (24h). Neutralizar (HCl 6M)
Oxidantes	Tratar con un reductor (disolución concentrada). Neutralizar.
Reductores	Na ₂ CO ₃ y agua (hasta suspensión). Dejar en reposo (2h). Neutralizar.
Cianuros	Tratar con (ClO) ₂ Ca (disolución alcalina). Dejar en reposo (24h)
Nitrilos	Tratar con una disolución alcohólica de NaOH (Conversión en cianato soluble), evaporar el alcohol y añadir hipoclorito cálcico. Dejar en reposo (24h)
Hidracinas (*)	Diluir hasta un 40% y neutralizar con H ₂ SO ₄
Álcalis cáusticos y amoniaco	Neutralizar con acido
Hidruros	Mezclar con arena seca, pulverizar con alcohol butílico y añadir agua (hasta destrucción del hidruro). Neutralizar (HCl 6M) y decantar. Verter al desagüe. Residuo de arena: enterrado.
Amidas inorgánicas	Verter sobre agua y agitar. Neutralizar (HCl 3M o NH ₄ OH 6M)
Compuestos internometálicos (Cloruro de sulfúrico, tricloruro de fósforo, etc.)	Rociar sobre una capa gruesa de una mezcla de Na ₂ CO ₃ y cal apagada. Mezclar y atomizar agua. Neutralizar.
Peróxidos inorgánicos	Diluir
Sulfuros inorgánicos	Añadir una disolución de FeCl ₃ con agitación. Neutralizar (Na ₂ CO ₃)
Carburos	Adicionar sobre agua en un recipiente grande, quemar el hidrocarburo que se desprende. Dejar en reposo (24h). Verter el líquido por el desagüe. Precipitado sólido: Tirarlo a un vertedero.

Fuente: ARMETIA María Fernanda. Manual de gestión de residuos y seguridad en laboratorios ambientales. 2008



ANEXO 9

CONDICIONES NECESARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS ANIMALES

1	Deben ser mantenidos con propósitos biomédicos en buenas condiciones de vida. El cuidado de los mismos debe estar bajo personal experto en el tema.
2	El técnico encargado del mantenimiento de los animales, deberá cumplir con los aspectos éticos y sanitarios pertinentes.
3	Los animales seleccionados para la experimentación deben ser de una especie y calidad apropiada, y utilizar el mínimo número requerido para obtener resultados científicamente válidos.
4	Se deben satisfacer las necesidades fisiológicas y de conducta de los animales incluyendo la micción y la defecación, el mantenimiento de la temperatura corporal, los movimientos normales y ajustes posturales y la reproducción.
5	Los animales deben permanecer limpios y secos y con nivel de humedad y de temperatura adecuada.
6	El mismo animal no debe ser motivo de prácticas sucesivas a menos que la naturaleza de la investigación así lo requiera.
7	El alimento debe estar disponible de acuerdo con la dieta bajo la cual se mantenía en su lugar de origen.
8	El agua debe ser fresca y mantenerse en contenedores adecuados (botella con chupón)
9	Deberán recibir cuidado, manejo y condiciones ambientales adecuadas (alimento, agua y espacio ventilado), así como atención médica veterinaria en todo momento.

Fuente: Guide for the care and use of laboratory animals. Institute of laboratory Animal Resources commission on Life Sciences National Research Council.

ANEXO E. EVALUACIÓN PRELIMINAR

Fecha:	
Laboratorio:	
Cargo actual:	
Nombre del encuestado:	

Marque todos los espacios, según corresponda.



1. ¿A quién se debe contactar en caso de emergencia?

Rta:

2. ¿Se encuentra capacitado para el uso de extintores?

Si

No

3. Al momento de almacenar las sustancias químicas, ¿Hace uso de la tabla de compatibilidad?

Si

No

4. ¿Con que frecuencia, revisa el estado de los elementos de protección personal?

Diariamente

Semanalmente

Quincenalmente

Mensualmente

Mayor a un mes

Nunca

Muchas gracias por su colaboración.

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO F. LISTADO DE ASISTENCIA A LA CAPACITACIÓN

CAPACITACIÓN IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE LA
FACULTAD DE SALUD

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

DIRIGIDO POR: CAROLINA GUZMÁN LÚNA – LUZ HELENA TORRES – ANDRES COLMENARES

CONTENIDO: DIVULGACIÓN DE RESULTADOS DE ENCUESTA Y DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD

FECHA: 11.10.10. HORARIO: 4 P.M. – 6 P.M.

APELLIDOS	NOMBRE	Doc. Identidad	Laboratorio donde Labora	Extensión
Rodríguez H.	Jesús María	91.001.807	BIOTERIO	3126
Bohórquez	Fanny	63.314.108	Esc. Boete	3179
Blanco Corina	Esperanza	63.283.066	Esc. Paet.	3114.
Rivera Tarolana	Doris Cecilia	28161492	Esc. Boet.	3179
Alycia Corvejal	Martha	32701.520	Escuela Boete	3179.
Hejia Corvejal	Socorro	63292029	Fisiología	3124
Cabrera Uribe	Carmen Cecilia	63.274.775	Inmunología	3196 / 3198
Villamizar L.	Sandra Yoana	28.105.218.	L. Clínico.	3366.
Colmenares Acosta	Claudia	30.210.851	lab. clínico	3366
Suárez Lizaso	Fanny	63430540	Biología	av. P. 333
Acosta Admire	Constanza Estela	24572966	Citología.	3160.

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO G. CARTAS REVISIÓN DE LOS PROTOCOLOS

Bucaramanga, 21 de Octubre de 2010

A QUIEN PUEDA INTERESAR

ASUNTO: REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD

En el desarrollo del proyecto de grado "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS EN LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER", se elaboraron cuatro (4) protocolos de seguridad, los cuales serán entregados a cada uno de los quince (15) laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico, adscritos a las Escuelas de Bacteriología y laboratorio Clínico, Medicina y Enfermería. Los protocolos que se enuncian a continuación, fueron realizados por los estudiantes LUZ HELENA TORRES ROJAS, Código 2052003, JESUS ANDRES COLMENARES SALGADO, Código 2052023, como trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial.

- Protocolo para la Recepción, Clasificación, Traslado y almacenamiento de sustancias químicas.
- Protocolo de Gestión Interna de Residuos peligrosos.
- Protocolo de Emergencias.
- Protocolo de Bioseguridad.

Los protocolos antes mencionados fueron revisados y verificados en el aspecto ambiental por la Dra. CAROLINA GUZMÁN LUNA, quien garantiza la validez de la información contenida en ellos.



DRA. CAROLINA GUZMÁN LUNA, PhD.
Docente de la Facultad de Salud y Representante PGIR.

Bucaramanga, 21 de Octubre de 2010

A QUIEN PUEDA INTERESAR

ASUNTO: REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD

En el desarrollo del proyecto de grado "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS EN LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER", se elaboraron cuatro (4) protocolos de seguridad, los cuales serán entregados a cada uno de los quince (15) laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico, adscritos a las Escuelas de Bacteriología y laboratorio Clínico, Medicina y Enfermería. Los protocolos que se enuncian a continuación, fueron realizados por los estudiantes LUZ HELENA TORRES ROJAS, Código 2052003, JESUS ANDRES COLMENARES SALGADO, Código 2052023, como trabajo de grado, para optar por el título de Ingeniero Industrial.

- Protocolo para la Recepción, Clasificación, Traslado y almacenamiento de sustancias químicas.
- Protocolo de Gestión Interna de Residuos peligrosos.
- Protocolo de Emergencias.
- Protocolo de Bioseguridad.

Los protocolos antes mencionados fueron revisados y verificados en lo que aplica a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional por el Ing. César Vera, quien garantiza la validez de la información contenida en ellos.


CÉSAR EDMUNDO VERA GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL

Bucaramanga, 3 de Noviembre de 2010

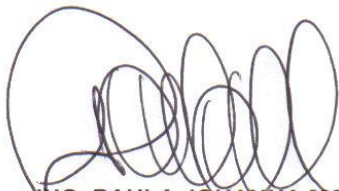
A QUIEN PUEDA INTERESAR

ASUNTO: REVISIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD

En el desarrollo del proyecto de grado "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA LOS LABORATORIOS QUE PRESENTAN RIESGO QUÍMICO Y BIOLÓGICO EN LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER", se elaboraron cuatro (4) protocolos de seguridad, los cuales serán entregados a cada uno de los quince (15) laboratorios que presentan riesgo químico y/o biológico, adscritos a las Escuelas de Bacteriología y laboratorio Clínico, Medicina y Enfermería. Los protocolos que a continuación se mencionan, fueron realizados por los estudiantes LUZ HELENA TORRES ROJAS, Código 2052003, JESÚS ANDRÉS COLMENARES SALGADO, Código 2052023, como trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial.

- Protocolo para la Recepción, Clasificación, Trasvase y almacenamiento de sustancias químicas.
- Protocolo de Gestión Interna de Residuos peligrosos.
- Protocolo de Emergencias.
- Protocolo de Bioseguridad.

Dichos protocolos, fueron revisados en cumplimiento a los requisitos establecidos por el Sistema de Gestión de Calidad de la Universidad, para la elaboración de documentos. Una vez se establezcan las instancias de aprobación y creación del proceso del Sistema de Gestión Ambiental, se proseguirá a la aprobación de los documentos mencionados.



ING. PAULA JOHANNA MORENO DAZA
Coordinadora HSEQ
Universidad Industrial de Santander

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO H. FOLLETO, TRABAJO SEGURO DENTRO DEL LABORATORIO

Bioseguridad



1. Mantenga las zonas de paso libre de obstáculos y debidamente señalizadas.
2. No corra dentro del laboratorio, salvo en situaciones de extrema urgencia.
3. Está prohibido distraer a las personas si están trabajando.
4. Los visitantes, sin importar la razón de su visita deben estar autorizados antes de entrar al laboratorio.
5. Está prohibida la entrada al laboratorio, sin los EPP's adecuados.
6. No fume, beba o ingiera alimentos.
7. Evite trabajar solo (a).
8. Inspeccione los equipos antes y después de su utilización.
9. Limpie y desinfecte las superficies, elementos y equipos de trabajo al final de cada procedimiento y al finalizar la jornada de trabajo.
10. No utilice los equipos si no conoce plenamente su funcionamiento.

Proceso de Recepción, Clasificación y Almacenamiento de sustancias químicas

1. Revise que los productos químicos recibidos, correspondan a los solicitados previamente en la orden de compra.
2. Verifique que las sustancias químicas, estén debidamente etiquetadas y que los envases estén en buenas condiciones.
3. Diligencie el formato de recepción de las sustancias químicas.
4. Identifique y clasifique la sustancia química, de acuerdo al tipo de peligrosidad.
5. Disponga de un estante metálico que este fijo o firme a la pared.
6. Aislé aquellas sustancias que por sus características fisicoquímicas lo precisen (ej. Inflamables, cancerígenas, mutágenos).
7. No almacene sustancias químicas debajo de los lavaderos ni en el piso.
8. Cuando transporte las sustancias químicas al lugar de almacenamiento, haga uso de carros. No las transporte en las manos.
9. Almacene las sustancias químicas según la compatibilidad con otras sustancias, en un lugar aireado y protegidos de luz solar o el fuego.



Trasvase de sustancias y residuos químicos

1. disponga de todos los EPP's necesarios.
1. Indague la FDS de las sustancias químicas a manipular, con el fin de reconocer el grado de peligrosidad y cuidados a tener en su manejo.



2. Conozca con precisión el volumen de la sustancia a trasvasar.
3. Escoja el envase indicado para recepcionar la sustancia que va a trasvasar.
4. Etiquete el envase que va a utilizar para contener la sustancia. No sobreponga etiquetas.
5. Cuando trasvase sustancias químicas altamente peligrosas (ej. sustancias cancerígenas, mutágenas, teratógenas), realícelo dentro de una cabina extractora de gases y vapores.
6. Destape el contenedor principal de la sustancia a trasvasar, dejando un tiempo de reposo de 30 seg. a 1 min.
7. Disponga de un embudo para contenedores secundarios de boca estrecha.
8. Vierta el fluido lentamente en el recipiente secundario. Esta operación se debe interrumpir si observa cualquier fenómeno anormal como la producción de gases o el incremento excesivo de temperatura.
9. Coloque los dos contenedores sobre la superficie de trasvase y permita un tiempo de reposo entre 30 seg. a 1 min.
10. Tape y almacene las sustancias según la tabla de compatibilidad.

Gestión interna de residuos químicos

1. Identifique el residuo generado.
2. Seleccione el envase apropiado.
3. Vierta los residuos de forma lenta y controlada. Esta operación se debe interrumpir si observa cualquier fenómeno anormal como la producción de gases o el incremento excesivo de temperatura
4. No es permitido llenar los envases más de las 3/4 partes de su capacidad total.
5. Almacene temporalmente los residuos generados según su compatibilidad con los demás, en un lugar aireado y libre de fuego. El periodo máximo de almacenamiento no debe superar seis meses.
6. El envase debe ser entregado, así no se haya llenado en las 3/4 de su capacidad.
7. Diligencie todos los campos y fije la etiqueta elaborada por el PGIR, firmemente sobre el envase
8. Informe la recogida de los residuos al PGIR, en las jornadas de recolección (cada 6 meses) y entréguelos.



Gestión interna de residuos biológicos

1. Conozca los agentes conforman los residuos biosanitarios, anatomopatológicos, animales y corto punzantes para la correcta segregación en la fuente.
2. Deposite los residuos biológicos líquidos en recipientes de polietileno (previamente etiquetados).



3. Deposite los residuos biológicos sólidos (anatomopatológicos, biosanitarios y de animales) en bolsas rojas (previamente etiquetadas), las cuales debe estar ubicadas dentro de canecas plástica de color rojo con tapa.
4. Deposite los residuos cortopunzantes en un guardián de seguridad, si no hay, haga uso de una caja rígida.
5. Llene las bolsas, el recipiente de polietileno o el guardián que contiene los residuos, máximo hasta las ¾ partes de su capacidad.
6. Tuerza la abertura de la bolsa, anúdela y entréguela al personal encargado para la disposición final.
7. Nunca reclasifique los residuos después de estar depositados en sus respectivos contenedores.

Emergencia en los laboratorios

Recomendaciones para prevenir accidentes

1. Conozca la compatibilidad de las sustancias químicas que se almacenan.
2. Almacene sustancias inflamables en estantes metálicos anclados a la pared, lejos de fuentes de incendio y alejados de los materiales combustibles tales como cajas de cartón.
3. Examine periódicamente las condiciones del cableado eléctrico, si se encuentran en malas condiciones, comuníquelo a planta física a la extensión 2151 o al número 6348419.
4. Desconecte todos los aparatos, cierre los servicios de agua y gas al finalizar la jornada de trabajo.

Incendio en el laboratorio.

1. Reporte la emergencia al docente encargado del laboratorio.
2. Si el fuego está dentro de un recipiente pequeño, tápelo con un trapo húmedo.
3. Si la magnitud del fuego es considerable, evacue el laboratorio de forma ordenada, llame a la línea de emergencias de la UIS 2617-1114 y diga todos sus datos.
4. Si el lugar está lleno de humo salga agachado y con un pañuelo húmedo en la boca.
5. No se quede en los pasillos, baños, desplácese al punto de encuentro (La cancha).
6. Si se encuentra capacitado y la intervención no entraña peligro, apague el fuego con extintor tipo ABC o arena. Para ello, ubíquese entre el fuego y la puerta de salida, asegúrese que pueda salir del área.
7. Si no sabe cómo actuar, desaloje la zona.
8. No mueva los heridos a menos que ellos estén realmente en peligro de exposición a sustancias químicas o a fuego.
9. Localice la brigada de emergencia en el lugar que indicó.



Si usted se está quemando

1. Diríjase hasta la ducha de seguridad si esta cerca. No corra, pues esto aviva las llamas.
2. Si la ducha no está disponible en ese momento, tumbese en el suelo y ruede sobre sí mismo a fin de apagar las llamas. Apague primero las llamas alrededor de la cabeza y de los hombros, luego continúe hacia abajo hasta llegar a los pies.
3. Llame a salud ocupacional a la extensión 2617-1114 y acuda al médico inmediatamente.

Quemaduras sobre la piel

1. Si la quemadura es pequeña, vierta agua sobre la zona afectada durante 15 minutos.
2. En caso de quemaduras severas provocadas por fuego (2do y 3er grado), no aplique ninguna crema o pomadas grasas.
3. No se quite la ropa que haya podido quedar pegada a la piel.
4. Solicite inmediatamente ayuda médica.



Derrame de sustancias químicas sobre la piel

1. Inmediatamente lave con flujo de agua al menos por 15 minutos. Repita el baño si el dolor aparece nuevamente.
2. Remueva las joyas, la ropa contaminada y zapatos.
3. Revise la FDS, para ver si puede esperarse algún efecto posterior a la exposición.
4. No utilice cremas, lociones o pomadas.
5. Solicite inmediatamente ser visto por personal médico.



Salpicadura de sustancias químicas en los ojos

1. Haga fluir inmediatamente agua, de la fuente lavaojos durante 15 minutos.
2. Si no dispone de una ducha lava-ojos, la persona lesionada debe ser colocada de forma arqueada y hacerle fluir agua suavemente a través de las esquinas de los ojos por al menos 15 minutos. Utilice su pulgar e índice y sujete los párpados para mantener el ojo abierto, mueva sus ojos continuamente hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, para que el agua fluya a través de los párpados.
3. El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz hacia las orejas.
4. Visite un miembro del equipo médico o a un oftalmólogo.



Ingestión de productos químicos

1. Siga las instrucciones que aparecen en la FDS de la sustancia.

2. Si está consciente, tome 4 vasos de agua con el fin de diluir la sustancia.
3. Si presenta náuseas, no continúe tomando líquidos.
4. Llame al centro de información y asesoramiento toxicológico 6358047- 6450000 o solicite ayuda médica.
5. No induzca el vomito si ha ingerido parafina, gasolina, ácidos y álcalis fuertes, sustancias corrosivas o volátiles, si está inconsciente o si presenta convulsiones.
6. Si la persona está inconsciente, coloque la cabeza o todo el cuerpo, sobre el costado izquierdo para facilitar la salida de líquidos.

Inhalación de sustancias químicas

1. Conduzca inmediatamente la persona afectada a un sitio con aire fresco.
2. Trate de identificar la sustancia química inhalada y utilice la máscara apropiada, durante la aproximación a la persona afectada. Si no se encuentra disponible a máscara, es necesario que aguante la respiración el máximo posible mientras se está en contacto con los vapores tóxicos.
3. Acuda al médico inmediatamente.



Cortes sobre alguna área del cuerpo

1. Si el corte es pequeño, lave el área con agua fría, coloque una gasa, venda o apósito y diríjase al centro médico.
2. Si es una hemorragia o el corte se presenta en zonas peligrosas, ejerza presión directamente en la herida con un vendaje estéril o una gasa limpia, y diríjase al centro médico inmediatamente.



Fugas de gas

1. Si se presenta fuga de gas sin llamas, cierre las válvulas para evitar que siga saliendo el gas.
2. Evite encender aparatos eléctricos o fósforos y abra las puertas y las ventanas.
3. Si la fuga de gas se presenta con llamas y está capacitado en el uso de extintor, haga uso de ellos, acercándose a la fuga de gas a favor del viento.
4. Vigile que la gente no se acerque a menos de 60 0 70 metros, excepto aquella que está trabajando para resolver la situación.

En caso de presentarse una electrocución

1. Desconecte o corte el suministro de electricidad.
2. Pida asistencia médica.

Derrames de sustancias químicas

1. Evacue de la zona, al personal no indispensable.
2. Comunique el incidente al docente responsable del área.
3. Utilice los EPP's adecuados.
4. Identifique la sustancia química derramada y neutralícela con algún absorbente.
5. Limpie la zona derramada.
6. Recoja el material y entréguelo al personal encargado para la disposición final.



Derrames de sustancias biológicas

1. Limite al mínimo el número de personas expuestas durante la intervención de emergencia.
2. Utilice los EPP's adecuados y vierta hipoclorito de sodio, a una concentración de 5.000 p.p.m. sobre la zona.
3. Aplique el desinfectante en círculos concéntricos, comenzando por el exterior de la superficie del derrame y procediendo hacia el centro.
4. Después de veinte min. de contacto entre el desinfectante y el residuo biológico, retire todos los materiales y dépositelos en un contenedor de residuos biológicos peligrosos.
5. Informe a las autoridades competentes de que el lugar ha quedado descontaminado.

ELABORADO POR

Luz Helena Torres Rojas
Andrés Colmenares Salgado

REVISADO POR

Dra. Carolina guzmán Luna, PhD.





ANEXO I. VALORACIÓN DE ASPECTOS COGNITIVOS

Fecha:	
Laboratorio:	
Cargo actual:	
Nombre del encuestado:	

Marque con una X, según corresponda.

1. **¿En cuál lugar dentro del laboratorio, se deben almacenar las sustancias teratógenas, mutágenas y carcinógenas?**
 - a. En la cabina extractora de gases y humos.
 - b. En el lugar destinado para almacenar las sustancias químicas.
 - c. En el suelo.
 - d. Debajo de los lavaderos.

2. **¿Cuál es el primer paso que debe realizar, al momento de combatir el fuego?**
 - a. Conocer el tipo de fuego que ha originado el incendio.
 - b. Romper el anillo de seguridad.
 - c. Realizar una pequeña descarga del agente extintor.

3. **¿A quién debe llamar si el cableado eléctrico del laboratorio se encuentra en malas condiciones?**
 - a. Salud ocupacional.
 - b. Docente encargado del laboratorio.
 - c. Planta física.

4. **Al momento de presentarse un derrame con una sustancia biológica, el hipoclorito de sodio a 5000 p.p.m. debe ser aplicado sobre este:**
 - a. En círculos concéntricos, de afuera hacia adentro
 - b. En círculos concéntricos, de adentro hacia afuera
 - c. No se debe aplicar Hipoclorito de Sodio



5. Del listado que a continuación se muestra, escoja el tipo de extintor que protege toda clase de equipos eléctricos:
- a. Extintor Polvo Químico Seco ABC
 - b. Extintor de agua presurizada
 - c. Extintor de Dióxido de Carbono
 - d. Extintor Polvo Químico Seco BC
 - e. Extintor Solkaflam 123
 - f. Ninguno
 - g. Todos

Muchas gracias por su colaboración.

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO J. PLANEACIÓN DE LA AUDITORÍA

PLAN DE AUDITORIA LABORATORIOS	CÓDIGO:	VERSIÓN: 01
---------------------------------------	----------------	--------------------

Auditoria No.	1	Fecha elaboración:	13/10/2010
----------------------	---	---------------------------	------------

OBJETIVO	Evaluar el cumplimiento de los protocolos de seguridad implementado en los laboratorios.
	Evaluar el desempeño y trabajo seguro del personal, con base en los protocolos de seguridad para el laboratorio.
	Identificar las oportunidades de mejora potencial para el desempeño eficiente y seguro en el laboratorio.
ALCANCE	Aplica para los quince (15) laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander
CRITERIOS	Protocolo de para la Recepción, Clasificación, Traspase y Almacenamiento de Sustancias Químicas; Protocolo de Bioseguridad: Protocolo de Emergencias, Protocolo de Gestión Interna de Residuos Peligrosos; Capacitación; Folleto de trabajo seguro.
EQUIPO AUDITOR:	AUDITOR LIDER:
Ing. Ángel Fernando Gómez Correa	Ing. Ángel Fernando Gómez Correa
E-mail: angelfernandogomezcorrea@hotmail.com	Teléfono: 3187342552
FECHA Y HORA REUNION DE APERTURA:	FECHA Y HORA REUNIÓN DE CIERRE:
Martes 19 de Octubre de 2010 – 7:45 a.m.	Miércoles 20 de Octubre de 2010 – 6:00 p.m.

FECHA	HORA	LABORATORIO	LUGAR	PISO	SALON	AUDITADO	AUDITOR
19/10/2010	7:45 a.m - 8:00 a.m	REUNIÓN DE APERTURA	N/A	N/A	N/A	Practicantes	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	8:00 a.m - 9:00 a.m	Laboratorio de Bioterio y Neurociencias	Edificio Orlando Díaz	2	NA	Jesús Rodríguez Hernández	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	9:00 a.m- 9:50 a.m.	Laboratorio de Bioquímica	Edificio de Administración II	1	110	Fanny Suárez Lizarazo	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	9:50 a.m.- 10:15 a.m	Laboratorio de Genética	Edificio de Morfopatología	1	NA	Adriana Gil	Ángel Fernando Gómez Correa

19/10/2010	10:15 a.m.- 11:00 a.m	Laboratorio de Morfología y Anfiteatro	Edificio de Morfopatología	1	502	Carlos Núñez Parra	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	11:00 a.m.- 12:00 a.m	Laboratorio de Simulación de Enfermería	Edificio de Paramédicas	5	502	Leidy Johana Rueda	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	12:00 m.	DESCANSO					
19/10/2010	2:00 p.m - 3:00 p.m.	Laboratorio de Toxicología y Farmacología	Edificio de Administración II	4	422	Esperanza Blanco Gómez	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	3:00 p.m - 4:00 p.m.	Laboratorio de Citología	Edificio de paramédicas	2	2221 201F	Constanza Arias	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	4:00 p.m - 5:00 p.m.	Laboratorio de Micología	Edificio de Administración II	3	NA	Fanny Bohórquez	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	4:00 p.m - 5:00 p.m.	Laboratorio de Bacteriología	Edificio de Administración II	3	NA	Fanny Bohórquez	Ángel Fernando Gómez Correa

FECHA	HORA	LABORATORIO	LUGAR	PISO	SALON	AUDITADO	AUDITOR
19/10/2010	4:00 p.m - 5:00 p.m.	Laboratorio de Parasitología	Edificio de Administración II	3	NA	Fanny Bohórquez	Ángel Fernando Gómez Correa
19/10/2010	5:00 p.m - 6:00 p.m.	Laboratorio de Fisiología	Edificio de Administración II	2	209	Socorro Mejía Carvajal	Ángel Fernando Gómez Correa
20/10/2010	12:00 m.	DESCANSO					
20/10/2010	2:00 p.m - 3:00 p.m.	Laboratorio Clínico	Edificio de Morfopatología	1	111	Alba Rocío Orduz	Ángel Fernando Gómez Correa
20/10/2010	3:00 p.m - 4:00 p.m.	Laboratorio Central de Investigaciones	Edificio de Morfopatología	2	NA	Mayra Machuca	Ángel Fernando Gómez Correa
20/10/2010	4:00 p.m - 5:00 p.m.	Laboratorio de Microbiología de alimentos	Edificio de Administración II	3	NA	Martha Mejía Carvajal	Ángel Fernando Gómez Correa

20/10/2010	4:00 p.m - 5:00 p.m.	Laboratorio de Apoyo	Edificio de Administración II	3	NA	Martha Mejía Carvajal	Ángel Fernando Gómez Correa
20/10/2010	6:00 pm.	REUNION DE CIERRE	N/A	N/A	N/A	Practicantes	Ángel Fernando Gómez Correa

OBSERVACIONES

- Se pide a todo el personal involucrado en las auditorias, que estén disponibles a la hora y fecha indicada.
- Al momento de la auditoría, agradezco disponer de una oficina o sala, acceso de la documentación generada por la implementación del protocolo de seguridad y elementos de protección personal requeridos para el ingreso a los laboratorios

ELABORADO: Ing. Ángel Fernando Gómez Correa	APROBADO: LUZ HELENA TORRES ROJAS ANDRÉS COLMENARES SALGADO	FECHA APROBACIÓN: 14/10/2010
---	--	--

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO K. LISTA DE ASISTENCIA A LA AUDITORIA

LISTA DE ASISTENCIA AUDITORIA				CÓDIGO:	VERSIÓN: 01			
Auditoría No. 1								
EQUIPO AUDITOR:			AUDITOR LIDER:					
Angel Fernando Gomez Correa			Angel Fernando Gomez Correa					
FECHA Y HORA REUNION DE APERTURA: 19 de Octubre de 2010 - 8:00 am			FECHA Y HORA REUNION DE CIERRE: 20 de Octubre de 2010 - 6:00 pm.					
PARTICIPANTES AUDITORIA								
FECHA	HORA	LABORATORIO	LUGAR	PISO	SALON	AUDITADO / CARGO	FIRMA	OBSERVACIONES/COMENTARIOS/SUGERENCIAS
19 oct 2010	8-9am	Laboratorio de Bioterrio y Medicociencias	Edificio Orpindo Diaz	2	NA	Jesus Rodriguez Hernandez Bioterista.		
19 oct 2010	9-10am	Laboratorio de Bioquimica	Edificio Admon II	1	110	Fanny Suarez Lizara20		
19 oct 2010	10-11am	Laboratorio de Morfologia y Anfitratro.	Edificio Morfologia.	1	NA	Carlos Nuñez Paria.		
19 oct 2010	11-12am	Laboratorio de Simulacion de enfermeria.	Edificio de Paramedica	5	502	Leidy Johanna Pineda.		
19 oct 2010	2-3 pm	Laboratorio de toxicologia	Edificio Admon II	4	422	Esperanza Blanco Gomez.		
19 oct 2010	3-4 pm	Laboratorio de Citologia	Edificio de Paramedica	2	2221 201F	Constanza Arias.		
19 oct 2010	4-5 pm	Laboratorio de Micologia	Edificio Admon II	3	NA	Fanny Bohorquez		
19 oct 2010	4-5 pm	Laboratorio de Bacteriologia.	Edificio Admon II	3	NA	Fanny Bohorquez		
19 oct 2010	4-5 pm.	Laboratorio de Parasitologia	Edificio Admon II	3	NA	Fanny Bohorquez		
20 oct 2010	4-5 pm	Laboratorio de microbiologia de alimentos	Edificio Admon II	3	NA	Martha Mejia Cansajal		

LISTA DE ASISTENCIA AUDITORIA						CÓDIGO:	VERSIÓN: 01	
Auditoría No. <u>1</u>								
EQUIPO AUDITOR: Angel Fernando Gomez Correa				AUDITOR LIDER: Angel Fernando Gomez Correa				
FECHA Y HORA REUNION DE APERTURA: 19 de Octubre de 2010 - 8:00am				FECHA Y HORA REUNION DE CIERRE: 20 de Octubre de 2010 - 6:00pm				
PARTICIPANTES AUDITORIA								
FECHA	HORA	LABORATORIO	LUGAR	PISO	SALON	AUDITADO / CARGO	FIRMA	OBSERVACIONES/COMENTARIOS/SUGERENCIAS
19 oct 2010	9:50-10:15 am	Laboratorio de Genetica	Edificio de Morfopato	1	NA	Adriana Gil	<i>[Firma]</i>	
20 oct 2010	4-5pm	Laboratorio de Apoyo	Edificio de Admon II	3	NA	Martha Mejia Carvajal	<i>[Firma]</i>	
20 oct 2010	2-3pm	Laboratorio Clinico	Edificio de Morfopato	1	111	Dra Alba Pisco ordaz	<i>[Firma]</i>	
20 oct 2010	3-4pm	Laboratorio Central de Investigaciones	Edificio Morfopato	2	NA	Mayra Machuca	<i>[Firma]</i>	
19 oct 2010	5-6pm	Laboratorio de Fisiologia	Edificio Admon II	2	209	Socorro Mejia Carvajal	<i>[Firma]</i>	

Fuente: Autores del proyecto

ANEXO L. INFORME DE LA AUDITORIA

INFORME AUDITORÍA LABORATORIOS	CÓDIGO:	VERSIÓN: 01
---------------------------------------	---------	-------------

Informe N°	1	Fecha ejecución auditoria:	19 y 20 Octubre de 2010
		Fecha elaboración informe:	21-Oct-10

OBJETIVO	Evaluar el cumplimiento del protocolo de seguridad, implementado en los laboratorios.
	Evaluar el desempeño y trabajo seguro del personal, con base en el protocolo de seguridad para los laboratorios.
	Identificar las oportunidades de mejora potencial para el desempeño eficiente y seguro en los laboratorios.
ALCANCE	Aplica para los quince (15) laboratorios que presentan riesgo químico y biológico en la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.
DOCUMENTACIÓN ANALIZADA (CRITERIOS)	Protocolo de seguridad para el Laboratorio.
	Divulgación de los protocolos
	Folleto Trabajo seguro en el Laboratorio.
EQUIPO AUDITOR:	
AUDITOR LIDER:	
Ing. ANGEL FERNANDO GOMEZ CORREA	
Ing. ANGEL FERNANDO GOMEZ CORREA	
E-mail: angelfernandogomezcorrea@hotmail.com	
Teléfono: 3187342552	

PARTICIPANTES Y LABORATORIOS AUDITADOS				
ESCUELA	LABORATORIO	CARGO	LUGAR	AUDITADO
Departamento de Ciencias Básicas	Laboratorio de Bioterio y Neurociencias	Bioterista	Edificio Orlando Díaz	Jesús Rodríguez Hernández
Departamento de Ciencias Básicas	Laboratorio de Bioquímica	Técnico	Edificio de Administración II	Fanny Suárez Lizarazo
Departamento de Ciencias Básicas	Laboratorio de Genética	Docente	Edificio de Morfopatología	Adriana Gil
Departamento de Ciencias Básicas	Laboratorio de Morfología y Anfiteatro	Técnico	Edificio de Morfopatología	Carlos Núñez Parra

Departamento de Ciencias Básicas	Laboratorio de Fisiología	Técnico	Edificio de Administración II	Socorro Mejía Carvajal
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio Central de Investigaciones	Bacterióloga	Edificio de Morfopatología	Mayra Machuca
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio Clínico	Bacterióloga	Edificio de Morfopatología	Alba Rocío Ordúz
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Toxicología y Farmacología	Técnico	Edificio de Administración II	Esperanza Blanco Gómez
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas	Técnico	Edificio de Administración II	Martha Mejía Carvajal
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Parasitología	Técnico	Edificio de Administración II	Fanny Bohórquez
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Bacteriología	Técnico	Edificio de Administración II	Fanny Bohórquez
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Micología	Técnico	Edificio de Administración II	Fanny Bohórquez
Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico	Laboratorio de Apoyo	Técnico	Edificio de Administración II	Martha Mejía Carvajal
Escuela de Enfermería	Laboratorio de Simulación de Enfermería	Enfermera	Edificio de Paramédicas	Leidy Johana Rueda
ESCUELA	LABORATORIO	CARGO	LUGAR	AUDITADO
Departamento de Patología	Laboratorio de Citología	Citóloga	Edificio de Paramédicas	Constanza Arias

ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

Reunión de apertura.
Recolección de evidencias objetivas por medio de entrevistas, observación y revisión de protocolos documentados.
Reunión de cierre.

ASPECTOS FAVORABLES

- El compromiso y disposición del personal, durante el desarrollo de la auditoría.
- Adopción de normas de bioseguridad en todos los laboratorios.
- Certificación en el Sistema de Gestión para los laboratorios de Genética y el Laboratorio Clínico.
- El conocimiento por parte de los auditados, sobre la existencia de los cuatro protocolos de seguridad para los laboratorios y su correspondiente información.
- Mejoras implementadas en los laboratorios, a partir de la información brindada sobre los aspectos que trata cada uno de los protocolos; la identificación de los lugares de almacenamiento de agentes biológicos y/o químicos por medio de letreros; además de establecerse una mayor identificación de los residuos y/o sustancias químicas, al colocar sobre sus recipientes las etiquetas; la clasificación y almacenamiento de sustancias y el manejo de derrames.
- Entrega de las fichas de seguridad de las sustancias.
- Se cuenta con personal competente en los laboratorios, sin embargo, algunos no disponen de elementos tales como: ducha corporal, sistema lava-ojos, estantes metálicos para almacenamiento de sustancias, salidas de emergencia, etc.), para fortalecer las medidas de seguridad y de esta manera lograr un área de trabajo seguro.
- La realización del proyecto, permitió crear un puente de comunicación entre los laboratorios y el PGIR, gracias a los autores del proyecto.
- Se prevé los riesgos para las mujeres gestantes, por lo cual no es permitido que ellas realicen procedimientos con alguna sustancia de origen químico, que pueda afectar el desarrollo del feto.
- Se tiene instalada la tabla de compatibilidad, para fortalecer el conocimiento sobre la clasificación y almacenamiento de las sustancias químicas.
- Laboratorios en mejor estado: Laboratorio Clínico, Laboratorio de Micología, Laboratorio de Bacteriología, Laboratorio de Parasitología, Laboratorio de Microbiología de alimentos y aguas y Laboratorio de apoyo.

ASPECTOS A MEJORAR

- Revisar y aprobar por parte de la Rectoría de la Universidad, los protocolos de seguridad que fueron desarrollados para los laboratorios, buscando que estos sean entregados y permitan la retroalimentación del mismo al personal implicado.
- Estrategias para socializar, los protocolos de seguridad con los demás docentes, técnicos, estudiantes y administrativos de la Facultad.
- Dotar a los laboratorios, con equipos de protección colectiva como: sistemas lava-ojos, duchas corporales. También, se recomienda entregar extintores, botiquines y todo aquel elemento que atienda alguna emergencia.
- Fortalecer al personal de manera práctica en los temas que refieren a emergencias dentro del laboratorio (Ej. Primeros auxilios, elementos de un botiquín de primeros auxilios, manejo y uso de extintores, simulacro de evacuación.)
- Dotación de los botiquines de primeros auxilios.
- Carteles de advertencia sobre el riesgo al cual están expuestos y señalización de las rutas de evacuación.
- Sistema de alarma en caso de incendio y emergencias eléctricas.
- Crear etiquetas que contemple envases de tamaño pequeño para su adecuada identificación.

- Laboratorio descuidado: Laboratorio de Fisiología.
 - Almacenar sustancias químicas en estantes metálicos fijos a la pared.
 - Instalar hidrantes en la Facultad de Salud, para facilitar el control de fuego en caso que se requiera.
- Construcción de un área dedicada al almacenamiento de las sustancias químicas que son manejadas dentro de la Facultad.

HALLAZGO DE LA AUDITORÍA

No Conformidades	Mayores	Menores	Observaciones	48
	1	38		



Total de hallazgos	87
--------------------	----

CONCLUSIÓN GENERAL

- En la auditoría se pudo observar de los 15 laboratorios revisados en su mayoría son técnicos o estudiantes de maestría, fue muy baja la participación de los docentes y estudiantes de pregrado dado que se está iniciando semestre académico.
 - Se resalta el compromiso de la universidad en lo referente a la seguridad del personal, se manifiestan anteriores proyectos con estudios y resultados similares.
 - Se evidencia un protocolo de seguridad en los laboratorios en una etapa muy temprana de implementación.
 - El protocolo de seguridad establecido, contribuirá al mejoramiento del servicio de los laboratorios y a la organización física de las instalaciones.
 - La auditoría se realizó para revisar la implementación de los protocolos de seguridad en los laboratorios auditados, es importante hacer un buen análisis de causas de las no conformidades presentadas para prevenir su ocurrencia.
- Se recomienda a la institución no solo ser puntuales en los hallazgos ya que eso solo atacaría al problema directamente, más no a las causas que son las que se deben detectar y hacer el tratamiento adecuado.

OBSERVACIONES O RECOMENDACIONES PARA AUDITORIAS POSTERIORES

El protocolo, actualmente no está aprobado por parte de la Rectoría de la Universidad, su implementación en todos los laboratorios no es muy alta, por lo tanto debe darse un tiempo de aproximadamente un semestre, para verificar su cumplimiento ya que se encuentra en etapa temprana de implantación y no se han asignado los recursos suficientes para su adecuado funcionamiento.

	<p>Luz Helena Torres Rojas C.C. 1095.917.513 de Girón LUZ HELENA TORRES ROJAS</p>
	<p> ANDRES COLMENARES SALGADO</p>
FIRMA AUDITOR LIDER	FIRMA APROBACIÓN

Fuente: *Auditor externo*

ANEXO M. COTIZACIÓN

Cotización de los elementos necesarios, para los laboratorios de la Facultad de Salud



EQUI SOLD S.A.S.
EQUIPOS SOLDADURA Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
TODO EN SEGURIDAD Y SOLDADURAS

NIT. 900.316.368 - 7
Carrera 13 No. 28 - 03 / Tels: 642 0815 - 642 0816
e-mail: equisold@hotmail.com / equisold@gmail.com
Bucaramanga - Colombia



COTIZACIÓN 201418

Ciudad y Fecha:	B/MANGA AGOSTO-26-2010	Nit.	9999999-9
Señor(es):	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Ciudad:	BUCARAMANGA
Atención:	SRTA LUZ HELENA TORRES	Fax:	310-3400228
Dirección:	FACULTAD DE MEDICINA	Teléfono:	FAX Solicitud No.

Observaciones: **MERCANCIA PUESTA EN BODEGA BUCARAMANGA**

CANT.	UNI	DESCRIPCION	VR. UNIT.	VR. TOTAL.
82	UN	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE 20X30 TEXTO VARIOS	NACIONAL 29.230	2.396.860
1	UN	SEÑAL POLIESTIRENO 20X30 TEXTO VARIOS	NACIONAL 10.000	10.000
5	UN	EXTINTOR SOLKAFLAM 123 3700 GRS C/MANGUERA	NACIONAL 147.100	735.500
1	UN	OVEROL ENTERIZO C/CAPUCHA BAJO PRESION A40	KLEEN 18.000	18.000
7	UN	DUCHA TORRENCIAL EN ACERO INOXIDABLE 1"	NACIONAL 208.250	1.457.750
7	UN	DUCHA TORRENCIAL GALVANIZADO	NACIONAL 182.750	1.279.250
7	UN	DUCHA Y FUENTE LAVA OJOS GALVANIZADO 1"	NACIONAL 691.900	4.843.300
7	UN	DUCHA Y FUENTE LAVA OJOS ACERO INOX 1"	NACIONAL 947.750	6.634.250
1	UN	EXTINTOR POLVO Q SECO ABC 10 LBS C/BOQUILLA	NACIONAL 72.250	72.250
3	PR	GTES NITRILLO 18"	MARIGOLD 20.000	60.000
1	UN	RESPIRADOR MEDIA CARA ELASTOMERO 6200-M	3M 45.000	45.000
2	UN	CARTUCHO CONTRA FORMALDEHIDOS 6005	3M 30.600	61.200
7	UN	BOTIQUIN METALICO 3 COMPARTIMENTOS	NACIONAL 72.000	504.000
***** GRACIAS POR PREFERIRNOS *****				
DESCUENTO: INCLUIDO			SUB - TOTAL \$	18.117.360
TIEMPO DE ENTREGA: 5 DIAS HABILES			IVA \$	2.898.778
VALIDEZ OFERTA: 30 DIAS			TOTAL A PAGAR \$	21.016.138
FORMA DE PAGO: 30 DIAS				

VENDEDOR  **EQUISOLD S.A.S.**

FIRMA JOSE LUIS RUIZ HERRERA Nit. 900.316.368



COTIZACION 1

CANT (UNID)	DESCRIPCION	VR UN	VR TOTAL
82	Señal fotoluminiscente	\$ 29.230	\$ 2.396.860
1	Señal fotoluminiscente	\$ 10.000	\$ 10.000
5	Extintor Solkaflam	\$ 147.100	\$ 735.500
1	Extintor PQS ABC	\$ 72.250	\$ 72.250
5	Mantenimiento de extintores Solkaflam	\$ 30.000	\$ 150.000
1	Overol Enterizo A40	\$ 18.000	\$ 18.000
2	Uniforme antifluido	\$ 65.000	\$ 130.000
7	Ducha Galvanizado	\$ 182.750	\$ 1.279.250
7	Ducha y fuente lavajos galvanizada	\$ 691.900	\$ 4.843.300
3	Guantes Nitrilo 18 "	\$ 20.000	\$ 60.000
1	Respirador media cara elastómero 6200 M	\$ 45.000	\$ 45.000
2	Cartucho contra formaldehidos 6005	\$ 30.600	\$ 61.200
7	Botiquín metálico 3 compartimentos	\$ 72.000	\$ 504.000
2	Zapatos antideslizantes	\$ 60.000	\$ 120.000
<i>SUBTOTAL</i>			\$ 10.425.360
<i>IVA</i>			\$ 1.668.058
<i>TOTAL</i>			\$ 12.093.418



COTIZACION 2

CANT (UNID)	DESCRIPCION	VR UN	VR TOTAL
82	Señal fotoluminiscente	\$ 29.230	\$ 2.396.860
1	Señal fotoluminiscente	\$ 10.000	\$ 10.000
5	Extintor Solkaflam	\$ 147.100	\$ 735.500
1	Extintor PQS ABC	\$ 72.250	\$ 72.250
5	Mantenimiento de extintores Solkaflam	\$ 30.000	\$ 150.000
1	Overol Enterizo A40	\$ 18.000	\$ 18.000
2	Uniforme antifluido	\$ 65.000	\$ 130.000
7	Ducha En Acero Inoxidable	\$ 208.250	\$ 1.457.750
7	Ducha y fuente lavaojos Acero Inoxidable	\$ 947.750	\$ 6.634.250
3	Guantes Nitrilo 18 "	\$ 20.000	\$ 60.000
1	Respirador media cara elastómero 6200 M	\$ 45.000	\$ 45.000
2	Cartucho contra formaldehidos 6005	\$ 30.600	\$ 61.200
7	Botiquín metálico 3 compartimentos	\$ 72.000	\$ 504.000
2	Zapatos antideslizantes	\$ 60.000	\$ 120.000
<i>SUBTOTAL</i>			\$ 12.394.810
<i>IVA</i>			\$ 1.983.170
<i>TOTAL</i>			\$ 14.377.980

Fuente: Autores del proyecto