FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LABORATORIOS, EN LA EMPRESA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA UPTC - TUNJA.

AUTOR: DANIEL FERNANDO FONSECA VILLAMIL

TUTOR DE LA UNIVERSIDAD: MEng. ALEXANDER SAAVEDRA PULIDO.

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

SECCIONAL TUNJA

2025

Tabla de contenido

1. RESUMEN 3

2. INTRODUCCION 5

3. OBJETIVOS 7

3.1. Objetivo General: 7
3.2. Objetivos Específicos: 7
4. ESTADO DEL ARTE 8

5. MARCO REFERENCIAL 10

5.1 Marco Contextual 10
5.1.1 Localización 10
5.1.2 División Política Administrativa 10
5.1.3 Información de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) 11
5.2 Marco TeóricoMarco Teórico 13
5.3 Marco Legal 15
6. DESARROLLO DE LA PASANTÍA 20

7. RESULTADOS OBTENIDOS 49

8. CONCLUSIONES 55

9. RECOMENDACIONES 57

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58

1. RESUMEN

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC, se creo en el año 1953 y cuenta hoy en día con su sede principal en la ciudad de Tunja Boyacá, la UPTC es una institución de educación superior de carácter público, por lo cual se ha convertido en un pilar académico y científico tanto en la región, como en el país. Se destaca por tener un gran compromiso en la formación de profesionales de calidad y orientados hacia la innovación y el desarrollo sostenible, cualidades que han permitido que este certificada en normas internacionales estandarizadas como la ISO 9001 de sistemas de gestión de la calidad, ISO 14001 para gestión ambiental, ISO 45001 para la seguridad y salud, entre algunas otras.

En cuanto al contexto de los compromisos institucionales hacia una excelencia académica y sostenibilidad ambiental, el presente proyecto se establece como un esfuerzo significativo de apoyo para fortalecer el Sistema Integrado de Gestión (SIG) en los laboratorios de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Dicho proyecto se centra en la gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo, teniendo como objetivo la mejora de los procesos administrativos de los laboratorios, asegurar la integridad de las actividades científicas y cumplir con todos los estándares normativos exigidos.

Durante la pasantía, el profesional SIG de apoyo al Proceso Gestión de Laboratorios se encarga de tareas claves como la elaboración de documentos técnicos y administrativos, elaboración de informes de visitas de inspección, gestión de residuos peligrosos, actualización de matrices de impactos ambientales y seguridad y salud en el trabajo (SST), apoyo a programas ambientales de uso eficiente agua, energía, gestión ambiental, sustancias químicas, entre otras actividades con el fin de minimizar los impactos ambientales y asegurar la mejora continua en los procesos universitarios.

Asimismo dentro de las actividades especificas se incluyen la actualización de la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles SST, identificación de equipos y herramientas críticas, inspecciones de señalización, inspección de seguridad en laboratorios, revisión de inventario de sustancias químicas, sistema de emergencia, botiquines y kit ambientales, por otra parte el apoyo al proceso de higiene industrial incluye la organización y acompañamiento a la toma de mediciones higiénicas (sonometrías, material particulado, luxometrías, vapores orgánicos, etc.…) en los laboratorios y la elaboración de un cronograma de capacitaciones para el personal.

Como resultado se espera una mejora significativa en la gestión ambiental y de seguridad en los laboratorios de la UPTC, en cumplimiento con la normativa vigente y con documentación mas precisa, y accesible de las actividades y medidas implementadas. Este proyecto también busca fortalecer de manera integral a los profesionales de los laboratorios, apoyando cada uno de los procesos de la universidad buscando un entorno educativo más seguro y sostenible.

Este trabajo se desarrolla bajo el respaldo de las normas ISO 14001, 9001, 45001, lo cual asegura que las acciones y métodos aplicados durante la pasantía contribuyeron a fortalecer la cultura de calidad, prevención y sostenibilidad de la UPTC.

2. INTRODUCCION

La universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), fue fundada en 1953 y ubicada inicialmente con su sede principal en la ciudad de Tunja Boyacá, consolidada como una de las instituciones de educación superior mas destacadas del país, la UPTC ha mantenido su compromiso inquebrantable con impartir una excelencia académica y gestión administrativa de calidad, lo cual se evidencia en la certificación obtenida bajo las normas internacionales ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001.Estas normas corresponden a los sistemas de gestión de calidad, gestión ambiental, y seguridad y salud en el trabajo, respectivamente (Organización Internacional de Normalización (ISO), 2018). Estas certificaciones no solo aseguran que el entorno educativo sea mas seguro y sostenible, si no también garantizan una mejora continua en sus procesos administrativos y operativos, enfocándose en áreas criticas como lo son los laboratorios de la universidad.

Los laboratorios de la UPTC desempeñan un papel importante en la investigación y formación académica, ya que representan espacios en donde se desarrollan practicas experimentales, se manipulan diferentes tipos de sustancias químicas y materiales. Debido a ello es crucial implementar un Sistema Integrado de Gestión que contemple la gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo, con el fin de reducir riesgos, prevenir accidentes y mitigar impactos ambientales. En este sentido el presente proyecto de investigación y pasantía se enfoca en el fortalecimiento del SIG en los laboratorios de la UPTC, mediante la optimización de procesos, recursos y cumplimiento normativo.

Uno de los principales objetivos de la pasantía es actualizarla matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles en SST. Esta es una herramienta útil en la identificación de riesgos asociados a la manipulación de materiales y sustancias,

asegurando que el personal y los estudiantes tengan un entorno seguro en el cual desarrollar sus actividades (Garcia F & M, 2019). Asimismo, la actualización de la matriz de aspectos e impactos ambientales permite a la UPTC la implementación de acciones que optimicen el uso de recursos, reducción en residuos peligrosos y asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2017)

Asimismo, el proyecto abarca actividades como la elaboración de cronograma de capacitaciones para el profesional adscrito a laboratorios, la organización de mediciones higiénicas, inspección de señalización y sistemas de emergencia entre otros aspectos, estas tareas no solo buscan mejorar los procesos de gestión ambiental y SST en los laboratorios, sino también formar a estudiantes y técnicos de laboratorio en practicas sostenibles y seguras, promoviendo una cultura de autocuidado, responsabilidad y prevención.

La implementación de el sistema integrado de gestión (SIG) en los laboratorios de la UPTC no solo contribuye a la mejora continua de los procesos universitarios, sino que también refleja el compromiso de la institución con el desarrollo sostenible y la formación integral de sus estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos ambientales y de seguridad que plantea el mundo actual (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2022)

En conclusión, la presente pasantía en fortalecimiento del SIG en los laboratorios de la UPTC representa una oportunidad contribuyendo a la excelencia en la gestión ambiental y SST, lo cual impacta de manera positiva en la seguridad de trabajadores, instalaciones y en el compromiso institucional con el bienestar y la sostenibilidad.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General:

Fortalecer el Sistema Integrado de Gestión de laboratorios, en la empresa Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC - Tunja.

3.2. Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico integral de los laboratorios de la UPTC en Tunja, identificando riesgos ambientales y de seguridad, con el fin de diseñar estrategias correctivas y preventivas que aseguren el cumplimiento de las normativas en gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST) conforme al Sistema Integrado de Gestión (SIG).
- Implementar acciones de mejora y optimización de recursos en los laboratorios, enfocadas en la gestión de residuos peligrosos y la reducción de riesgos, promoviendo la sostenibilidad y el cumplimiento de los estándares ambientales y de SST.
- Capacitar al personal técnico y docente en buenas prácticas ambientales y de seguridad laboral, monitoreando y evaluando de manera continua el desempeño del SIG para garantizar la mejora continua y fomentar una cultura de prevención de riesgos y sostenibilidad

4. ESTADO DEL ARTE

La gestión ambiental y de seguridad y salud en el trabajo (SST) en los laboratorios universitarios ha ganado relevancia en los últimos años, especialmente por la necesidad de minimizar riesgos y reducir el impacto ambiental de las actividades de investigación y docencia. Los laboratorios académicos suelen involucrar la manipulación de sustancias peligrosas y la generación de residuos, lo cual plantea desafíos tanto para la salud humana como para el medio ambiente (González, 2022).

La importancia de una adecuada gestión de residuos peligrosos en el entorno universitario fue subrayada por Clavero Subías et al. (Clavero Subías, 1998), quienes plantean la necesidad de minimizar la producción de residuos mediante la sustitución de productos peligrosos por alternativas de menor riesgo. Aunque este estudio es pionero en la identificación de prácticas sostenibles en laboratorios, investigaciones recientes han ampliado estas recomendaciones y han analizado el impacto de normas y certificaciones internacionales en la gestión de riesgos y residuos (Gadea Carrera, 2020)

Un estudio de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2017) sobre el sistema de gestión ambiental en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) muestra la eficacia de la norma ISO 14001:2015 como un marco de referencia para la implementación de prácticas sostenibles en laboratorios educativos. La norma proporciona lineamientos para mejorar el desempeño ambiental y asegurar el cumplimiento normativo, objetivos que también son aplicables en el contexto de instituciones de educación superior como la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), la cual ha adoptado este estándar en su sistema de gestión integrada.

A nivel internacional, la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)., 2019)publicó un informe que evalúa el compromiso de las universidades españolas con la sostenibilidad ambiental. Este estudio sirve como modelo para otras universidades en Latinoamérica, incluyendo la UPTC, al ofrecer un marco de referencia que enfatiza la importancia de integrar prácticas ambientales en la misión educativa y de investigación de las instituciones académicas.

Más recientemente, Gadea Carrera y Guardino Solá (Gadea Carrera, 2020) sugieren un enfoque holístico en la integración de los sistemas de gestión ambiental y SST en laboratorios universitarios. Este enfoque no solo busca proteger a los trabajadores y estudiantes de riesgos inherentes a las actividades de laboratorio, sino también salvaguardar el medio ambiente mediante una gestión controlada de los recursos y la reducción de residuos. La necesidad de adoptar prácticas de trabajo seguras y sostenibles es también apoyada por investigaciones que destacan la relevancia de la formación y la sensibilización en SST para el personal de laboratorio (Martínez, 2021).

Además, la colaboración entre universidades y empresas especializadas en gestión de residuos ha mostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia en la gestión ambiental y SST en los laboratorios universitarios. González y López (González, 2022) explican que, a través de esta cooperación, las universidades pueden implementar programas de reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos de manera más efectiva, al tiempo que cumplen con las normativas ambientales vigentes.

En el contexto colombiano, la implementación de programas de formación en SST para el personal de laboratorio ha sido identificada como una medida crucial para minimizar los riesgos asociados con la manipulación de sustancias peligrosas y el uso de equipos especializados.

Martínez y Pérez (Martínez, 2021) destacan que el personal capacitado no solo sigue los procedimientos de seguridad establecidos, sino que también es más consciente de los impactos ambientales de sus actividades, contribuyendo así a una cultura de sostenibilidad en el ámbito universitario.

Finalmente, la revisión de la literatura sugiere que la colaboración entre universidades y empresas especializadas en gestión de residuos puede mejorar significativamente la eficiencia y efectividad de los programas de gestión ambiental y SST en los laboratorios (González, 2022).

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Marco Contextual

5.1.1 Localización

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) se encuentra en Tunja Boyacá, Tunja ciudad capital es conocida por su rica historia y su papel destacado en la promoción del conocimiento, centro educativo y culturas del país. La UPTC tiene su sede principal en dicha ciudad, aunque cuenta diversas seccionales en varias ciudades y/o regiones de Boyacá, lo que le ha permitido extender sus programas y proyectos a gran parte de la región. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2024)

5.1.2 División Política Administrativa

La estructura política de Boyacá se compone de 123 municipios, organizados en 13 provincias. Tunja como capital del departamento no se catalogan ni pertenece a ninguna provincia y se administra directamente como distrito especial. Esta condición permite a Tunja tener una gobernanza local con autonomía, lo que facilita el desarrollo de actividades académicas, culturales y administrativas (Gobernación de Boyacá, 2023)

5.1.3 Información de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

La UPTC institución publica de educación superior es reconocida por su compromiso con la formación de profesionales integrales y por fomentar la investigación, innovación y sostenibilidad en el ámbito académico. Fundada en 1953, la UPTC se ha consolidado como una de las universidades mas importantes de la región andina colombiana y una de las mas destacadas en cuanto a la oferta académica que ofrece y su impacto social en la región (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2024)

5.1.3.1 Misión

La UPTC tiene por misión **"**Formar profesionales competentes y éticos, constructores de una ciudadanía reflexiva, crítica y solidaria en armonía con la visión humanista de la cultura Upetecista, comprometida con la promoción del desarrollo y el bienestar social de la región y de la nación. La UPTC, a través de su quehacer en docencia, investigación y extensión en los diferentes niveles de formación (pregrado, posgrado y educación continuada), y la pluralidad de saberes existentes, está articulada con las dinámicas del sector productivo, del gobierno nacional, de las entidades territoriales, y de la sociedad civil, comprometidos - en el marco de la democracia participativa y de construcción de la paz-, con la búsqueda del desarrollo humano inclusivo y sostenible. El liderazgo, responsabilidad y compromiso social de los egresados contribuyen a la consolidación de una sociedad regional y una nación más justa, equitativa y democrática" (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2024).

5.1.3.2 Visión

La visión con la que cuenta la universidad "En el año 2030, por su desempeño académico, la UPTC se consolidará como una de las mejores universidades públicas de Colombia y de América Latina, resultante de la excelente calidad de la oferta académica

multinivel y del compromiso de su comunidad universitaria, con las transformaciones sociales, económicas, institucionales, culturales y ambientales, de su entorno local, regional y nacional. Así mismo, potenciará la fortaleza de su campus y patrimonio arqueológico, bibliográfico y cultural, como eje del bienestar de la Comunidad Upetecista" (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2024)

5.1.3.3 Localización de la Empresa

La sede principal de la UPTC se encuentra ubicada en Tunja ciudad capital del departamento de Boyacá, en la avenida central del norte 39 – 115. Este campus cuenta con instalaciones aptas y adecuadas para el desarrollo de actividades académicas de investigación y administrativas, incluyendo laboratorios especializados que apoyan los programas académicos en áreas como la ingeniería, salud y ciencias naturales (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2024) además de esto la universidad cuenta con distintas sedes distribuidas en zonas estratégicas de Boyacá como Sogamoso, Duitama y Chiquinquirá.

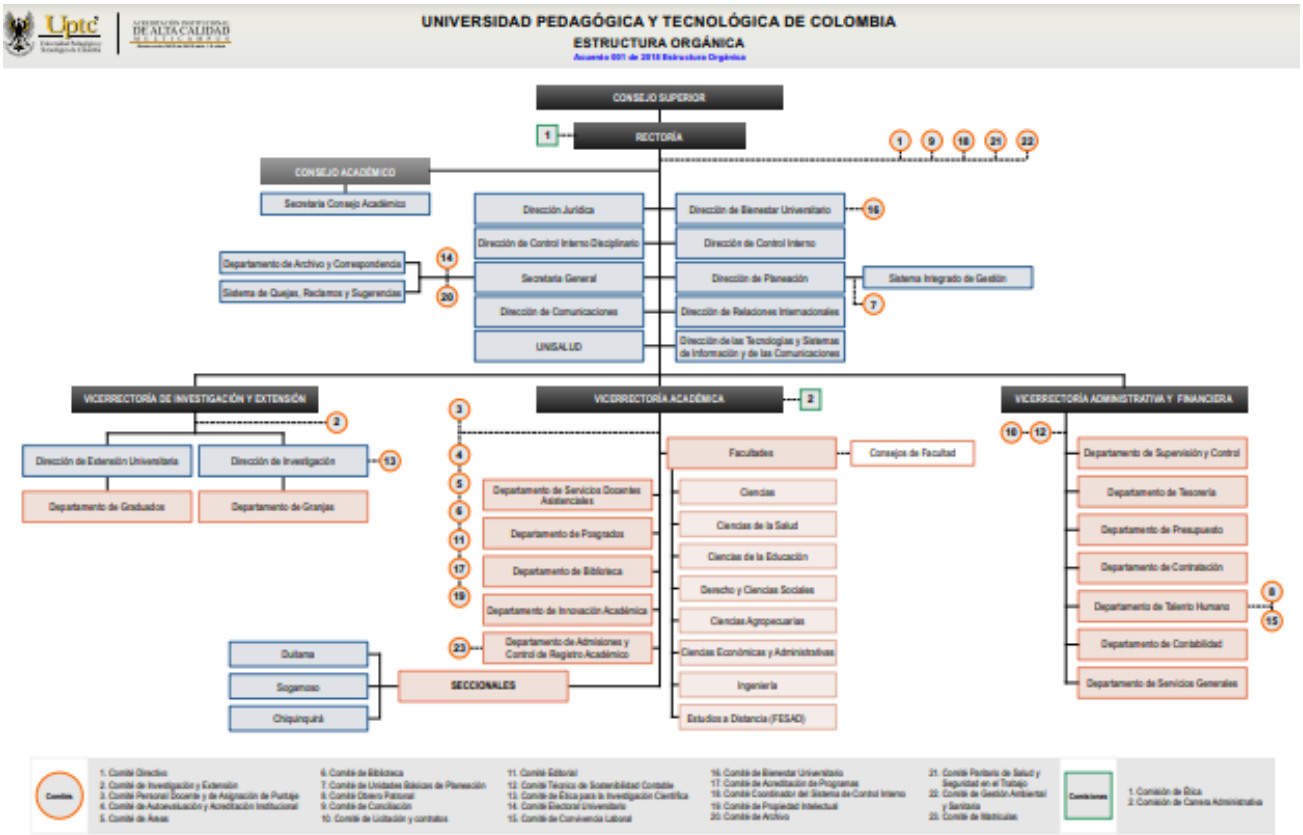
5.1.3.4 Estructura Organizacional

La universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC) cuenta con estructura organizacional, jerárquica y funcional la cual optimiza el desarrollo de sus actividades de manera eficiente y ordenada. El rector se sitúa en la cabeza de esta estructura seguido por los vicerrectores administrativo y financiero, académico e investigaciones quienes están encargados de supervisar diversas dependencias como lo son facultades, departamentos administrativos y centros de investigación. Los laboratorios universitarios son cruciales para los proyectos de investigación, están bajo la supervisión de los directores de facultades y coordinadores de área, quienes se encargan de la gestión diaria y el cumplimiento de las políticas de seguridad y

sostenibilidad por la universidad (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2024)

Ilustración 1.

Estructura organizacional de la Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colomabia – UPTC Tunja, Boyacá



Fuente: Pagina web Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC

5.2 Marco TeóricoMarco Teórico

El presente marco teórico sostiene los conceptos y enfoques utilizados durante la ejecución de la pasantía en la universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC) la cual

tuvo como objeto principal el apoyo al Sistema Integrado de Gestión (SIG) en los laboratorios, enfocándolo en la gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST).

- Manejo de Residuos Peligrosos

El manejo de residuos peligrosos es fundamental para mitigar los riesgos ambientales y salud humana. Según el decreto 4741 de 2005 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, se entiende como la gestión integral de los residuos que, por sus características peligrosas, requieren un manejo especial (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2005) la aplicación de protocolos para la segregación, almacenamiento, transporte y disposición final de dichos residuos es esencial para cumplir con la normatividad vigente y prevenir los impactos negativos.

- Capacitaciones en gestión ambiental y SST

Las sirven como herramientas claves para fortalecer las competencias de los profesionales en temáticas relacionadas con la gestión ambiental y SST. De acuerdo con lo planteado por García y Martínez una capacitación efectiva incrementa la sensibilización hacia los riesgos, fomentan una cultura de prevención y mejora la adopción de buenas prácticas laborales (García A., 2023). Estas actividades deben estar alineadas con las necesidades especificas de los trabajadores y los objetivos del SIG.

- Matrices de identificación de riesgos, valoración de impactos y determinación de controles

Las matrices de identificación de riesgos e impactos constituyen una herramienta de análisis para evaluar y gestionar los aspectos y riesgos críticos asociados a las actividades que se llevan a cabo dentro de los laboratorios de la universidad, la metodología sugerida por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) establece que dentro de las matrices se contemple la identificación, evaluación y control de los riesgos, considerando su probabilidad y severidad (Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).,

2016). Para el caso de los aspectos ambientales, se recomienda que sean priorizados aquellos que tengan un mayor impacto en el medio ambiente.

- Inspecciones de seguridad y auditorías internas

Las inspecciones de seguridad en cada una de las áreas de los laboratorios son actividades fundamentales para la identificación de no conformidades y oportunidades de mejora en las instalaciones, estas inspecciones permiten la verificación en el cumplimiento de los estándares normativos por los cuales se rige la universidad, asimismo, evaluar la eficacia de las medidas de control implementadas y garantizar la seguridad del personal. Por otro lado, las auditorías internas que la misma universidad realiza contribuyen al fortalecimiento del SIG y cada uno de sus procesos al identificar sus debilidades y proponer acciones correctivas.

- Matrices y/o inventario de sustancias químicas

El manejo seguro de sustancias químicas demanda un control riguroso mediante un inventario o matriz que permita identificar sus propiedades, riesgos asociados y medidas de manejo. La guía técnica de seguridad química (Occupational Safety and Health Administration (OSHA), 2015) sugiere incluir información sobre las hojas de seguridad, pictogramas y clasificación según el sistema globalmente armonizado (SGA). Estas matrices son esenciales para prevenir accidentes y mitigar la exposición a agentes peligrosos.

5.3 Marco Legal

El marco legal en Colombia que sustenta la gestión ambiental y la seguridad y salud en el trabajo esta basado en normativas nacionales e internacionales que regulan las actividades desarrolladas en los laboratorios teniendo en cuenta que es un proceso de docencia. A continuación, se presenta las principales disposiciones legales:

Tabla 1

Marco legal de la pasantía

LEYES, DECRETOS Y/O RESOLUCION	AÑO	CONTENIDO
Ley 704/86 y 1994/89	1986 – 1989	por el cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la república para expedir el código de recursos naturales y de protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones. (Congreso de Colombia, 1986)
Ley 99	1993	Por la cual se crea el ministerio del medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental sina y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia., 1993)
Ley 1672	2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (raee), y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2013)
Ley 55	1993	Por la cual se aprueba el convenio 170 y la recomendación 170 sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo (Congreso de Colombia., 1993)

Ley 1252	2008	por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos (Congreso de Colombia, 2008)
Decreto 614	1984	Por el cual se determina las bases para la administración y organización de salud ocupacional en el país (Ministerio de Trabajo de Colombia, 1984)
Decreto 2090	2003	Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2003)
Decreto 1072	2015	Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo. (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2015)
Decreto 2811	1974	Por el cual se reglamenta el código nacional de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia., 1974)
Decreto 4741	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 y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2005)

Decreto 1076	2015	Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2015)
Decreto 1496	2018	Por el cual se adopta el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia., 2018)
Resolución 2400	1979	Por la cual se establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene, y seguridad en los establecimientos de trabajo. (Ministerio de Salud de Colombia, 1979)
Resolución 2646	2008	Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional. (Ministerio de Salud de Colombia, 2008)
Resolución 0627	2006	Por la cual se establece la norma de emisión de ruido y ruido ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia., 2006)

Resolución 631	2015	Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia., 2015)
Resolución 1164	2002	Por la cual se adopta el Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios y similares, estableciendo lineamientos específicos para el manejo de residuos peligrosos en el sector salud (Ministerio de Salud y Protección Social, 2002)
Resolución 1362	2007	Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el registro de generadores de residuos peligrosos, según lo estipulado en el Decreto 4741 de 2005 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible., 2007)
Resolución 062	2007	Define los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para caracterización fisicoquímica de residuos peligrosos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2007)
Resolución 591	2024	Adopta el manual para la Gestión Integral de Residuos generados en la atención en salud y otras actividades. (Ministerio de Salud y Protección Social., 2024)

Resolución 063	2024	Establece métodos de muestreo y ensayo para determinar características de peligrosidad de residuos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible., 2024)
ISO 14001 Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso	2015	Estándar internacional para sistemas de gestión ambiental, que proporciona un marco para proteger el medio ambiente y responder a los cambios en las condiciones ambientales. (ISO, 2015)
ISO 45001 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso	2018	Norma internacional para sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, que busca mejorar la seguridad de los trabajadores y reducir los riesgos laborales. (ISO, 2015)

6. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

Las actividades llevadas a cabo durante la pasantía fueron desarrolladas tanto en campo como en oficina, dentro de ellas se llevo a cabo la elaboración de informes, inspecciones a laboratorios, actualización de matrices ambientales y seguridad y salud, seguimiento a mediciones higiénicas, jornadas de capacitación, organización de rutas de recolección de residuos peligrosos y demás actividades delegadas por el supervisor del contrato.

Tabla 2.

Actividades del contrato de pasantía

PROCESO	ACTIVIDAD	TAREAS	PERIODICIDAD
GESTION DE LABORATORIOS	Ruta de recolección residuos peligrosos	. Recepción de información de los laboratorios que reportan residuos peligrosos para su disposición final. . Recopilación y verificación de información por laboratorios, para realizar envió de la ruta semanal con las sedes correspondientes, a la empresa gestora de residuos peligros (Marees) para su aprobación. . organización del personal de aseo por grupos de trabajado de apoyo para la realización de la ruta interna en el edificio centro de laboratorios. . Entrega de la información semanal de la ruta al personal de aseo donde se especifica los laboratorios y los residuos a disponer en cada uno de ellos. . Verificación y/o supervisión en la entrega de residuos peligrosos el día viernes de cada semana a la empresa gestora, una vez se	Semanal

		realiza dicha entrega el personal de aseo procede a realizar limpieza y desinfección del centro de acopio y carros de recolección. . Solicitar los RHS de entrega de residuos en cada uno de los puntos fuera del edificio de laboratorios donde se lleva a cabo recolección de residuos como anfiteatro, clínica veterinaria, bienestar y sedes de la universidad para llevar control y alimentar la base de datos.	
	Actualización de matrices de seguridad y salud en el trabajo	. Inspección a laboratorios para la realización de actualización de matrices de valoración de riesgos y determinación de controles. . Recopilación de información para la actualización de matrices donde se incluyen nuevas áreas o riesgos nuevos identificados dentro de los laboratorios si así se requiere. . Envió de matrices actualizadas para su revisión y ser subidas al sistema.	Anual
	Actualización de matrices ambientales	. Inspección a laboratorios para la realización de actualización de MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y	Anual

		VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES . Recopilación de información para la actualización de matrices donde se incluyen nuevas áreas o riesgos nuevos identificados dentro de los laboratorios si así se requiere. . Envió de matrices actualizadas para su revisión y ser subidas al sistema.	
	Reporte de condiciones inseguras	. Recepción de condiciones inseguras reportada por los laboratorios del proceso Gestión de Laboratorios. . Visita de inspección a las áreas donde se reporta las condiciones inseguras para su comprobación y toma de fotografías. . Elaborar un informe de inspección planificada que documente las condiciones inseguras identificadas, para su envío a la dependencia del SIG y a las áreas correspondientes según sea necesario.	Cuando sea requerido
	Capacitaciones	. Programación de capacitaciones tanto presencial como virtual dirigidas a trabajadores adscritos al proceso Gestión de Laboratorios.	Semestral

		. Solicitar capacitaciones al SIG y/o a la ARL. . convocatoria por medio de la elaboración de pieza publicitarias . difusión por medio de correos electrónicos y grupos lideres localizados	
	Inspección a laboratorios para revisión de señalización	. Realizar de inspección a laboratorios para revisión de señalización por medio del formato A-GL-P01-F08. . Entrega de señalización faltante en los laboratorios donde se identificaron deficiencias durante las inspecciones. . Realizar informe de señalización por escuelas para ser enviado a la líder del proceso de Gestión de Laboratorios.	Anual
	Inspección de seguridad a laboratorios	. Realizar inspecciones de seguridad en laboratorios para revisar la matriz de sustancias químicas, duchas y lavaojos de seguridad, puntos ecológicos, gases comprimidos, etiquetado y rotulación de sustancias químicas, orden y hojas de seguridad, utilizando el formato "Seguimiento de Inspección de Condiciones de Seguridad en	Anual

		Laboratorios" con código A-GL-P01-F09. . Realizar informe de seguridad de los laboratorios por escuelas para ser enviado a la líder del proceso Gestión de Laboratorios.	
	Mediciones Higiénicas	. Recolección de información de mediciones higiénicas realizadas anteriormente y actualmente a laboratorios. . Plan de acción a recomendaciones plasmadas en informes de mediciones higiénicas realizadas. . Seguimiento a mediciones higiénicas en cada uno de los laboratorios donde se han realizado para saber el avance con respecto a las recomendaciones. . Socialización de informes de mediciones higiénicas con los profesionales de apoyo y laboratorios donde se han realizado muestreos.	Anual
	Apoyo a programa de sustancias químicas	Apoyo al programa de gestión de riesgo químico proporcionando recopilación de información, capacitaciones y cualquier otro formato o información solicitada relacionada con sustancias químicas.	Anual

	Apoyo a los programas ambientales de la universidad	Apoyo en las actividades vinculadas a los programas ambientales de la universidad, incluyendo gestión ambiental, manejo de residuos peligrosos y eficiencia en el ahorro de agua y energía. Recopilo y envío informes, certificados de capacitaciones, formatos y cualquier otra información relacionada con estos programas.	Anual
	Comité ambiental	Se lleva a cabo un comité ambiental conformado por profesionales de apoyo y el líder del proceso de gestión de laboratorios, el cual se realiza una vez al año. En este comité se revisan las necesidades ambientales y el progreso con respecto a las necesidades previamente identificadas, con el objetivo de escalarlas al comité ambiental general que se realiza desde la rectoría. Esto se hace para abordar y resolver las necesidades identificadas a nivel institucional.	Anual

	Programa de equipos críticos	. Socialización y capacitación sobre el tema de equipos críticos, dirigida al personal adscrito al Proceso de Gestión de Laboratorios para garantizar una ejecución adecuada de dicho proceso. . Solicitud de diligenciamiento de matrices de identificación de equipos críticos en cada uno de los laboratorios de la universidad. . Realización de seguimiento, revisión y asesoría a los técnicos operativos en relación con este proceso. . Recopilación de información sobre la identificación de equipos críticos y los respectivos formatos, completados por los profesionales de apoyo.	Anual
	Apoyo al proceso gestión de laboratorios	Brindar apoyo en la elaboración de informes, inspecciones, correos, oficios y otras tareas solicitadas por la líder del proceso de Gestión de Laboratorios, siempre asegurando que estas acciones no impliquen subordinación indebida.	según necesidad

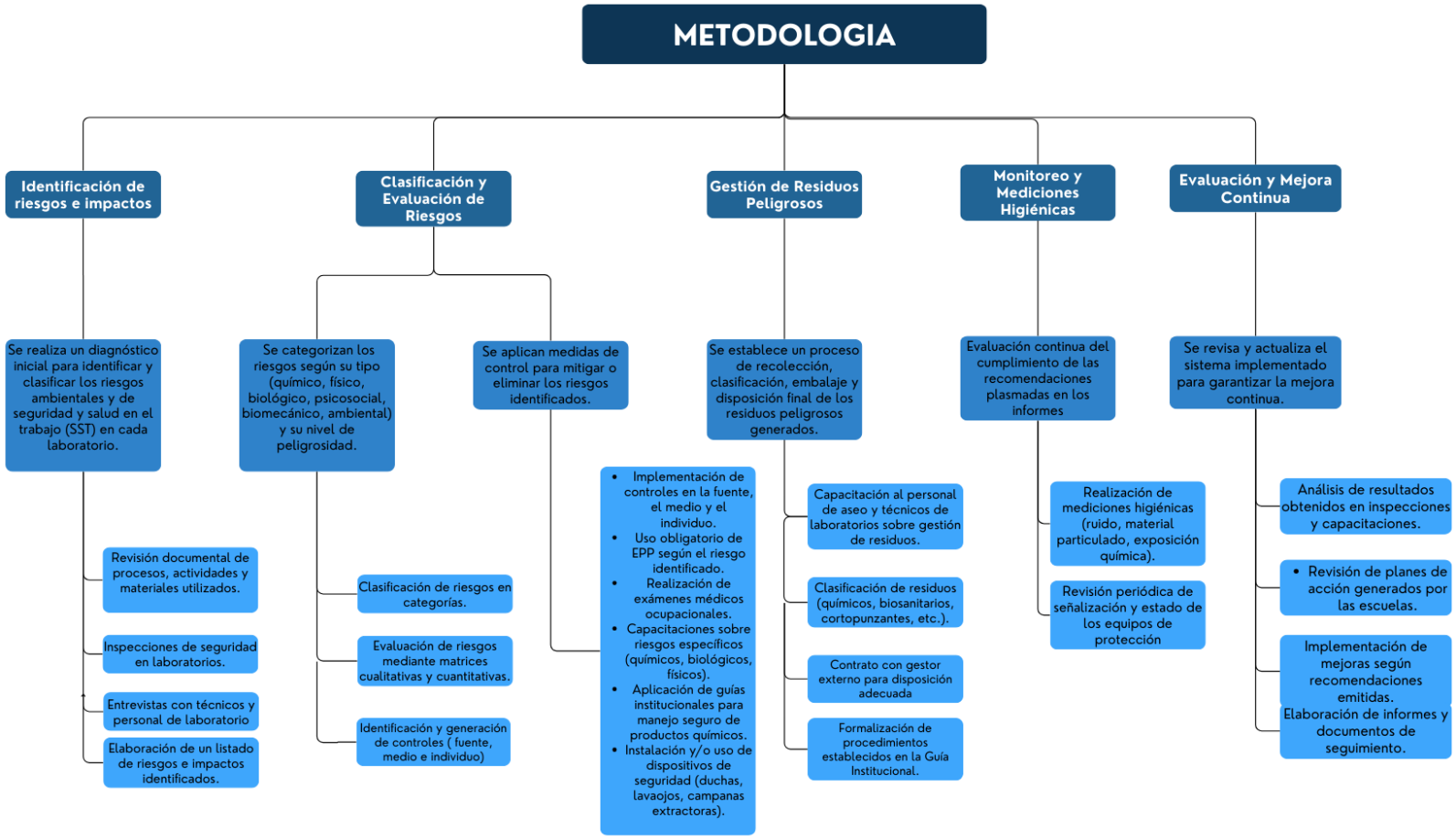
	Apoyo en el área de seguridad y salud en el trabajo de laboratorios	Brindar apoyo en las tareas relacionadas con inspecciones, diligenciamiento de formatos, seguimiento, correos y otras actividades implícitas dentro de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de los laboratorios de la universidad, con el objetivo de asegurar que los procesos se lleven a cabo de manera adecuada y que se cumpla con la norma ISO 45001.	según necesidad
	Apoyo en el área ambiental del proceso Gestión de laboratorios	Brindar apoyo en las tareas relacionadas con inspecciones, diligenciamiento de formatos, seguimiento, correos y otras actividades implícitas dentro de la gestión ambiental de los laboratorios de la universidad, con el objetivo de asegurar que los procesos se lleven a cabo de manera adecuada y que se cumpla con la norma ISO 14001.	según necesidad

Para el cumplimiento de dichas actividades se estableció diferentes metodologías que ayudaron a que se cumplieran satisfactoriamente la ejecución de cada una de las actividades

asignadas por el supervisor y asimismo cumplir con los objetivos específicos del proyecto, que se centran en el apoyo al sistema integrado de gestión específicamente al Proceso Gestión de Laboratorios

Ilustración 2

Metodología realización de pasantía

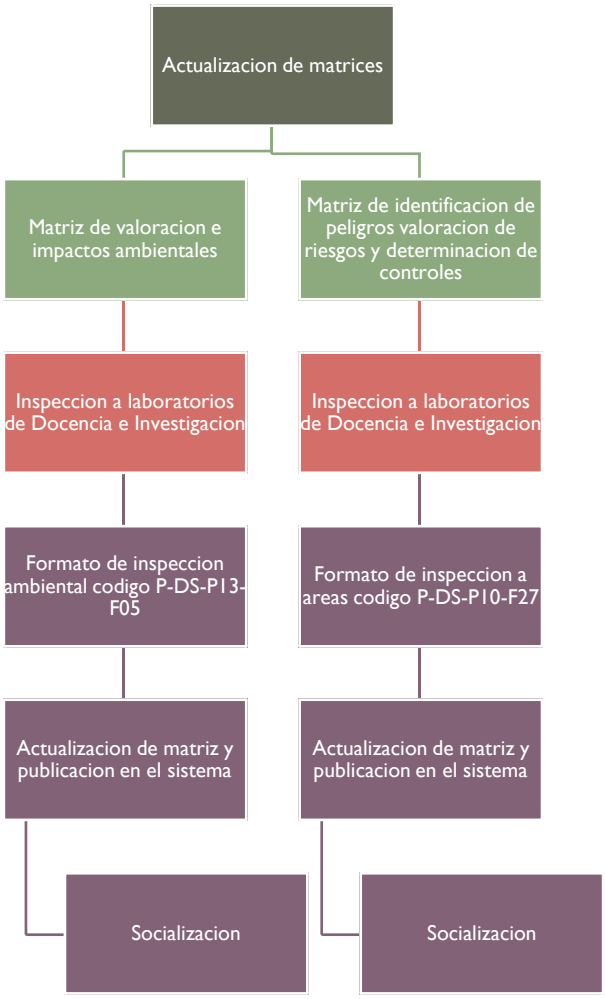


Fuente: Autor

Para el cumplimiento del primer objetivo específico se realizó la actualización de matrices de valoración e impactos ambientales y la matriz de identificación de peligros valoración de riesgos y determinación de controles con las cuales cuenta la universidad en su sistema dentro del manual integrado de gestión del SIG.

Ilustración 3.

Metodología de actualización de matrices



Fuente: Autor

La universidad cuenta con alrededor de 39 laboratorios de investigación y 78 laboratorios de docencia, los cuales abarcan diversas disciplinas como física, química, biología, ingenierías,

agronomía, veterinaria y salud, asimismo, estos laboratorios se encuentran identificados dentro de las matrices de impactos ambientales y seguridad y salud. Los aspectos ambientales que se evalúan incluyen el consumo de agua y energía en los diferentes procesos, así como la generación de residuos peligrosos, para los cuales se implementan programas ambientales que buscan minimizar los impactos generados.

Dentro de la matriz de riesgos basada en la GTC 45 los laboratorios presentan riesgos químicos debido al manejo de sustancias químicas, riesgos físicos como niveles de ruido y temperaturas altas, proyección de chispas, riesgos biológicos por la manipulación de muestras, hongos, virus y bacterias, riesgo biomecánico por posturas bípedas y sedentes, manejo de cargas y atrapamientos, y riesgo psicosocial relacionado con la carga laboral, manejo de estudiantes y personal. Además, se incluyen condiciones de seguridad locativas entre otros aspectos

El proceso de identificación de riesgos e impactos es crucial para determinar las áreas críticas y poder implementar los controles necesarios en la fuente, medio e individuo. Esto busca minimizar y/o mitigar los impactos negativos generados. Además, es esencial concientizar a los trabajadores para que adopten una cultura de autocuidado, promoviendo practicas seguras y responsables en el entorno laboral.

Ilustración 4

Formato de inspección SST

MACROPROCESO: PLANEACION Y MEJORAMIENTO CONTINUO

PROCESO: DIRECCIONAMIENTO DEL SIG

PROCEDIMIENTO : IDENTIFICACION DE PELIGROS, VALORACION DE RIESGOS Y DETERMINACION DE CONTROLES

FORMATO : INSPECCION DE AREAS

Código: P-DS-P18-F27 | Versión: 04

Nombre de Dependencia - Oficina - Área - Laboratorio: _____

Fecha de realización de la inspección: _____

Número de personas expuestas
Funcionarios: _____
Estudiantes: _____
Visitantes: _____
Contratistas: _____

CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO		
CLASE	POSIBLES CONSECUENCIAS	GRADO DE ACCIÓN
A	Condición o actos críticos que pueda ocasionar lesiones con incapacidades permanentes, pérdida de la vida o dañar muy representativos al proceso, a las estructuras, a los equipos o los materiales.	Corto plazo
B	Condición o acto peligroso que pueda traer como consecuencia una lesión con incapacidad parcial temporal, una enfermedad grave o un daño estructural menos grave que el de la clasificación anterior.	Mediano plazo
C	Condición o acto no destructivo que pueda ocasionar lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos. Referencia NTC-4114	Largo plazo

CONDICIÓN / CRITERIO A INSPECCIONAR (ver anexo) DESCRIPCIÓN CONDICIÓN IDENTIFICADA / OBSERVACIÓN	ACTIVIDAD RUTINARIA		CONTROL EXISTENTE	CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO	RECOMENDACIONES
	SI	NO		(A, B o C)	

Firma de trabajadores del area inspeccionada			Observaciones por parte de los trabajadores
Cargo	Nombre y apellidos	Firma	

Firma de profesional SIG a cargo: _____

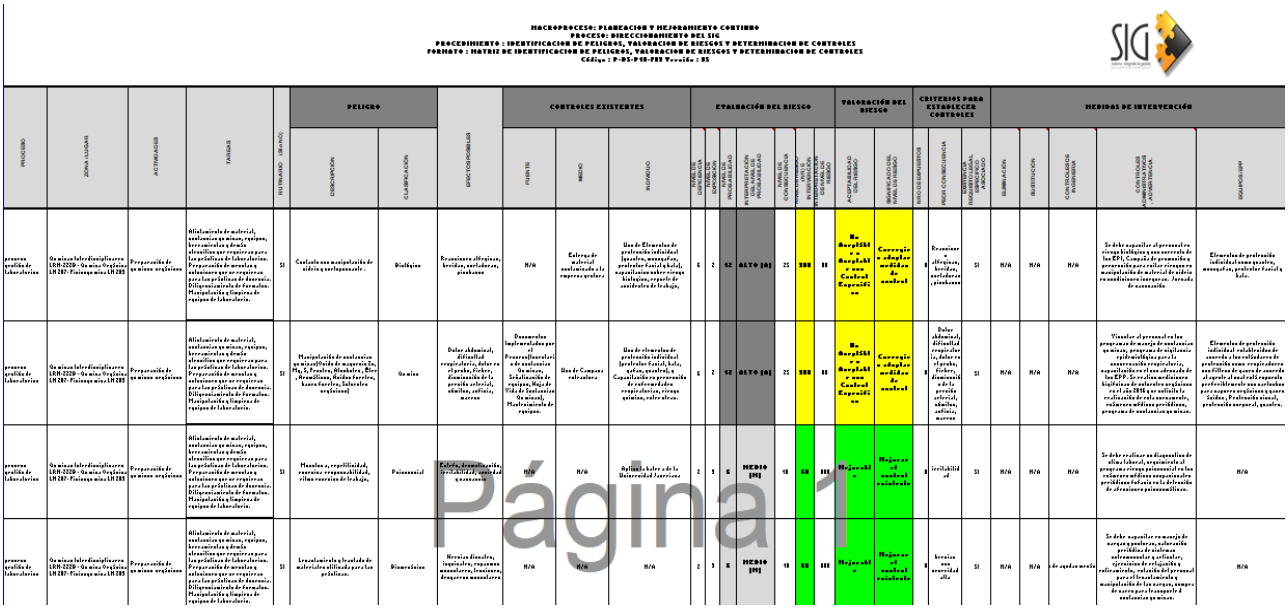
Página 1

Fuente: Sistema integrado de gestión, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC

NOTA: *Esta imagen hace parte del proceso de confidencialidad y de los formatos propios del proceso del sistema integrado de gestión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*

Ilustración 5

Matriz de identificación de peligros valoración de riesgos y determinación de controles



MACROPROCESO: PLANEACION Y MEJORAMIENTO CONTINUO
PROCESO: DIRECCIONAMIENTO DEL SIG
PROCEDIMIENTO : IDENTIFICACION DE PELIGROS, VALORACION DE RIESGOS Y DETERMINACION DE CONTROLES
FORMATO : MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS, VALORACION DE RIESGOS Y DETERMINACION DE CONTROLES
Código : P-DS-PIR-FRS Versión : 01

PROCESO	ZONA LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIO (RANCO)	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO								VALORACIÓN DEL RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	JUSTIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	¿HAY REQUISITO ESPECIFICO?	PEOR CONSECUENCIA	¿SUSTITUCIÓN, PERMANENCIA DISMINUCIÓN O ELIMINACIÓN?	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, ADVERTENCIAS	EQUIPOS ó APP
proceso práctica de laboratorios	Os minas Interdisciplinares LIN-2220 - Os minas Orgánicas LIN 287- Fisicoquímica LIN 285	Preparación de os minas orgánicas	Alistamiento de material, sustancias os minas, equipos, herramientas y demás elementos que requieran para los prácticas de laboratorios. Preparación de mezclas y soluciones que se requieran para los prácticas de laboratorio. Diligenciamiento de formatos. Manipulación y limpieza de equipos de laboratorio.	SI	Contacto con manipulación de sólidos y soluciones .	Biológico	Reacciones alérgicas, heridas, cortaduras, pinchazos	N/A	Entrega de material sustituido de la empresa proveedora	Uso de Elementos de protección individual (guantes, mandiles, protector facial y bata), capacitaciones sobre riesgos biológicos, respeto de condiciones de trabajo,	6	2	12	ALTO [A]	25	500	II	No Aceptable o Aceptable con Control Específico	Corregir o adoptar medidas de control	I	Reacciones alérgicas, heridas, cortaduras , pinchazos	SI	N/A	N/A	N/A	Se debe capacitar al personal en riesgo biológico y con concreto de los EPI, Campaña de prevención y preservación para evitar riesgos en manipulación de material de sólido en condiciones insegras. . Formato de accesorio	Elementos de protección individual como guantes, mandiles, protector facial y bata.
proceso práctica de laboratorios	Os minas Interdisciplinares LIN-2220 - Os minas Orgánicas LIN 287- Fisicoquímica LIN 285	Preparación de os minas orgánicas	Alistamiento de material, sustancias os minas, equipos, herramientas y demás elementos que requieran para los prácticas de laboratorios. Preparación de mezclas y soluciones que se requieran para los prácticas de laboratorio. Diligenciamiento de formatos. Manipulación y limpieza de equipos de laboratorio.	SI	Manipulación de sustancias os minas(Ácido de mayoría Ta, Mg, I, Fenoles, Glicoleter, Éter ,Aromáticos, Ácidos Fuertes, Bases fuertes, Solventes orgánicos)	Os minas	Dolor abdominal, dificultad respiratoria, dolor en el pecho, fiebre, disminución de la presión arterial, náuseas, cefalea, mareos	Desarrollar implementación por el Proceso(formulario de sustancias Os minas, Solicitudes de equipos, Hoja de Vida de Sustancias Os minas), Mantenimiento de equipos.	Uso de Campana extractora	Uso de elementos de protección individual (guantes, bata, gafas, mandiles), Capacitación en prevención de enfermedades respiratorias, riesgos químicos, entre otros.	6	2	12	ALTO [A]	25	500	II	No Aceptable o Aceptable con Control Específico	Corregir o adoptar medidas de control	I	Dolor abdominal, dificultad respiratoria, dolor en el pecho, fiebre, disminución de la presión arterial, náuseas, cefalea, mareos	SI	N/A	N/A	N/A	Visualizar al personal en los programas de manejo de sustancias os minas, programa de seguimiento epidemiológico para la enfermedades respiratorias, capacitación en el uso adecuado de los EPP. Se realizan mediciones higiénicas de sustancias orgánicas en el lab 2016, y se solicita la realización de estas mensualmente, realizarse análisis periódicos, programa de sustancias os minas.	Elementos de protección individual: cubrimientos de cuerpo y las cabelleras de protección como respiradores con filtros de gases de cuerpo completo al parecer, el mal más respirado preferiblemente con cartuchos para vapores orgánicos y gases ácidos, Protección visual, protección corporal, guantes.
proceso práctica de laboratorios	Os minas Interdisciplinares LIN-2220 - Os minas Orgánicas LIN 287- Fisicoquímica LIN 285	Preparación de os minas orgánicas	Alistamiento de material, sustancias os minas, equipos, herramientas y demás elementos que requieran para los prácticas de laboratorios. Preparación de mezclas y soluciones que se requieran para los prácticas de laboratorio. Diligenciamiento de formatos. Manipulación y limpieza de equipos de laboratorio.	SI	Manejo , respiratoriedad, exceso responsabilidad, ritmo exacto de trabajo,	Psicosocial	Cefalea, desmotivación, irritabilidad, cansancio y estrés	N/A	N/A	Optimo bienestar de la Universidad Cooperativa	2	3	6	MEDIO [M]	10	60	III	Mejorable	Mejorar el control existente	I	irritabilidad	SI	N/A	N/A	N/A	Se debe realizar un diagnostico de clima laboral, organizarlo el programa riesgo psicosocial en los entornos oficinas empresariales periódicos Enfasis en la detección de alteraciones psicosomáticas.	N/A
proceso práctica de laboratorios	Os minas Interdisciplinares LIN-2220 - Os minas Orgánicas LIN 287- Fisicoquímica LIN 285	Preparación de os minas orgánicas	Alistamiento de material, sustancias os minas, equipos, herramientas y demás elementos que requieran para los prácticas de laboratorios. Preparación de mezclas y soluciones que se requieran para los prácticas de laboratorio. Diligenciamiento de formatos. Manipulación y limpieza de equipos de laboratorio.	SI	Levantamiento y traslado de materiales utilizados para las prácticas.	Biomecánico	Hernias discales, lumbalgias, esguinces musculares, fracturas, desgarros musculares	N/A	N/A	N/A	2	3	6	MEDIO [M]	10	60	III	Mejorable	Mejorar el control existente	I	lesiones musculoesqueletal	SI	N/A	N/A	de ayudas mecánicas	Se debe capacitar en manejo de cargas y posturas, adecuación periódicas de material, adecuamiento de sillas, adecuamiento de cubículos, rotación, valoración del personal para el levantamiento y manipulación de las cargas, manejo de carro para transporte de sustancias os minas.	N/A

Página 1

Fuente: Sistema integrado de gestión, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC.

NOTA: *Esta imagen hace parte del proceso de confidencialidad y de los formatos propios del proceso del sistema integrado de gestión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*

Ilustración 6

Formato de inspección ambiental

MACROPROCESO: ADMINISTRATIVOS PROCESO: DIRECCIONAMIENTO DE SIG PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENT FORMATO: INSPECCION AMBIENTAL		
Código: P-DS-P13-F05	Versión: 02	Página 1 de 2

Área:	Fecha:
Responsable de la inspección:	

ASPECTO AMBIENTAL	SI	NO	OBSERVACIONES
Consumo de agua en unidades sanitarias, operaciones de aseo y limpieza, lavado de utensilios, equipos y materiales			
Consumo de agua para funcionamiento de equipos y/o maquinaria			
Uso de agua para actividades de riego			
Consumo de agua potable para preparación de alimentos			
Vertimiento de residuos líquidos con carga de químicos (detergentes, desinfectantes, entre otros)			
Vertimientos de residuos líquidos con carga de materia orgánica, generados por la ejecución de procedimientos médicos			
Vertimiento de residuos líquidos con carga de químicos generada por operaciones de lavado de material			
Vertimiento de residuos líquidos con contenido de grasas y aceites			
Obstrucción en red hidrosanitaria, estancamiento de aguas o degradación de materia orgánica			
Obstrucción de canales de aguas lluvias			
Uso de papel y cartón en actividades que lo requieran			
Generación de residuos sólidos no peligrosos por uso de elementos de papelería en las actividades que lo requieran			
Generación de residuos sólidos no peligrosos provenientes de actividades de poda y jardinería			
Generación de residuos sólidos no peligrosos (residuos de frutas, cárnicos, verduras y lácteos) por actividades de preparación y consumo de alimentos			
Generación de residuos biosanitarios			
Generación de residuos peligrosos de tipo química por actividades de docencia, investigación y extensión			
Generación de residuos peligrosos de tipo química durante actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria			
Generación de residuos peligrosos de tipo químico por actividades de limpieza y aseo (envases de productos)			
Generación de residuos de manejo especial relacionado con el parque automotor (llantas, aceites, repuestos, etc.)			
Generación de residuos de manejo especial (luminarias y tóners)			

Página 1

Deterioro de ambientes naturales (jardines, zonas verdes, senderos)			
Uso de agroquímicos, plaguicidas, fungicidas, herbicidas para control de plagas, y de fertilizantes para acondicionamiento del suelo			
Uso de combustibles alternativos gas (preparación de alimentos, laboratorios)			
Consumo de combustibles (gasolina) para funcionamiento de vehículos que pertenecen a la Universidad			
Consumo de combustibles (diesel) para funcionamiento de maquinaria pesada			
Consumo de combustibles (coque, madera) para funcionamiento de hornos y calderas			
Uso de gases (helio, argón, óxido nitroso, oxígeno, acetileno, entre otros) en actividades de docencia, investigación y extensión			
Uso de material publicitario en campañas de comunicación (pancartas, vallas, afiches)			
Uso indiscriminado de espacios para grafiti			
Desarrollo de eventos y actividades culturales			
Apoyo y promoción a proyectos y actividades de investigación			
Realización de convenios con otras entidades para desarrollo de proyectos productivos			
Acceso a instalaciones de zonas deportivas y espacios de recreación			
Disturbios a vecindad			
Promoción de la cultura de reciclaje a través de campañas educativas			
Sobreocupación de espacio publico			
Aspectos no Relacionados: (En este espacio incluir los aspectos que no se encuentre relacionados anteriormente):			

Firma del Responsable	**Personal involucrado**
Nombre:	Nombre:
Firma	Firma

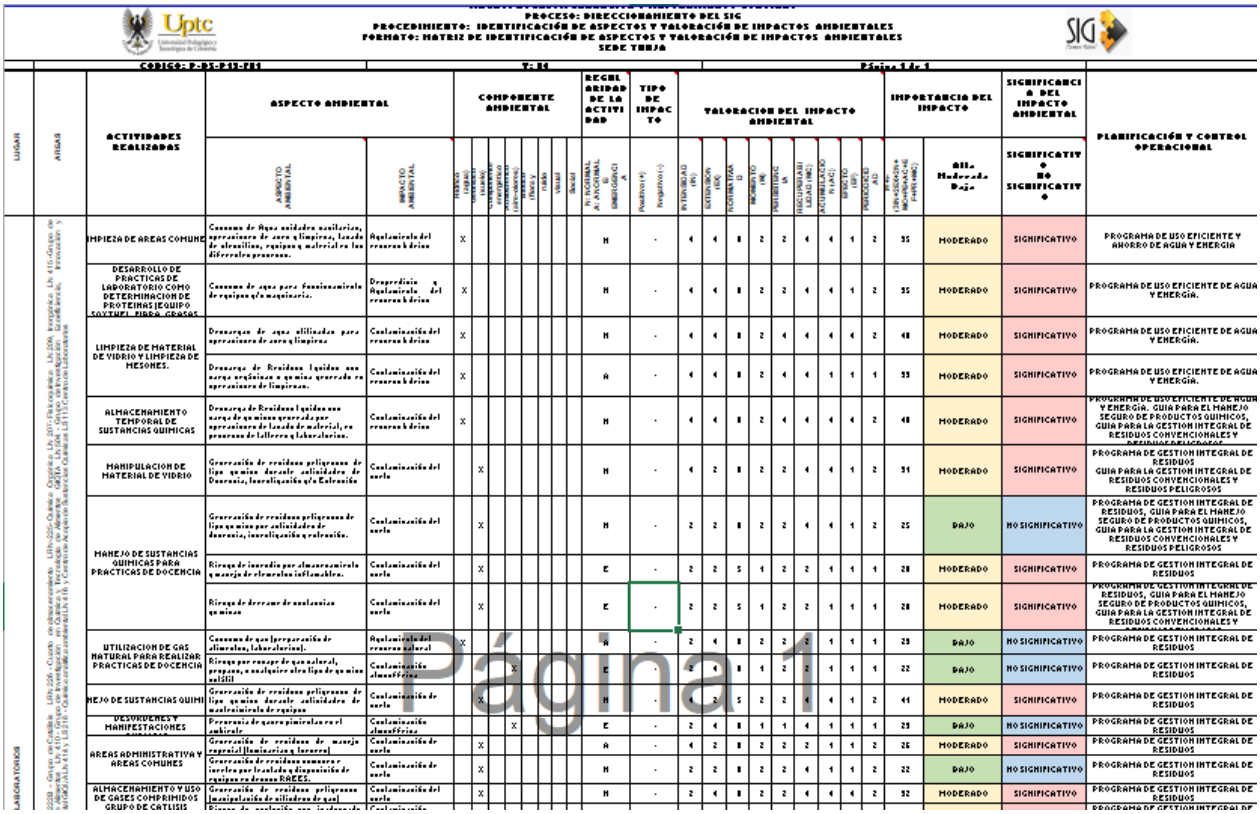
Pagina 2

Fuente: Sistema integrado de gestión, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC

NOTA: *Esta imagen hace parte del proceso de confidencialidad y de los formatos propios del proceso del sistema integrado de gestión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*

Ilustración 7

Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales



PROCESO: DIRECCIONAMIENTO DEL SIG
PROCEDIMIENTO: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
FORMATO: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
SEDE TUNJA

CÓDIGO: P-DS-P13-F01 | V: 04 | Página 1 de 1

LUGAR	ÁREAS	ACTIVIDADES REALIZADAS	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL: Físico (agua)	Físico (suelo)	Físico (atmosfera)	Físico (energético)	Físico (electromagnético)	Físico (térmico y ruido)	Visual	Social	REGIONALIDAD DE LA ACTIVIDAD: N: NACIONAL, A: ANCIONAL, G: GENERALIZADA	TIPO DE IMPACTO: Positivo (+), Negativo (-)	VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL: INTENSIDAD (IN)	EXTENSIÓN (EX)	PONDERACIÓN (PO)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACUMULACIÓN (AC)	EFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	IMPORTANCIA DEL IMPACTO: (3IN+2EX+PO+MO+PE+RV+AC+EF+PR) (PUNTAJE)	Alta, Moderada, Baja	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL: SIGNIFICATIVO O NO SIGNIFICATIVO	PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL
LABORATORIOS	[illegible]	LIMPIEZA DE AREAS COMUNES	Consumo de Agua utilizada sanitarios, operaciones de aseo y limpieza, lavado de utensilios, equipos y material en las diferentes procesos.	Agotamiento del recurso hídrico	X								H	-	4	4	8	2	2	4	4	1	2	35	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA Y ENERGÍA
		DESARROLLO DE PRACTICAS DE LABORATORIO COMO DETERMINACION DE PROTEINAS [EQUIPO SOXTUPI, FIBRA, GRASAS	Consumo de agua para funcionamiento de equipos y/o maquinaria.	Desperdicio y Agotamiento del recurso hídrico	X								H	-	4	4	8	2	2	4	4	1	2	35	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA.
		LIMPIEZA DE MATERIAL DE VIDRIO Y LIMPIEZA DE MESONES.	Descarga de agua utilizada para operaciones de aseo y limpieza	Contaminación del recurso hídrico	X								H	-	4	4	8	2	4	4	4	4	2	48	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA.
			Descarga de Residuos líquidos con carga orgánica o química generada en operaciones de limpieza.	Contaminación del recurso hídrico	X								A	-	4	4	8	2	4	4	1	1	1	33	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA.
		ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Descarga de Residuos líquidos con carga de química generada por operaciones de lavado de material, en procesos de talleres y laboratorios.	Contaminación del recurso hídrico	X								H	-	4	4	8	2	4	4	4	4	2	48	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA. GUIA PARA EL MANEJO SEGURO DE PRODUCTOS QUIMICOS, GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS CONVENCIONALES Y PELIGROSOS
		MANIPULACION DE MATERIAL DE VIDRIO	Generación de residuos peligrosos de tipo químico durante utilización de Desecado, Incineración y/o Calcinación	Contaminación del suelo		X							H	-	4	2	8	2	2	4	4	1	2	31	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS CONVENCIONALES Y RESIDUOS PELIGROSOS
		MANEJO DE SUSTANCIAS QUIMICAS PARA PRACTICAS DE DOCENCIA	Generación de residuos peligrosos de tipo químico por utilización de desecado, incineración y calcinación.	Contaminación del suelo		X							H	-	2	2	8	2	2	4	4	1	2	25	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS, GUIA PARA EL MANEJO SEGURO DE PRODUCTOS QUIMICOS, GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS CONVENCIONALES Y RESIDUOS PELIGROSOS
			Riesgo de incendio por almacenamiento y manejo de elementos inflamables.	Contaminación del suelo		X							E	-	2	2	5	4	2	2	4	1	1	28	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
			Riesgo de derrame de sustancias químicas	Contaminación del suelo		X							E	-	2	2	5	4	2	2	4	1	1	28	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS, GUIA PARA EL MANEJO SEGURO DE PRODUCTOS QUIMICOS, GUIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS CONVENCIONALES Y
		UTILIZACION DE GAS NATURAL PARA REALIZAR PRACTICAS DE DOCENCIA	Consumo de gas [preparación de alimentos, laboratorios].	Agotamiento del recurso natural	X								A	-	2	4	8	2	2	2	4	1	1	29	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
			Riesgo por escape de gas natural, propano, o cualquier otro tipo de químico [illegible]	Contaminación atmosférica			X						E	-	2	4	8	1	2	2	4	1	1	22	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
		[illegible]JO DE SUSTANCIAS QUIMI	Generación de residuos peligrosos de tipo químico durante utilización de maquinaria/equipo	Contaminación de suelo		X							H	-	2	5	8	2	2	4	4	1	2	41	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
		DESORDENES Y MANIFESTACIONES	Presencia de gases [illegible] en el ambiente	Contaminación atmosférica				X					E	-	2	4	8	1	1	4	4	1	1	29	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
		AREAS ADMINISTRATIVA Y AREAS COMUNES	Generación de residuos de manejo especial [luminarias y lámparas]	Contaminación de suelo		X							A	-	4	2	8	2	2	2	4	1	2	26	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
			Generación de residuos comunes o inertes por lavado y disposición de equipos y/o drones RAEES.	Contaminación de suelo		X							H	-	2	2	8	2	2	4	4	1	2	22	BAJO	NO SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS
		ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES COMPRIMIDOS GRUPO DE CATLISIS	Generación de residuos peligrosos [manipulación de cilindros de gas]	Contaminación del suelo		X							H	-	2	4	8	2	2	4	4	4	2	32	MODERADO	SIGNIFICATIVO	PROGRAMA DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS

Página 1

Fuente: Sistema integrado de gestión, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC

NOTA: *Esta imagen hace parte del proceso de confidencialidad y de los formatos propios del proceso del sistema integrado de gestión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*

Dentro del diagnostico obtenido en este primer objetivo se encontró que los riesgos físicos en los laboratorios más significativos fueron el manejo de equipos que generan altas temperaturas y pueden generar un riesgo tanto para los trabajadores como los estudiantes, en cuanto a los laboratorios de biología, parasitología, ingeniería ambiental existe un riesgo latente de riesgo biológico por la manipulación de microorganismos como bacterias, virus y hongos que

se encuentran dentro de las muestras utilizadas o generan por medio de cultivos, en los laboratorios de las escuelas de Ingeniería Civil, Metalúrgica y transporte y vías de los riesgos mas significativos fue el riesgo físico por sonidos elevados que general algunos equipos así como el riesgo biomecánico por atrapamiento de alguna extremidad al trabajador o estudiantes ya que por la naturaleza de estas áreas se ejecutan procesos como la fallas de columnas, cilindros de concreto entre otras cosas. Por ultimo en general en los laboratorios donde se manejan sustancias químicas existe un riesgo alto por el manejo de estas mismas ya sea por exposición y/o inhalación de vapores tóxicos, así como la rotulación y etiquetados de los envases de las sustancias; para contrarrestar y minimizar estos riesgos para que no se lleguen a materializar se generan planes de acción al trabajador, medio o fuente como lo es el uso obligatorio de elementos de protección personal, usos de extractores o campanas extractoras, capacitaciones, campañas de concientización, mediciones higiénicas, documentos como guías y exámenes médicos ocupacionales entre otras cosas.

En cuando los impactos ambientales encontrados en los laboratorios se generaliza el uso de agua para funcionamientos de equipos y lavado de materiales el cual se intenta minimizar por medio del programa de uso eficiente y ahorro de agua con el que cuenta la universidad, por otro lado la generación de residuos peligrosos es otro de los impactos con mayor valoración en la matriz, para minimizar este impacto se realiza el contrato con un gestor externo para darle transporte y disposición final adecuada a cada uno de estos residuos así como también existe dentro de la documentación del sistema integrado de gestión de la universidad la guía de manejo de residuos convencionales y peligrosos en la cual se detalla los procesos de embalado, rotulación, almacenamiento y disposición final de cada uno de los residuos generados en los laboratorios o distintas áreas.

Para finalizar se realiza una socialización de las matrices por medio de una reunión virtual con los técnicos de laboratorio, así como la elaboración de un video didáctico explicando la ruta donde ellos pueden encontrar las matrices correspondientes a cada área y saber los riesgos a los cuales están expuestos, también dentro de los programas epidemiológicos se realizan campañas, capacitaciones entre otras cosas.

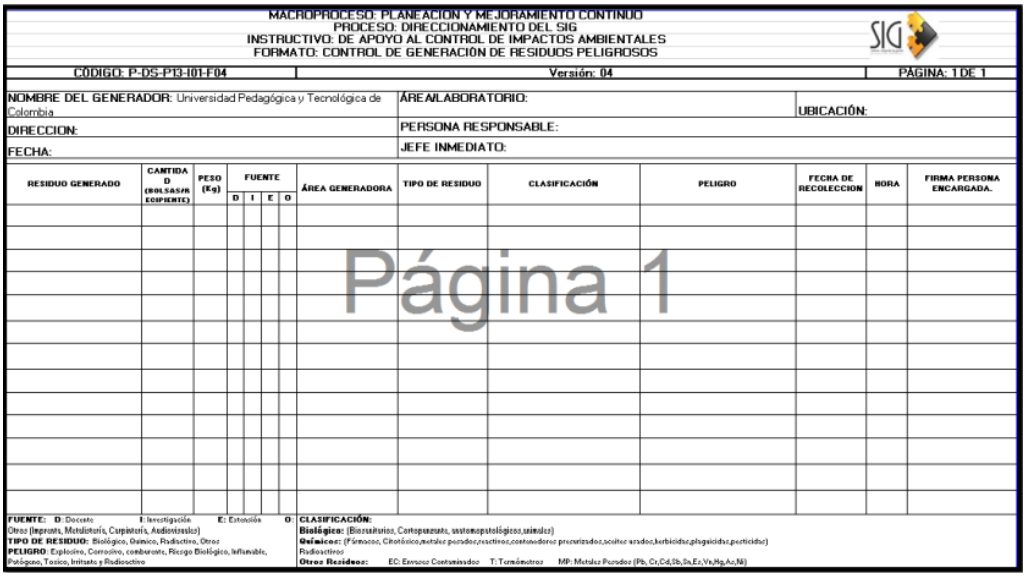
Para el cumplimiento del segundo objetivo específico en la optimización y gestión de residuos peligrosos reduciendo los riesgos e impactos ambientales cumpliendo los estándares y normas ambientales y sst la universidad cuenta con la guía para la gestión integral de residuos convencionales y residuos peligrosos, la cual tiene como objetivo de minimizar los impactos ambientales y asegurar el manejo adecuado de residuos generados en cada una de sus actividades y servicios. Esta guie esta dirigida a todas las personas y/o procesos que generen, gestionen o manejen residuos convencionales y peligrosos dentro de las instalaciones de la UPTC, ya sea en funciones de docencia, investigación o mantenimiento. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2024)

Dentro de esta guía se contempla todo lo relacionado a la clasificación de residuos convencionales según el nuevo código de colores, así como los distintos tipos de residuos peligrosos según su naturaleza, adicional a esta caracterización también contempla la clasificación interna con la que cuenta la universidad para el tema residuos de sustancias químicas esto según su naturaleza y propiedades.

Dentro de la guía también se contemplan los formatos de registro, control de generación y almacenamiento de residuos peligrosos con el fin de tener un control operacional para la ruta de recolección de residuos los cuales deben diligenciar en cada una de las áreas generadoras, dentro de los formatos se encuentran los siguientes:

Ilustración 8

Formato control de generación de residuos peligrosos



MACROPROCESO: PLANEACIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO
PROCESO: DIRECCIONAMIENTO DEL SIG
INSTRUCTIVO: DE APOYO AL CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
FORMATO: CONTROL DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

CÓDIGO: P-DS-PT3-I01-F04	Versión: 04	PÁGINA: 1 DE 1

NOMBRE DEL GENERADOR: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	ÁREA/LABORATORIO:	UBICACIÓN:
DIRECCION:	PERSONA RESPONSABLE:	
FECHA:	JEFE INMEDIATO:	

RESIDUO GENERADO	CANTIDAD (BOLSAS/RECIPIENTE)	PESO (Kg)	FUENTE				ÁREA GENERADORA	TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN	PELIGRO	FECHA DE RECOLECCION	HORA	FIRMA PERSONA ENCARGADA.
			D	I	E	O							

FUENTE: D: Docente I: Investigación E: Extensión O: Otros (Impresta, Metalistería, Carpintería, Audiovisuales)
TIPO DE RESIDUO: Biológico, Químico, Radiactivo, Otros
PELIGRO: Explosivo, Corrosivo, comburente, Riesgo Biológico, Inflamable, Patógeno, Tóxico, Irritante y Radioactivo

CLASIFICACIÓN:
Biológico: (Biosanitarios, Cortopunzante, anatomopatológicos,animales)
Químicos: (Fármacos, Citotóxico,metales pesados,reactivos,contenedores presurizados,aceites usados,herbicidas,plaguicidas,pesticidas)
Radioactivos
Otros Residuos: EC: Envases Contaminados T: Termómetros MP: Metales Pesados (Pb, Cr,Cd,Sb,Sn,Ez,Vn,Hg,As,Ni)

Página 1

Fuente: Sistema integrado de gestión, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC

NOTA: *Esta imagen hace parte del proceso de confidencialidad y de los formatos propios del proceso del sistema integrado de gestión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*

Ilustración 9

Formato registro, entrega y almacenamiento de residuos peligrosos

PROCESO: DIRECCIONAMIENTO DEL SIG
INSTRUCTIVO: DE APOYO AL CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
FORMATO: REGISTRO, ENTREGA Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

P-DS-P13-I01-F05	VERSIÓN : 03	Pág: 1 -1

NOMBRE DEL GENERADOR: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	DIRECCIÓN:	CIUDAD:
RESPONSABLE DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO:		FECHA:

FECHA DE INGRESO:	TIPO DE RESIDUOS													ESTADO FISICO	FIRMA QUIEN RECIBE/ FECHA DE SALIDA
	RESIDUOS DE RIESGO BIOLOGICO				RESIDUOS DE RIESGO QUIMICO										
	BIOSANITARIOS (KG)	CORTOPUNZANTES (KG)	ANATOMOPATOLOGICOS (KG)	ANIMALES (KG)	FARMACOS (KG)	CITOTOXICO (KG)	METALES PESADOS (KG)	REACTIVOS	CONTENEDORES PRESURIZADOS	ACEITES USADOS (KG)	PLAGICIDAS/HERBICIDAS Y FUNGICIDAS	RADIOACTIVOS	OTROS RESIDUOS		

OBSERVACIONES: _____

Otros residuos: EC: envases contaminados; T: Termómetros; MP: Metales Pesados (Pb, Cr, Sb, Sn, Es, Vn, Hg, As, Ni)

Fuente: Sistema integrado de gestión, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC

NOTA: *Esta imagen hace parte del proceso de confidencialidad y de los formatos propios del proceso del sistema integrado de gestión de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*

Los formatos son esenciales para tener un control y llevar una trazabilidad sobre los residuos generados y entregados en cada una de las áreas para su disposición final, en caso de que el gestor externo no pueda recolectar los residuos peligrosos o se presente un derrame de alguna sustancia dentro de la guía se encuentra el plan de contingencia con el paso a paso a seguir en alguno de estos casos.

Asimismo, la universidad cuenta con otra guía de apoyo la cual es la guía de manejo seguro de productos químicos reconociendo la importancia de las sustancias químicas y derivados en la vida moderna y su utilización en productos como plásticos, fibras sintéticas,

insecticidas y demás, estas sustancias que son beneficiosas en la enseñanza también pueden presentar un riesgo significativo si no se manejan adecuadamente. La UPTC comprometida con la normativa, busca prevenir y/o minimizar incidentes, enfermedades y accidentes relacionados con productos químicos en los ámbitos educativos y laborales.

Esta guía establece lineamientos desde el proceso de compra, almacenamiento, transporte interno, manipulación, minimización de residuos y respuesta ante emergencias, todo esto alineado con el sistema integrado de gestión, el SGA y la normativa vigente. Este documento es aplicable a todas las áreas y sedes de la UPTC donde se manipulan productos químicos, ya sea en funciones de docencia, investigación o mantenimiento, y es relevante tanto para el personal directo de la institución como para contratistas (UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA (UPTC), 2024)

- **Ruta de recolección de residuos peligrosos:** Dentro de las actividades asignadas por el supervisor se encuentra todo lo referente a la ruta de recolección de residuos peligrosos, en ella se debe llevar a cabo la recepción de la información de los laboratorios que reportan dichos residuos para su disposición final, esta se envía por medio del formato designado por la empresa gestora y se envía al correo de gestión de laboratorios. Se recopila y verifica esta información con el fin de enviar una ruta semanal con las sedes correspondientes a la empresa gestora de recolección para su aprobación, adicional a esto se organiza al personal de aseo en grupos de trabajo para realizar apoyo en la ruta interna que se lleva a cabo en el edificio Centro de Laboratorios y se les entrega la información semanal especificando los laboratorios y residuos a disponer. Cada viernes se supervisa la entrega de residuos peligrosos a la empresa gestora y una vez entregado todos los residuos del centro de acopio el personal de aseo limpia y desinfecta dicha área y los carros recolectores; como parte fundamental de este proceso la empresa gestora genera los RHS que son el comprobante de entrega de los residuos los cuales también se solicitan a los diferentes puntos degeneración de residuos que se encuentran fuera del edificio centro de laboratorios como lo es el

anfiteatro animal, clínica veterinaria, bienestar y las distintas sedes de la universidad, esto para mantener un control e ir alimentando la base de datos.

Ilustración 10

Formato de reporte de residuos peligrosos

FORMATO DE ESTUDIO PARA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES	
Generador	**Teléfono**
Procedencia	**Celular**
Responsable del área	**Fecha de diligenciamiento**

Para el estudio y diligenciamiento de su solicitud de recolección transporte, tratamiento y disposición final de sus residuos especiales, MAREES S.A E.S.P requiere la información previa acerca del producto o los productos que usted requiere disponer; para lo anterior es necesario que la persona responsable del departamento o sección de la empresa generadora diligencie el presente formato con la mayor cantidad de infor mación posible sobre cada uno de los productos. A vuelta de correo se le informará la respuesta a su solicitud.

PRODUCTOS					
Nombre genérico del producto					
Composición					
Presentación					
Concentración					
Volumen contenido por unidad a disponer					
Peso aproximado por unidad					
Cantidad a disponer					
Caracterización de peligrosidad					
Condiciones actuales del producto					
Tiempo de almacenamiento					
Condiciones actuales de almacenamiento					
OBSERVACIONES					

Nota: Anexe las fichas técnicas de cada producto. Envíe a mareesgerencia@hotmail.com

Elaborado por: Ing. SANDRA LIZETH PARRA. Ingeniero de Planta. Marzo de 2012

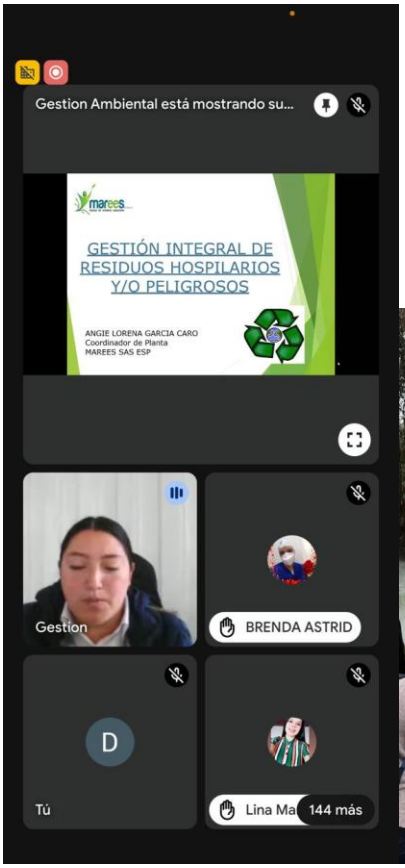
Fuente: empresa gestora de recolección de residuos

Para el cumplimiento del tercer objetivo especifico el cual consiste en la capacitación al personal ambientales y de seguridad y salud para garantizar la mejora continua y fomentar una cultura de prevención de riesgos y sostenibilidad se cumplió por medio de una jornada de capacitaciones que se lleva a cabo una vez al año, en el receso estudiantil con el fin de que todos los técnicos de los laboratorios puedan asistir, en esta jornada se dictaron capacitaciones en temas como riesgo psicosocial, manejo de extintores, primeros auxilios, riesgo biológico, riesgo químico, cultura de autocuidado, protección auditiva, protección respiratoria, manejo de residuos

peligrosos y resolución de conflictos, esta fue dictada por personal de la ARL de forma presencial con el fin de fortalecer los conocimientos de los trabajadores y minimizar los riesgos.

Ilustración 11

Jornada de capacitaciones personal adscrito al Proceso Gestión de Laboratorios



Fuente: Autor

Dentro de las demás actividades designadas por el supervisor del contrato y que ayudan al cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos del proyecto se encuentra:

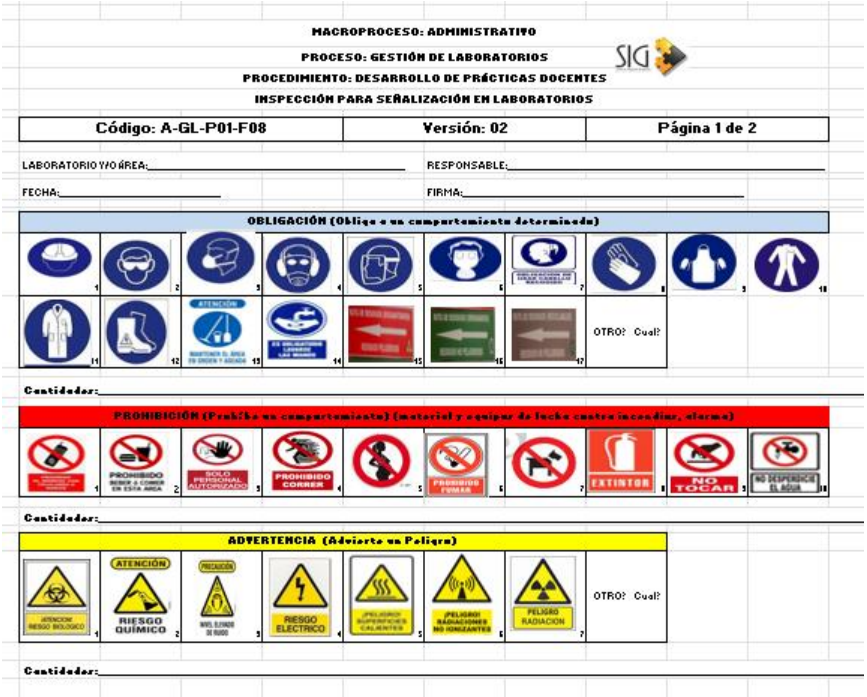
- Reporte de condiciones inseguras: uno de los procesos que se realiza es la recepción de condiciones inseguras reportadas por los laboratorios, posterior a esto se lleva a cabo una visita de inspección a las áreas afectadas con el fin de comprobar las condiciones inseguras y realizar el registro

fotográfico ya que esto sirve para la elaboración del informe de inspección planificada que documenta las condiciones inseguras identificadas y este informe es enviado a la dependencia del sistema integrado de gestión (SIG) y al departamento o área que corresponda según sea necesario.

- Inspección de revisión de señalización y condiciones de seguridad: Anualmente se debe realizar una inspección en cada uno de los laboratorios de la universidad en donde se revisa la señalización utilizada que este acorde al laboratorio y en caso que se identifique alguna deficiencia de algún tipo de señalización se registra por medio del formato "inspección para señalización en laboratorio" con código A-GL-P01-F08 para luego ser entregada si se cuenta con ella. Posteriormente se debe elaborar un informe de señalización por escuelas y enviarlo a la líder del Proceso Gestión de Laboratorios para su revisión y aprobación.

Ilustración 12

Formato Inspección para señalización en laboratorios


MACROPROCESO: ADMINISTRATIVO
PROCESO: GESTIÓN DE LABORATORIOS
PROCEDIMIENTO: DESARROLLO DE PRÁCTICAS DOCENTES
INSPECCIÓN PARA SEÑALIZACIÓN EN LABORATORIOS

Código: A-GL-P01-F08	Versión: 02	Página 1 de 2

LABORATORIO Y/O ÁREA:_____ RESPONSABLE:_____
FECHA:_____ FIRMA:_____

OBLIGACIÓN (Obliga a un comportamiento determinado)

OTRO? Cual?

Cantidades:_____

PROHIBICIÓN (Prohíbe un comportamiento) (material y equipos de lucha contra incendios, alarma)

EXTINTOR
NO TOCAR

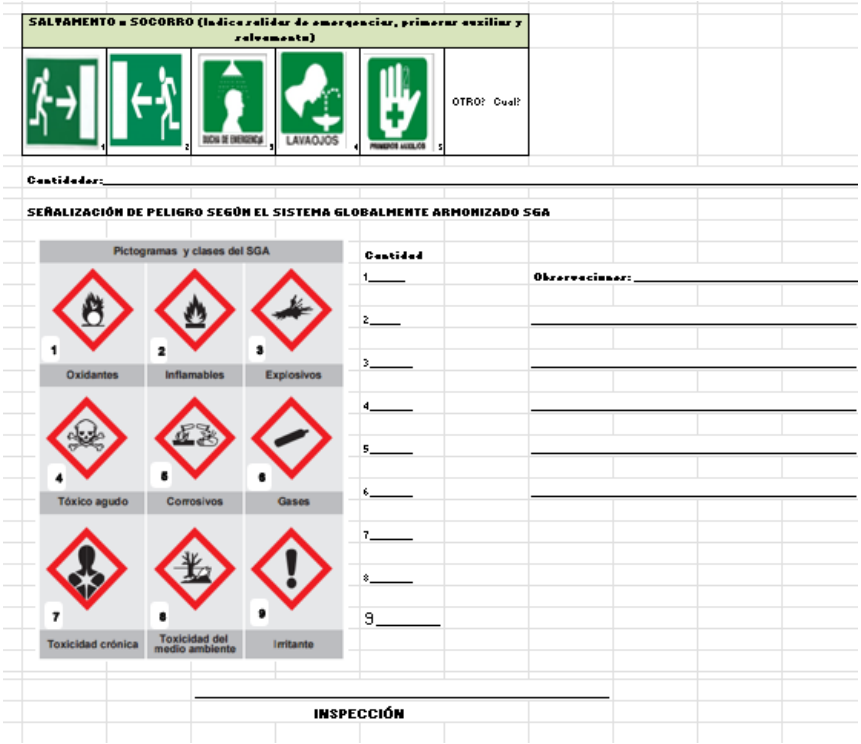
Cantidades:_____

ADVERTENCIA (Advierte un Peligro)

ATENCIÓN
RIESGO QUÍMICO
RIESGO ELÉCTRICO
PELIGRO RADIACIÓN

OTRO? Cual?

Cantidades:_____

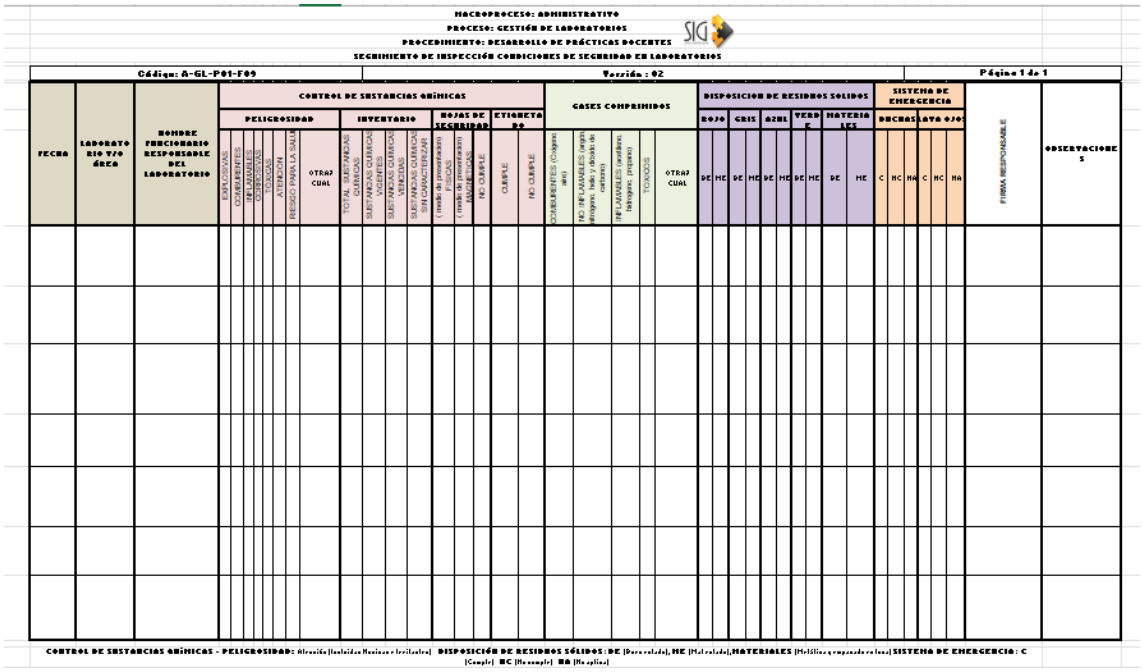


Fuente: Proceso Gestión de Laboratorios, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC

Por otro parte desde el proceso Gestión de Laboratorios, se deben realizar inspecciones de seguridad en los laboratorios donde se revisa la matriz de sustancias químicas, duchas y lavaojos de seguridad, puntos de disposición de residuos, gases comprimidos, etiquetado, rotulación y almacenamiento de sustancias químicas, así como el orden y hojas de seguridad. Dicha inspección se realiza utilizando el formato "Seguimiento de inspección de seguridad en Laboratorios" con código A-GL-P01-F09. Asimismo, como con el tema de señalización posteriormente a la inspección se realizo un informe de seguridad e los laboratorios por escuelas evidenciando en cada uno el cumplimiento de cada ítem mencionado anteriormente, el cual se envía a la líder del Proceso Gestión de Laboratorios para su revisión y aprobación.

Ilustración 13

Formato seguimiento de inspección de seguridad en laboratorios



MACROPROCESO: ADMINISTRATIVO
PROCESO: GESTIÓN DE LABORATORIOS
PROCEDIMIENTO: DESARROLLO DE PRÁCTICAS DOCENTES
SEGUIMIENTO DE INSPECCIÓN CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS

Código: A-GL-P01-F09 | Versión : 02 | Página 1 de 1

| FECHA | LABORATORIO Y/O ÁREA | NOMBRE FUNCIONARIO RESPONSABLE DEL LABORATORIO | CONTROL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS | | |

institucional, asegurando el enfoque integral y coordinado en la gestión ambiental de la universidad.

- Mediciones Higiénicas: Como parte del proceso gestión de laboratorios velando por la seguridad y salud de los trabajadores y con el fin de evitar enfermedades futuras desde la universidad se solicita a la ARL la realización de diversas mediciones higiénicas como lo son sonometrías, exposición a material particulado, solventes orgánicos entre otras, dentro de las actividades se debe llevar a cabo la recolección de información de mediciones higiénicas realizadas anteriormente y actualmente en cada uno de los laboratorios, una vez realizadas dichas mediciones la ARL emite un informe con los resultados y recomendaciones los cuales son socializados con las diferentes escuelas y técnicos de laboratorios para su conocimiento. Con base en la información se realiza un seguimiento y plan de acción para poder implementar las recomendaciones plasmadas en cada uno de estos informes, asimismo, se lleva a cabo el seguimiento para ver el avance de las recomendaciones.
- Equipos críticos: En trabajo conjunto con la ARL se diseñó la matriz de identificación de equipos críticos con el fin de identificar en cada uno de los laboratorios cuales son esos equipos que general algún riesgo al trabajador en el momento de su manipulación y así poder generar el formato de trabajo seguro para estos mismo, dentro de esta actividad se llevo a cabo la socialización y capacitación dirigida al personal adscrito para asegurar una ejecución adecuada del proceso. Se solicito el diligenciamiento de la matriz de identificación de equipos críticos en cada uno de los laboratorios de la universidad, adicionalmente se realiza seguimiento, revisión y asesoría a loa técnicos operativos en relación con este proceso, finalmente se recopila la información sobre la identificación de equipos críticos y los respectivos formatos completados por los profesionales de apoyo.
- Por último, fue esencial brindar apoyo en la elaboración de informes, inspecciones, correos, oficios y demás tareas solicitadas por la líder del proceso con el objetivo de contribuir al cumplimiento de los objetivos de los objetivos del proceso de gestión.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se describen los resultados obtenidos durante la pasantía realizada en el apoyo al sistema integrado de gestión de la UPTC específicamente en el Proceso Gestión de Laboratorios:

- Se lograron identificar y clasificar los riesgos e impactos tanto ambientales como de seguridad y salud en cada uno de los laboratorios, implementando controles en la fuente, medio e individuo, lo que contribuyo a minimizar los impactos negativos fomentando una cultura de autocuidado en los trabajadores. Dentro de los riesgos mas significativos y con mas repetitividad se encuentran: los riesgos químicos por manejo de sustancias químicas en prácticas académicas o de investigación dentro de los controles generados para este riesgo se encuentra el uso obligatorio de EPP, exámenes médicos ocupacionales periódicos, en caso de que la sustancia sea utilizada constantemente y en grandes cantidades se solicito mediciones higiénicas para saber el nivel de riesgo al que el personal esta expuesto, capacitar al personal sobre riesgo químico y asimismo dentro de la documentación de la universidad se encuentra como apoyo la Guía Para Manejo Seguro De Productos Químicos.

  Otro de los riesgos identificados en común de algunos laboratorios es el riesgo físico por exposición a equipos que generan y/o manejan altas temperaturas como lo son muflas, hornos, planchas de calentamiento, autoclaves entre otros, para este riesgo los controles establecidos es el uso obligatorio de EPP específicos como guantes de carnaza o calor, capacitación sobre cultura de autocuidado, reporte de accidentes de trabajo y el manejo de la matriz de equipos críticos.

  Por otro lado también se identificaron riesgos físico por ruido generado por equipos, exposición a material particulado, riesgos biomecánicos por posturas sedentes durante la jornada laboral y manejo de equipos de cómputo, riesgo psicosocial por cargas

de trabajo y manejo de personal, riesgo biológico por manejo de muestras contaminadas con hongos, virus o bacterias entre otros, cabe resaltar que para cada uno de estos riesgos se establecieron controles en el medio, fuente e individuo tratando de minimizar al máximo los riesgos para evitar así que se materialicen, cuidando siempre la integridad de todos los trabajadores.

En cuanto a los riesgos ambientales identificados se encuentra el consumo de agua para lavado de material y funcionamiento de algunos equipos de los laboratorios para esto desde el sistema de gestión ambiental existe el programa de uso eficiente de agua y energía el cual mediante campañas se concientiza a trabajadores y estudiantes.

Otro de los riesgos o impactos ambientales es la generación y disposición de residuos peligrosos como lo son residuos biosanitarios (guantes, tapabocas, cofias), anatomopatológicos, cortopunzantes y residuos químicos, los cuales mediante el contrato con un gestor externo se les dio una correcta disposición final, adicional a esto la universidad cuenta dentro del sistema integrado de gestión con la Guía Para La Gestión Integral De Residuos Convencionales y Residuos Peligrosos, la cual sirve como apoyo ya que allí se estable todo lo relacionado a formatos y correcta disposición de residuos peligrosos desde su generación, clasificación y embalaje.

Desde el sistema integrado de gestión anualmente se solicita el contrato para la realización de un muestreo a los vertimientos de la universidad, en este caso se realiza un análisis de vertimiento en el edificio centro de laboratorios con el fin de verificar que los parámetros de la resolución 631 en la cual se establecen los valores límites máximos permisibles para vertimientos de aguas residuales o sistemas de alcantarillado, hasta el momento estos no han sido sobrepasados sin embargo en el último análisis realizado los

resultados se encontraron casi en el límite máximo permisible por lo cual se realizó una reunión con cada uno de los técnicos operativos de los laboratorios, profesionales de apoyo y directores de escuela con el fin de advertir y recalcar la importancia de que cada uno de los encargados de los laboratorios estuvieran más pendientes de que los estudiantes dispusieran correctamente los residuos químicos antes de lavar el material y así evitar que se dispusiera de forma inadecuada los residuos peligrosos evitando que los parámetros medidos sobrepasen los valores máximos según la resolución 631, cuidando los cuerpos de agua.

- Se logro una gestión adecuada de recolección y disposición de los residuos peligrosos generados en cada una de las áreas, esto gracias a diversos factores clave como lo fue: capacitar al personal de aseo encargado de la recolección de residuos, así como a los técnicos de los laboratorios donde se generan estos mismos. Además, se llevaron a cabo la clasificación de residuos, el correcto almacenamiento y disposición final garantizado el transporte adecuado por medio de la formalización del contrato con el gestor externo.
- Se realizo con conformidad la jornada de capacitaciones sobre temas críticos como lo fue lo relacionado a riesgo químico, residuos peligrosos, riesgo biológico, cultura de autocuidado, protección respiratoria, cuidado auditivo, primeros auxilios, equipos críticos y manejo de extintores con el objetivo de mejorar las competencias de los trabajadores, reforzando el conocimiento previo y así garantizando una adecuada ejecución de los procesos, se logró capacitar a 43 personas del proceso gestión de laboratorios, la eficacia de estas capacitaciones se mide en que no se reportaron accidentes, incidentes ambientales o condiciones inseguras dentro de los

laboratorios de docencia. En este objetivo el reto se encontró en el personal de laboratorios de investigación los cuales no asistieron a estas charlas y donde se siguen presentando condiciones inseguras o desconocimiento en cuanto a procesos como disposición de residuos, almacenamiento de sustancias entre otros aspectos cabe resaltar que ellos están adscritos a la Dirección de Investigación del universidad mas no al Proceso Gestión de Laboratorios sin embargo desde allí nosotros prestamos todo el apoyo necesario para capacitar, educar y ayudar al personal de estos laboratorios de investigación.

- Se llevo a cabo las inspecciones de seguridad y señalización en cada uno de los laboratorios de la universidad, posterior a esto se realizaron los informes respectivos por escuelas donde se detallo las condiciones de seguridad en cuanto almacenamiento y etiquetado de sustancias químicas, verificación de funcionamiento de duchas y lavaojos, inventarios de sustancias químicas, disposición de residuos y señalización faltante, esto con el objetivo de que haya un ambiente de trabajo seguro y conforme a la normativa tanto interna como externa, el reto aquí se presenta en los laboratorios de investigación que manejan sustancias químicas ya que muchas de ellos no cuentan con el inventario de sustancias ni el correcto almacenamiento y etiquetado de las sustancias químicas que allí se encuentran, sin embargo en los laboratorios de investigación donde se encontró personal se les dio las indicaciones y explico cómo debe llevarse correctamente estos procesos esperando que para próximas inspecciones estos hallazgos ya hayan sido subsanados.
- Se realizo el comité ambiental del proceso gestión de laboratorios encabezado por la líder del proceso y los profesionales de apoyo de las diferentes

escuelas, allí se trataron temas como el mantenimiento a campanas extractoras, compra e instalación de duchas y lavaojos de seguridad para laboratorios donde existe la necesidad, compra de dinamómetros para pesaje de residuos peligrosos, compra de recipientes para el descarte de sustancias químicas y realización de rampa de acceso para evitar accidentes en la ruta de recolección de residuos peligrosos. Estas necesidades que han surgido desde el comité ambiental fueron escalonadas al comité general de la universidad y se esta a la espera de asignación de recursos, cabe resaltar que este informe también fue compartido al proceso de direccionamiento del SIG y desde allí se adquirieron 7 duchas y lavaojos de seguridad para los laboratorios, se realizó la solicitud de instalación al departamento de servicios generales y se está a la espera de su instalación.

- En cuanto a mediciones higiénicas se realizó recolección y seguimiento de información de mediciones sobre exposición a material particulado, Sonometrías, luxometrías, exposición microbiológica, exposición a solventes orgánicos, perfil de ácidos, humos metálicos, sustancias químicas cancerígenas, realizadas en años pasados y durante el año actual permitiendo implementar planes de acción como lo fueron las capacitaciones, revisión de EPP, actualizaciones de guías de limpieza y desinfección y normativa de laboratorios, revisión del personal en los programas epidemiológicos del SIG, revisión de señalización y hasta la misma solicitud de realización de nuevas mediciones higiénicas por cambio de infraestructura y/o personal del área, asimismo fue posible evaluar el progreso respecto a las recomendaciones de los informes, mejorando así las condiciones higiénicas en los laboratorios y por otro lado saber el nivel de riesgo las diferentes mediciones higiénicas según el riesgo al que el personal está expuesto.

- Se logro la identificación del personal expuesto a sustancias comprobadamente cancerígenas según el grupo 1 de la IARC, por medio de visitas de inspección a los laboratorios, para ello se utilizo como apoyo el formato de programación de prácticas de la información proporcionada por los docentes y la tabla de sustancias cancerígenas que se encuentra incluida en la Guía para manejo seguro de productos químicos de la universidad. Además, se identificó la asignatura en la que se emplea estas sustancias y las practicas en las que se manipulan. Dando como resultado un total de 52 técnicos operativos y 84 docentes expuestos a sustancias cancerígenas, los cuales se espera que para el próximo semestre disminuyan ya que se les solicito a cada una de las escuelas los planes de acción sustituyendo o eliminado el uso de las sustancias cancerígenas en las prácticas de laboratorio protegiendo tanto al personal de la universidad como a los estudiantes, esto apoyado desde el departamento de jurídica de la universidad que saco la circular 065 donde se establece que los docentes se deben acoger a estos lineamientos. de no ser posible la eliminación o sustitución deben implementar controles como el uso de mascarilla con filtros, campanas extractoras entre otros,

El objetivo principal de esta identificación fue garantizar que conforme al decreto 2090 las personas expuestas a estas sustancias su nivel de afiliación en la ARL se modificara al nivel 5, lo que les otorga también beneficios en el régimen de pensión.

Por otro lado, como resultado de dichas visitas y la identificación de practicas en las que se utilizan estas sustancias, se realizo la solicitud a cada una de las escuelas que realizaran un plan de acción para su sustitución, eliminación o control (uso de campanas extractoras y elementos de protección personas específicos) con el fin de garantizar la seguridad y salud de docentes, técnicos y estudiantes.

Tras esta solicitud las escuelas enviaron sus respectivos planes de acción y posteriormente a esto desde el área de jurídica de la universidad se emitió la circular 065, en la que se estableció que los docentes deben acogerse a los lineamientos de eliminación, sustitución o implementación de controles para la manipulación de estas sustancias y así mitigar sus impactos a la salud humana; Se recibió el plan de acción de las sedes Duitama y Sogamoso, así como de las escuelas de veterinaria, agronomía e ingenierías pero hasta la fecha no se recibió el plan de acción de la escuela de química ni biología se espera que para los próximos semestres se cuente con este y que los docentes eliminen o sustituya dichas sustancias de sus prácticas.

- Por último, siempre se brindo apoyo en la elaboración de informes, inspecciones y otros documentos, asegurando una gestión fluida y efectiva del proceso gestión de laboratorios sin incurrir en subordinación indebida.

8. CONCLUSIONES

La realización de esta practica en el Sistema Integrado de Gestión, apoyando al Proceso de Gestión de Laboratorios de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia fue una experiencia enriquecedora ya que aprendí habilidades nuevas relacionadas con mi carrera Ingeniería Ambiental, que hoy en día son un complemento esencial para mi desarrollo como profesional, complementos como lo es la seguridad y salud ene l trabajo como la higiene industrial, dado que la mayoría de las empresas gestionan sus sistemas integrados donde abarcan el área de calidad, medio ambiente y SST, lo que contribuirá a mi crecimiento profesional en el ámbito laboral.

Durante la pasantía el reto o desafío más grande fue realizar toda la gestión con los laboratorios de investigación ya que ellos no se rigen desde el Proceso Gestión de Laboratorios

sino desde la Dirección de Investigación. A diferencia de los laboratorios de docencia que cuentan con un técnico operativo para la realización y diligenciamiento de formatos como seguimiento a procesos, los laboratorios de investigación son gestionados directamente por profesores de las escuelas, quienes tienen a su vez otras responsabilidades como lo es el dictar clases, el único apoyo que reciben proviene de la asignación de jóvenes investigadores que están presentes solo durante 1 o 2 semestres. No obstante, logramos apoyar, capacitar y asegurar que varias de estas áreas conocieran y empezaran a manejar y diligenciar cada uno de los formatos requeridos en su documentación interna ya que su naturaleza es de laboratorio.

Se logro actualizar las matrices de valoración e impactos ambientales y seguridad y salud en el trabajo, identificando que uno de los impactos mas repetitivo es el uso de agua para funcionamiento de equipos y lavado de material de laboratorio, este se minimiza por medio del programa de uso eficiente y ahorro de agua con el cual cuenta la universidad con el fin de por medio de campañas concientizar y minimizar el desperdicio de agua en la universidad, por otra parte también dentro de los impactos esta la generación de residuos peligrosos los cuales por medio de un contrato con un gestor externo se realiza la disposición final, asimismo la universidad cuenta con la guía para manejo de residuos convencionales y residuos peligrosos la cual garantiza una adecuada disposición de dichos residuos en cada uno de los laboratorios que los generan.

La gestión adecuada de recolección, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos en los laboratorios de la universidad, fue posible gracias a la capacitación del personal, la clasificación de residuos y la formalización de un contrato con el gestor externo que garantizo un transporte seguro.

Las inspecciones de seguridad contribuyeron a identificar y mejorar las condiciones de seguridad en los laboratorios como lo es el almacenamiento y etiquetado de sustancias químicas y la funcionalidad de duchas y lavaojos. Sin embargo, se encontraron retos persistentes en laboratorios de investigación que aun presentan deficiencias.

Estos resultados obtenidos y el apoyo brindado fueron posibles gracias a los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Ambiental, en cada una de las materias y por medio de la orientación de los docentes de la Universidad Santo Tomas. Esto se refleja en el impacto positivo y avance significativo en la gestión, fortalecimiento de los procesos desarrollados dentro del Sistema Integrado de Gestión (SIG) y el Proceso Gestión de Laboratorios de la UPTC. Como resultado final se ha contribuido a la creación de un entorno mas seguro, eficiente y alineado con las mejores practicas en seguridad y sostenibilidad.

9. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones se realizan orientadas hacia una mejora continua del Proceso Gestión de Laboratorios:

- Implementar material interactivo y/o plataformas virtuales con el fin de reforzar el conocimiento y facilitar la capacitación del personal específicamente para los laboratorios de investigación y extensión.
- Realizar auditorías internas periódicas para monitorear el cumplimiento de las normativas vigentes y así poder garantizar una correcta clasificación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.
- Diseñar un plan de seguimiento para verificar la ejecución y avance de las medidas correctivas derivadas de las inspecciones realizadas, especialmente en los laboratorios de investigación.

- Fomentar la investigación y adopción de alternativas menos peligrosas para las practicas que actualmente utilizan sustancias comprobadamente cancerígenas según la IARC.
- La universidad debería establecer recursos y un calendario fijo para el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los equipos, campanas extractoras, duchas y lavaojos, asegurando que estos estén siempre en óptimas condiciones.
- Crear espacios de intercambio y mejorar la comunicación entre la Dirección de Investigación y el Proceso Gestión de Laboratorios para abordar conjuntamente los desafíos específicos y controles de los laboratorios de investigación.
- Por ultimo la Universidad Santo Tomas debería contemplar implementar una línea de seguridad y salud dentro del pensul académico del programa de Ingeniería Ambiental ya que hoy en día es una línea que complementa bastante la carrera y tiene muchas salidas en el campo laboral.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Clavero Subías, M. J. (1998). Gestión de residuos peligrosos en el entorno universitario: Una revisión crítica. *Revista de Ciencia y Tecnología Ambiental, 12(3),*, 45-58.

Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). (2019). *Informe sobre el compromiso de las universidades españolas con la sostenibilidad ambiental.* Madrid: CRUE Universidades Españolas.

Congreso de Colombia. (1986). *Congreso de Colombia*. Obtenido de Ley 704 de 1986: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=14521#:~:text=Proh%C3%ADbe%20el%20uso%20del%20D.D.T.,venta%20y%20aplicaci%C3%B3n%20o%20de

Congreso de Colombia. (2008). *Congreso de Colombia*. Obtenido de Ley 1252 de 2008: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1252-2008.pdf

Congreso de Colombia. (2013). *Congreso de Colombia*. Obtenido de Ley 1672 de 2013: https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1686057

Congreso de Colombia. (1993). *Congreso de Colombia.* Obtenido de Ley 99 de 1993: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297

Congreso de Colombia. (1993). *Congreso de Colombia.* Obtenido de Ley 55 de 1993: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37687

Gadea Carrera, R. &. (2020). Integración holística de sistemas de gestión ambiental y SST en laboratorios universitarios. *Journal of Environmental Management, 28(4)*, 123-136.

García A., &. M. (2023). Estrategias de capacitación en gestión ambiental y SST. *Revista de Estudios Ambientales 25(3),*, 45-60.

Garcia F, L. J., & M, R. (2019). Evaluacion de riesgos en laboratorios universitarios. *Revista de Seguridad y Salud en el Trabajo, 35(2)*, 115-130.

Gobernación de Boyacá. (2023). *Gobernación de Boyacá*. Obtenido de Gobernación de Boyacá. División política y administrativa de Boyacá.: https://www.boyaca.gov.co/

González, R. &. (2022). Colaboración universidad-empresa en la gestión de residuos peligrosos. *Revista de Gestión Ambiental y Salud, 29(1)*, 78-91.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). (2016). *Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).* Obtenido de Metodología para la identificación y evaluación de riesgos.: https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320

ISO. (2015). *ISO 14001:2015*. Obtenido de ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use.: https://www.iso.org/standard/63787.html

ISO. (2015). *ISO 14001:2015* . Obtenido de ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use: https://www.iso.org/standard/60857.html

Martínez, P. &. (2021). Importancia de la formación en seguridad y salud en el trabajo para el personal de laboratorio en universidades colombianas. *Revista Colombiana de Seguridad y Salud en el Trabajo, 15(2),*, 99-112.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2017). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)*. Obtenido de Normativa ambiental vigente: https://www.minambiente.gov.co/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2007). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Resolución 062 de 2007: Protocolos de muestreo y análisis para residuos peligrosos.: https://www.minambiente.gov.co/?form=MG0AV3

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2005). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia*. Obtenido de Decreto 4741 de 2005: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18718#:~:text=Reglamenta%20parcialmente%20la%20prevenci%C3%B3n%20y,salud%20humana%20y%20el%20ambiente.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2005). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia*. Obtenido de Decreto 4741 de 2005: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18718

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2005). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia*. Obtenido de Decreto 4741 del 2005: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=18718

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2015). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia*. Obtenido de Decreto 1076 de 2015: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2018). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia*. Obtenido de Decreto 1496 de 2018: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (1974). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.* Obtenido de Decreto 2811 de 1974: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2006). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.* Obtenido de Resolución 0627 de 2006: https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-de-apoyo/gestion-de-recursos-fisicos/resoluciones/resolucion-627-de-2006.aspx

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2015). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.* Obtenido de Resolución 631 de 2015: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/resolucion-631-de-2015.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2018). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.* Obtenido de Decreto 1496 de 2018: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87910

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2007). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de Resolución 1362 de 2007: Requisitos para el registro de generadores de residuos peligrosos.: https://www.minambiente.gov.co/?form=MG0AV3

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de Resolución 063 de 2024: Métodos de muestreo y ensayo para residuos peligrosos.: https://www.minambiente.gov.co/?form=MG0AV3

Ministerio de Salud de Colombia. (1979). *Ministerio de Salud de Colombia*. Obtenido de Resolución 2400 de 1979: https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53565

Ministerio de Salud de Colombia. (2008). *Ministerio de Salud de Colombia*. Obtenido de Resolución 2646 de 2008: https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607

Ministerio de Salud y Protección Social. (2002). *Ministerio de Salud y Protección Social*. Obtenido de Resolución 1164 de 2002: Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.: https://www.minsalud.gov.co/Portada/index.html?form=MG0AV3

Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Ministerio de Salud y Protección Social.* Obtenido de Resolución 591 de 2024: Manual para la Gestión Integral de Residuos Generados en Atención en Salud y Otras Actividades.: https://www.minsalud.gov.co/Portada/index.html?form=MG0AV3

Ministerio de Trabajo de Colombia. (1984). *Ministerio de Trabajo de Colombia*. Obtenido de Decreto 614 de 1984: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1357

Ministerio de Trabajo de Colombia. (2003). *Ministerio de Trabajo de Colombia*. Obtenido de Decreto 2090 de 2003: https://www.mintrabajo.gov.co

Ministerio de Trabajo de Colombia. (2015). *Ministerio de Trabajo de Colombia*. Obtenido de Decreto 1072 de 2015: http://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=72173

Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2015). *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)*. Obtenido de Guía Técnica de Seguridad Química: https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy15_sh-27629-sh5_Peligros_Quimicos_-_Materiales_de_lectura.pdf

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). *Organización Internacional de Normalización (ISO)*. Obtenido de ISO: https://www.iso.org/home.html

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). (2022). *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)*. Obtenido de Codigo del buen gobierno Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC): https://www.uptc.edu.co/export/sites/default/universidad/acerca_de/inf_institucional/doc/cod_buen_gob.pdf

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). (2024). *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)*. Obtenido de Historia y misión de la UPTC: https://www.uptc.edu.co/sitio/portal/sitios/universidad/taip/ntaip/01_infent/

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). (2024). *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)*. Obtenido de Guia para la gestion integral de residuos convencionales y residuos peligrosos : http://desnet.uptc.edu.co:17012/DocSigma/Guias/P-DS-P13-I01-G01-V05.PDF

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA (UPTC). (2024). *UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA (UPTC)*. Obtenido de GUIA PARA EL MANEJO SEGURO DE PRODUCTOS QUIMICOS: http://desnet.uptc.edu.co/DocSigma/Guias/P-DS-P13-I01-G02-V06.pdf