

**APOYO A LA FORMULACIÓN DEL PLAN SECTORIAL DE RESIDUOS
PELIGROSOS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**



Universidad
del Cauca

**Informe final de trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial, para
optar al título de Ingeniera Ambiental**

DIANA MARIBEL ERAZO OÑATE

Código 49061007

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

2014

**APOYO A LA FORMULACIÓN DEL PLAN SECTORIAL DE RESIDUOS
PELIGROSOS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**



Universidad
del Cauca

DIANA MARIBEL ERAZO OÑATE

Director

Paulo Mauricio Espinosa Echeverri
Ingeniero Químico, MSc.

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

2014

CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GENERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. METODOLOGÍA.....	3
4. DIAGNÓSTICO DE MANEJO INTERNO DE RESPEL.....	5
4.1 MANEJO DEL TEMA A NIVEL INSTITUCIONAL.....	6
4.2 GENERADORES.....	8
4.3 PARTICULARIDADES DE CADA GENERADOR	8
4.3.1 División de Salud Integral.	8
4.3.2 Centro Universitario de Salud Alfonso López.	11
4.3.3 Facultad de Artes.	13
4.3.4 Facultad de Ingeniería Civil.	15
4.3.5 Facultad de Ciencias Agrarias.	18
4.3.6 Facultad de Ciencias de la Salud.	20
4.3.7 Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación.	22
4.3.8 Edificio de Servicios.....	29
4.3.9 Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas.....	31
4.3.10 Facultad de Ciencias Humanas y Sociales.....	31
4.3.11 Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales.	31
4.3.12 Facultad de Electrónica y Telecomunicaciones.	32
4.4 CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS	32
4.5 OBSERVACIONES GENERALES	33
5. LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES PARA LA GESTIÓN DE RESPEL ...	34
5.1 PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN.....	34

5.2 MODELO GENERAL PARA LA GESTIÓN INTERNA DE RESPEL.....	36
5.2.1 Responsables y sus funciones.....	37
5.3 SEGREGACIÓN EN LA FUENTE	40
5.4 ENVASADO.....	41
5.4.1 Residuos biológicos- infecciosos.....	41
5.4.2 Residuos químicos.....	43
5.5 ROTULADO Y ETIQUETADO DE EMBALAJES Y ENVASES	44
5.6 MANIPULACIÓN.....	46
5.6.1 Manipulación de productos químicos y residuos peligrosos.....	46
5.6.2 Manipulación de residuos biológicos.....	46
5.7 ALMACENAMIENTO	47
5.8 MOVILIZACION INTERNA	48
5.9 DEVOLUCION POST CONSUMO	49
5.9.1 Alternativa para pilas.....	49
5.9.2 Alternativa para lámparas.....	50
6. PLAN DE CAPACITACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	52
6.1 RIESGOS DERIVADOS DE LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	52
6.1.1 Factores de riesgo asociados a la manipulación de RESPEL.....	52
6.2 PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIAS.....	54
6.3 PROGRAMA DE CAPACITACIONES	55
7. CONCLUSIONES.....	57
8. RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA.....	60
ANEXOS.....	61

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Relación de generadores y tipo de RESPEL por facultad.....	8
Tabla 2. Generadores y RESPEL producidos División de Salud Integral.	9
Tabla 3. Generadores y RESPEL producidos CUSAL.....	11
Tabla 4. Generadores y RESPEL producidos FACARTES.....	14
Tabla 5. Generadores y RESPEL producidos en la FIC.	16
Tabla 6. Relación generadores y RESPEL producidos en la FACA.	18
Tabla 7. Generadores y tipo de RESPEL FSALUD.	20
Tabla 8. Relación de Generadores y RESPEL producidos por la FACENED.	22
Tabla 9. Relación de talleres y residuos producidos en el edificio de servicios.	29
Tabla 10. Producción Global de RESPEL.....	32
Tabla 11. Objetivos y metas generales para prevención y minimización de ResPel.	35
Tabla 12 Grupos y categorías RESPEL en UNICAUCA	41
Tabla 13. Matriz de compatibilidad según la ONU	43

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Conocimiento de la temática.....	6
Figura 2. Laboratorios y /o dependencias con procedimientos.....	7
Figura 3. Estado actual manejo de RESPEL en la División de Salud Integral	9
Figura 4. Estado actual manejo de RESPEL CUSAL	12
Figura 5. Estado actual manejo de RESPEL Facultad de Artes.	14
Figura 6. Estado actual manejo de RESPEL Facultad Ingeniería Civil.	16
Figura 7. Estado actual manejo de RESPEL Facultad Ciencias Agrarias.....	19
Figura 8. Estado actual manejo de RESPEL facultad Ciencias de la Salud.	21
Figura 9. Estado actual manejo de RESPEL FACENED Biología.	24
Figura 10. Estado actual manejo de RESPEL FACENED Química.....	26
Figura 11. Estado actual manejo de RESPEL FACENED Física.....	28
Figura 12. Estado actual manejo de RESPEL Edificio de Equipos.	30
Figura 13. Procedimiento para la gestión integral de RESPEL.....	36
Figura 14. Flujo de información para la gestión de RESPEL.	37
Figura 15. Esquema general de clasificación de RESPEL en UNICAUCA.....	40
Figura 16. Propuesta para el etiquetado de contenedores de RESPEL	45

LISTA DE ACRÓNIMOS

BICAMSA	Biotecnología de calidad medioambiental y seguridad agroalimentaria
CDRQ	Comité de desactivación de sustancias y residuos peligrosos
CGA	Comité de gestión medioambiental
CGDRQ	Comité general de desactivación de sustancias y residuos peligrosos
CUSAL	Centro Universitario de Salud Alfonso López
FACA	Facultad de Ciencias Agrarias
FACARTES	Facultad de Artes
FACENED	Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación
FIC	Facultad de Ingeniería Civil
FIET	Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
FSALUD	Facultad de Ciencias de la Salud
GAGAS	Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria para la gestión integral de los residuos infecciosos o de riesgo biológico
GICA	Química analítica ambiental
GIPEL	Grupo de Investigación de procesos electroquímicos
PGSRP	Plan sectorial de residuos peligrosos
QPN	Química de productos naturales
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RESPEL	Residuo peligroso

1. INTRODUCCIÓN

Los residuos peligrosos son fuentes de riesgo para la salud y el ambiente. Estos residuos son generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios e inclusive de las actividades domésticas, constituyéndose en un tema de especial importancia ambiental pues su volumen crece a medida que continúa el proceso de desarrollo económico.

La problemática generada por estos residuos se asocia a diversas causas, como por ejemplo, la presencia de impurezas de los materiales, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otros. (1)

Un residuo peligroso (RESPEL) se puede definir como aquel que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos e indirectos a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considerarán residuos peligrosos los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos. (2)

En Colombia, como respuesta a la problemática ambiental, se publicó en el año 2005, la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. El objetivo general de esta política es prevenir la generación de los RESPEL y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente, contribuyendo al desarrollo sostenible.

Esta política plantea esencialmente como mecanismo de control la formulación de planes de gestión integral que deben ser elaborados por el generador para su actividad productiva específica. Estos planes de gestión son una exigencia tanto para los diferentes sectores generadores de residuos (minero energético, agroindustrial, de servicios) como para los consumidores de productos peligrosos que se convierten en RESPEL al final de su ciclo de vida (sector institucional, educativo y laboratorios, entre otros).

El plan como herramienta de gestión permite a los generadores conocer y evaluar sus RESPEL, las diferentes alternativas de prevención y minimización, mejorar su gestión y asegurar que el manejo de estos residuos se realice de una manera ambientalmente razonable con el menor riesgo posible; procurando efectividad económica, social y ambiental, en concordancia con la política y las regulaciones sobre el tema. Estos planes una vez implementados permiten avanzar en la optimización de actividades, procesos y en la reducción de costos de funcionamiento y operación.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar el proceso de formulación del plan sectorial para la gestión integral de residuos peligrosos de la Universidad del Cauca.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un diagnóstico inicial que permita identificar los puntos de generación y tipos de residuos peligrosos y el grado de cumplimiento de la normatividad aplicable para la manipulación, segregación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de estos residuos.
- Establecer los lineamientos institucionales para la gestión de residuos peligrosos, que se deberán seguir en cada una de las unidades y dependencias de la Universidad para dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por la normatividad colombiana.
- Identificar los riesgos generales derivados del manejo de RESPEL dentro de la Universidad del Cauca y contribuir en la creación de un programa de capacitación que permita su prevención.

3. METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento a los objetivos presentados en la propuesta de pasantía, Apoyo a la formulación del plan sectorial de residuos peligrosos de la Universidad del Cauca, se llevaron a cabo las siguientes actividades: identificación de instalaciones y procesos, aplicación de listas de chequeo y elaboración de diagnóstico de cumplimiento de la normatividad vigente para RESPEL, investigación bibliográfica para identificar los lineamientos más acordes a la universidad, elaboración de plan de capacitación para prevención de accidentes.

Para lograr el objetivo principal planteado se desarrolló la siguiente metodología, ligada a cada uno de los objetivos específicos con una serie de actividades. A continuación se muestra por objetivo las actividades realizadas para alcanzar el propósito general del trabajo.

Objetivo 1: Elaborar un diagnóstico inicial que permita identificar los puntos de generación y clases de residuos peligrosos, determinando el grado de cumplimiento de la normatividad aplicable para la manipulación segregación, almacenamiento y disposición final de estos residuos.

- Reconocimiento de las instalaciones, facultades y dependencias de la universidad, con el propósito de determinar los lugares específicos en los que se manejan materiales y residuos peligrosos.
- Después de determinar los puntos de generación, se aplicó una lista de chequeo a manera de encuesta al personal encargado del manejo de los materiales o residuos peligrosos, esto con el fin de determinar el grado de conocimiento del personal referente a este tema y las condiciones en las que se realiza la manipulación, segregación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados.
- Se asignaron valores a los ítems evaluados en la lista de chequeo con el propósito de obtener un porcentaje en el grado de cumplimiento y mostrar a través de tablas el estado actual de cada unidad.
- Con la información recolectada se construyó un diagnóstico preliminar y un listado general de generadores.
- Se aplicó una segunda encuesta en las unidades identificadas como generadores, con el propósito de conocer con mayor profundidad aspectos que por los resultados arrojados en la primera lista de chequeo, se consideraron importantes de conocer como la producción de RESPEL. Con esta información se elaboró un informe sobre el diagnóstico de la gestión de residuos peligrosos, este informe se construyó con el fin de presentar las virtudes y falencias de cada unidad evaluada a la vez que se socializaron

los resultados de acuerdo a la disponibilidad de la dirección en cada facultad.

Objetivo 2: Establecer los lineamientos institucionales para la gestión de residuos peligrosos que deberán seguir en cada una de las unidades y dependencias de la universidad para cumplir con la normatividad colombiana.

- Conociendo las unidades generadoras se procedió a identificar y/o establecer los objetivos, metas, alcance y responsables para minimizar la cantidad de residuos producidos en la universidad.
- Mediante la revisión bibliográfica y las condiciones identificadas en el diagnóstico de las unidades, es decir los avances encontrados en cuanto a gestión, se definieron los criterios para el etiquetado, almacenamiento, para realizar un manejo interno ambientalmente seguro.
- Se definieron las medidas y criterios que se deben tener en cuenta para la entrega de los residuos al gestor externo.
- Evaluando las necesidades de las dependencias, se elaboró un listado de requerimientos referente a la temática que deberá manejar el personal para desarrollar adecuadamente las actividades vinculadas con residuos peligrosos.
- Se indagó sobre campañas de devolución pos-consumo existentes en Colombia para Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), pilas, baterías y lámparas halogenadas y la posibilidad de su ejecución dentro de la universidad.

Objetivo 3: Identificar los riesgos derivados del manejo de RESPEL dentro de la Universidad del Cauca y contribuir en la creación de un programa de capacitación que permita su prevención.

- Identificar los riesgos que se pueden presentar por el manejo de los diferentes residuos peligrosos y definir los procedimientos a seguir en caso de emergencias sucedidas por el manejo inadecuado de los mismos.
- Se formuló un programa de capacitación en el cual se incluyó la creación de un folleto y un manual de instructivos para la adecuada disposición, manejo y transporte de residuos peligrosos. Además, se realizó el apoyo en la aplicación de una fase preliminar de sensibilización, generando un ambiente propicio para que las medidas adoptadas por el plan sean acogidas y aplicadas.

4. DIAGNÓSTICO DE MANEJO INTERNO DE RESPEL.

La normativa nacional en el marco de la Gestión Integral de Residuos Peligrosos obliga a cada uno de los generadores a establecer mecanismos de prevención y mitigación ante los impactos generados; aplicando medidas preventivas durante la manipulación, almacenamiento y transporte de éstos residuos.

Con el propósito de cumplir con la normatividad nacional vigente, en la Universidad del Cauca fue necesario elaborar un diagnóstico de la situación inicial referente a la gestión integral de RESPEL, con el fin de identificar virtudes y debilidades en los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte que se llevan a cabo dentro de la universidad.

El diagnóstico se realizó mediante la inspección visual de las diferentes facultades y/o dependencias y la aplicación de dos listas de chequeo; la primera lista “Manejo de RESPEL” ANEXO A, contaba con 34 preguntas dirigidas a identificar los diferentes centros generadores, las actividades desarrolladas, el responsable de la gestión y el estado actual del manejo de RESPEL y una segunda lista “Cuantificación de RESPEL” ANEXO A dirigida a conocer la producción de RESPEL según la información existente en las unidades.

Para interpretar los datos recolectados en la lista de chequeo “Manejo de RESPEL” se clasificaron las preguntas en 4 grupos, esto teniendo en cuenta los temas indagados y el propósito con el cual se formularon; en seguida se describen las características y los aspectos evaluados en cada grupo:

- Percepción, aceptación y aplicación de la temática: preguntas del 1 al 6, este grupo de preguntas evaluó si el personal que tiene contacto con RESPEL conoce la temática de gestión integral de RESPEL, su capacidad para aplicar estos temas en el entorno laboral y principalmente si estos conocimientos se ven reflejados en la construcción de procedimientos manuales o procesos ligados a la gestión integral de RESPEL. Para interpretar los datos de manera cuantitativa se asignó porcentajes a cada ítem evaluado de tal manera que la dependencia que cumpla con los aspectos en su totalidad alcance un porcentaje del cien por ciento.
- Manejo interno: preguntas del 7 a la 16, el propósito de este grupo de preguntas fue de determinar si en las unidades existían medidas tendientes a la segregación de RESPEL y el adecuado almacenamiento de los mismos; se consultaron aspectos específicos como el uso de rótulos, registros diarios de producción, clasificación de RESPEL de acuerdo a las incompatibilidades y uso de recipientes adecuados.

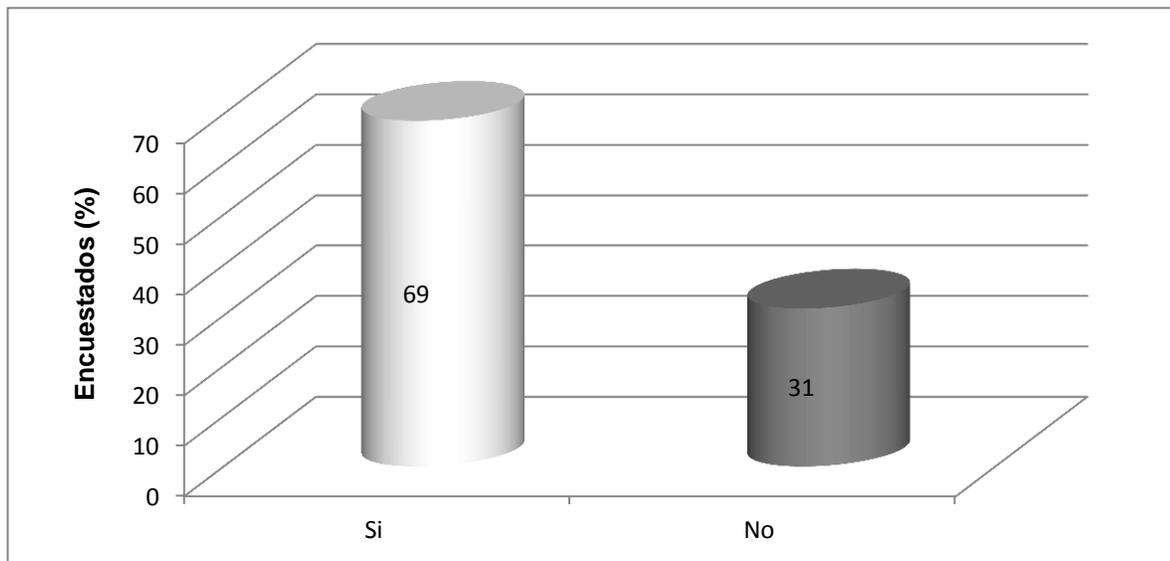
- Disposición final: preguntas del 17 al 26, el propósito de este grupo de preguntas fue el de evaluar el manejo final de los residuos dentro de los sitios de trabajo, la existencia de protocolos para la desactivación de lo RESPEL y el tipo de disposición final.
- Prevención de riesgos: preguntas del 27 al 34, el propósito de este grupo de preguntas fue el de conocer si en los sitios de trabajo se cuentan con las mínimas medidas de prevención ante posibles accidentes.

A continuación se relacionan los resultados más relevantes de lo que conforma el diagnóstico de la situación actual referente a manejo de RESPEL por facultades y dependencias, para el segundo periodo del 2013 e inicios del primer periodo del 2014.

4.1 MANEJO DEL TEMA A NIVEL INSTITUCIONAL

Al procesar la información recolectada en la aplicación de las listas de chequeo durante el segundo periodo del 2013 e inicios del primer periodo del 2014, a nivel general en la Universidad de Cauca, se pudo observar que el 69% de las personas que estuvieron presentes en la aplicación de la lista de chequeo “Manejo de RESPEL” manifiestan conocer la temática relacionada a RESPEL y el 31% dice no saber el significado de RESPEL aunque estos se produzcan en su unidad de trabajo, estos resultados se pueden observar en la Figura1.

Figura 1. Conocimiento de la temática.

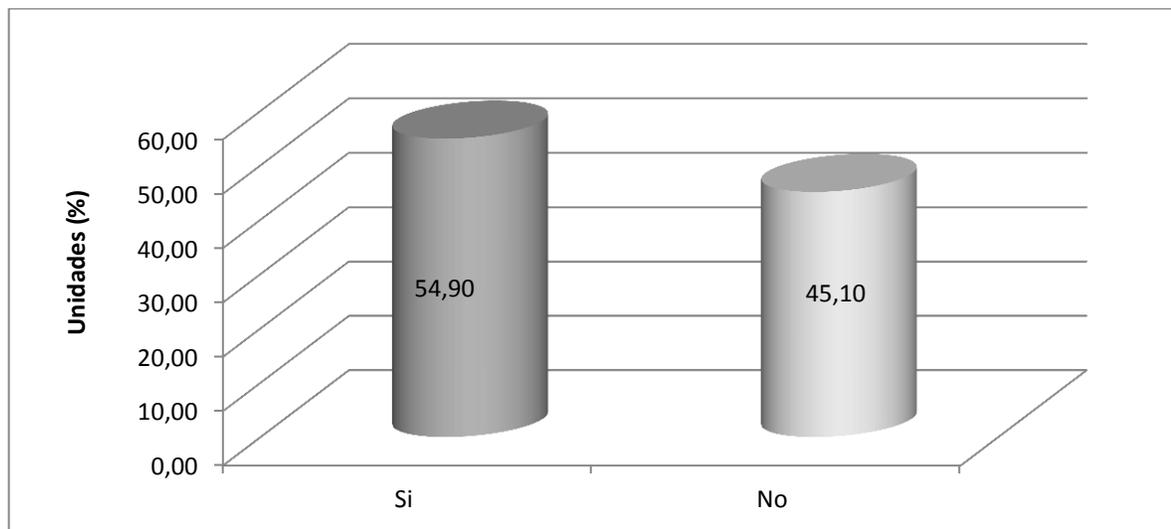


Las unidades en las cuales la población identificó y reconoció la temática de RESPEL y que conforman el 69% se encuentran en la Facultad de Ciencias de la Salud (FSALUD) y los laboratorios adscritos al departamento de Química de la Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación (FACENED); por lo contrario las unidades que conforman el 31%, que manifestaron que no hay claridad en el tema corresponden a la Facultad de Artes (FACARTES), laboratorios adscritos al programa de Geotecnia de la Facultad de Ingeniería Civil (FIC), la Facultad de Ciencias Agrarias (FACA) y el departamento de Física de la FACENED.

Es importante anotar que todo el personal debería estar capacitado, incluyendo al personal de aseo (contratista), pues ellos al realizar la movilización de los residuos tienen contacto directo con estos. Además, se debe determinar en cada unidad quienes son los responsables de la gestión en cada una de las etapas de generación, manejo, almacenamiento y transporte pues el éxito de la gestión involucra la responsabilidad directa de los generadores para disponer adecuadamente los RESPEL.

En la Figura 2 se muestra el porcentaje de unidades que cuentan con procedimientos para la gestión integral de RESPEL. Las unidades que cuentan con procedimientos y que conforman el 54,90% corresponden a los laboratorios ubicados en la FSALUD, la División de Salud Integral, el Museo de Historia Natural, el Centro Universitario de Salud Alfonso López (CUSAL) y el Departamento de Química de la FACENED. Los laboratorios con mayores deficiencias y que conforman el 45,10% son los ubicados en el Departamento de Física de la FACENED, FACA, FACARTES y la FIET.

Figura 2. Laboratorios y /o dependencias con procedimientos.



4.2 GENERADORES

A través de la inspección visual de cada una de las dependencias y facultades de la Universidad del Cauca y la aplicación de listas de chequeo se consolidó una lista con aquellas dependencias en las cuales existe generación de RESPEL, este producto se presenta en la Tabla 1 Relación de generadores y tipo de RESPEL por facultad.

En esta tabla se presenta el nombre de la facultad o dependencia a la cual están adscritos los laboratorios que se identificaron como generadores de RESPEL y de manera general el tipo de residuos que se producen.

El ítem “otros” hace referencia a residuos tales como cartuchos de impresora, lámparas halógenas y pilas o baterías. En particular para la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones y la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación el ítem otro hace referencia a la producción de RAEE generados de algunas prácticas académicas.

Tabla 1. Relación de generadores y tipo de RESPEL por facultad.

FACULTAD O DEPENDENCIA	BIOLÓGICOS	QUÍMICOS	OTROS
Museo de Historia Natural	X	X	X
División de Salud Integral	X	X	X
Centro de Salud Universitario Alfonso López	X	X	X
Facultad de Artes		X	X
Facultad de Ingeniería Civil	X	X	X
Facultad de Ciencias Agrarias	X	X	X
Facultad de Ciencias de la Salud	X	X	X
Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación	X	X	X
División Administrativa y de Servicios		X	X
Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas			X
Facultad de Ciencias Humana y Sociales			X
Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales			X
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones			X

4.3 PARTICULARIDADES DE CADA GENERADOR

4.3.1 División de Salud Integral.

La división de Salud Integral está ubicada en el sótano del edificio de ingenierías, su función es prestar el servicio de medicina general, enfermería, odontología, psicología entre otros a la comunidad estudiantil universitaria.

Durante la aplicación de la lista de chequeo y la inspección visual en las instalaciones de la división de Salud Integral se identificó la generación de residuos biológicos como: jeringas, agujas, desechables, gasas, guantes de látex, resto de ampollas y otros productos derivados de los servicios prestados.

Como residuos químicos se destaca la producción de fármacos parcialmente vencidos y metales pesados como el mercurio procedente de amalgamas; se registra además la generación de elementos como pilas y baterías de la unidad de recepción.

En la Tabla 2 se presentan los consultorios en los cuales se aplicó la lista de chequeo y el tipo de RESPEL generados.

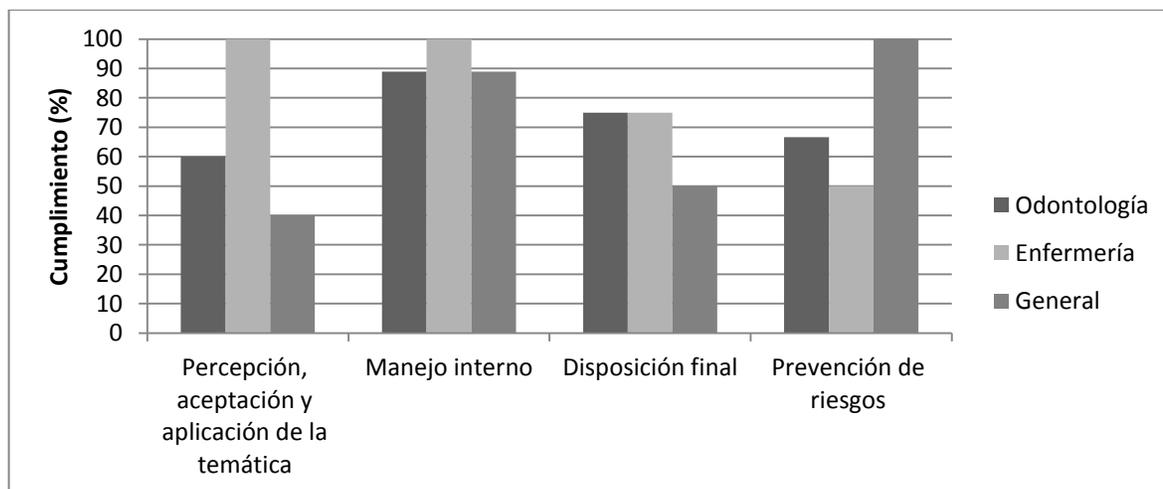
Tabla 2. Generadores y RESPEL producidos División de Salud Integral.

DIVISION DE SALUD INTEGRAL												
zona	RESIDUOS GENERADOS											
	BIOLÓGICOS				QUÍMICOS							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	O	R
Enfermería	X	X		X	X	X					X	
Odontología	X	X		X	X	X	X	X		X	X	
General	X	X		X	X	X		X			X	

Nota: C=Corto punzantes, B=Biosanitarios, D=De animales, An=Anatomopatológicos, F=Fármacos parcialmente consumidos, Rc=Residuos citotóxicos, Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos

En la Figura 3 se puede observar el grado de cumplimiento de los aspectos evaluados en la lista de chequeo para la División de Salud Integral.

Figura 3. Estado actual manejo de RESPEL en la División de Salud Integral



- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

Se observó cierta variación en los porcentajes alcanzados por los encuestados, aquí se puede ver que la unidad de enfermería es la única que obtiene los valores óptimos para este aspecto evaluado, mientras que la unidad de odontología obtiene un porcentaje de cumplimiento del 60 % y la división general del 50%. Estas diferencias en los porcentajes se pueden explicar en el hecho de que las actividades de recolección, cuantificación, registro y control de la producción de residuos peligrosos son desarrolladas por el personal de enfermería y son los únicos que conocen la temática.

Es importante que el personal que produce este tipo de residuos maneje la temática dado que ellos son los que llevarán a cabo la segregación en la fuente, es decir que de las actividades que ellos desarrollen depende el éxito de la gestión integral.

- Manejo Interno.

Las unidades evaluadas alcanzan porcentajes entre el 90% y 100%, esto se debe a que en cada unidad de trabajo se cuenta con recipientes rotulados, adecuados para la segregación de los residuos además se reporta y conoce el volumen de materiales utilizados y de residuos producidos en toda la unidad. Es importante capacitar al personal de odontología en la importancia que tiene la adecuada segregación de los residuos peligrosos, enfatizar en la necesidad de que todos conozcan el proceso pues no es una actividad que se deba delegar exclusivamente al personal de aseo o al de enfermería.

- Disposición final.

Aunque se ha definido un procedimiento de entrega de los residuos por parte de la empresa que presta el servicio de recolección, el personal no conoce los criterios de entrega, pues esta actividad se delega al personal de enfermería y aseo general. En la unidad no se han definido criterios o protocolos para el manejo de RESPEL en el lugar de generación, pues el personal manifiesta que solo cumplen con el papel de desechar los residuos pero que no saben la metodología que se debe seguir y que estas actividades están delegadas solo para el personal de enfermería y aseo.

- Prevención de riesgos.

En la unidad se cuenta con señalización de vías de evacuación en caso de emergencia, el personal que realiza el pesaje de los residuos cuenta con las medidas de protección necesarias para realizar la actividad. Es importante capacitar al personal para que puedan identificar los riesgos generados por la manipulación de RESPEL.

4.3.2 Centro Universitario de Salud Alfonso López.

El Centro Universitario de Salud Alfonso López está ubicado en la calle 13 con carrera 7, su función principal es brindar los servicios de medicina general, enfermería, fonoaudiología, fisioterapia a comunidades de escasos recursos económicos.

Para el segundo periodo del 2013, fecha en la cual se aplica la lista de chequeo el centro se encontraba en remodelación motivo por el cual no se presentan resultados de todos los servicios prestados como el de la unidad de odontología y similares.

Al realizar inspección por las instalaciones del centro de salud se encontró que se cuentan con contenedores debidamente identificados para la segregación de residuos en todas las unidades permitiendo separar los diferentes tipos de RESPEL, además se encontró que en esta unidad se cuenta con un centro de acopio para los RESPEL en la parte posterior de las instalaciones lugar al cual se llevan todos los residuos al finalizar cada jornada de trabajo y de aquí son retirados por el gestor externo cada 15 días.

En la Tabla 3 presenta los generadores identificados en el CUSAL y el tipo de RESPEL generado.

Tabla 3. Generadores y RESPEL producidos CUSAL

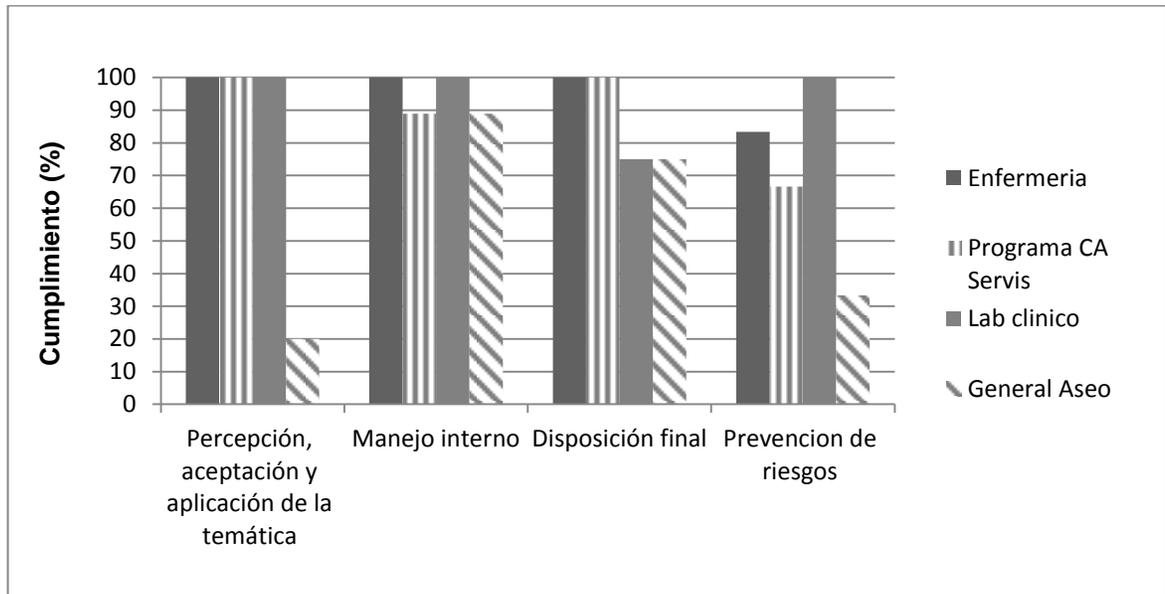
CENTRO UNIVERSITARIO DE SALUD ALFONSO LÓPEZ												
UNIDAD	RESIDUOS GENERADOS											
	BIOLÓGICOS				QUÍMICOS							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	O	R
Laboratorio clínico	X	X		X		X					X	
Programa CA Cérvix	X	X		X	X	X						
Enfermería	X	X			X	X					X	
Aseo	X	X		X	X	X					X	

Nota: C=Corto punzantes, B=Biosanitarios, DA=De animales, An=Anatomopatológicos, F=Fármacos parcialmente consumidos, Rc=Residuos citotóxicos, Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=otros, R=radiactivos

En el CUSAL se identificó la generación de residuos biológicos como: gases, jeringas, material impregnado de fluidos corporales como sangre, guantes desechables, limas, láminas de vidrio, cultivos microbiológicos. Como residuos químicos se destaca la acumulación de fármacos vencidos y la generación de citotóxicos.

En la Figura 4 se resume el estado actual del CUSAL para los criterios evaluados en la lista de chequeo.

Figura 4. Estado actual manejo de RESPEL CUSAL



A continuación se describe los principales hallazgos para los aspectos evaluados.

- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

El personal vinculado directamente por la universidad cuenta con la información necesaria para el manejo y segregación de residuos peligrosos pero el personal de aseo vinculado como contratista no cuenta con la información necesaria para realizar sus actividades a pesar de que es el encargado de la recolección de los residuos de todas las unidades, el almacenamiento y entrega de los mismos.

Es importante que se exija por parte de la universidad a los contratistas la capacitación del personal en temas como el manejo de residuos peligrosos.

- Manejo Interno.

En el centro de salud se cuenta con recipientes adecuados, suficientes y rotulados para realizar la separación y almacenamiento de los RESPEL, además se observa un adecuado manejo de los recipientes al tener en cuenta la clasificación de residuos.

Es importante mencionar que el laboratorio clínico es de carácter privado, por lo tanto cuenta con sus propios contenedores y procedimientos específicos para su unidad.

El registro de los volúmenes de residuos se realiza por el encargado de aseo para las unidades que pertenecen a la universidad y por la auxiliar de laboratorio para el laboratorio clínico.

La diferencia que se observa en los porcentajes de la unidad de aseo y el programa de C.A de Cérnix se debe a que los encargados no conocen la existencia de registros de reactivos o suministros.

- Disposición final.

Los laboratorios que pertenecen al centro de salud conocen y cuentan con la información necesaria que les permite realizar la entrega de los residuos peligrosos bajo las condiciones de bioseguridad requeridas por la empresa de recolección.

Se debe mencionar que el laboratorio clínico, aunque es de carácter privado realiza la entrega de los residuos conjuntamente con los generados en las otras unidades del centro de salud, en este laboratorio se realiza un proceso de inactivación con hipoclorito a los residuos corto punzantes, incumpliendo con las condiciones establecidas por la empresa de recolección.

- Prevención de riesgos.

Las unidades que pertenecen al centro de salud no cuenta con carteles suficientes que indique las recomendaciones sobre uso de implementos de protección personal, no están delimitadas las zonas de riesgo y flujo en caso de accidentes. Es importante mencionar que para el momento de la elaboración del diagnóstico, segundo periodo del 2013, el CUSAL se encontraba en remodelación.

4.3.3 Facultad de Artes.

La Facultad de Artes se encuentra ubicada en el sector histórico de Popayán, a esta facultad pertenecen los programas de Diseño Gráfico, Artes Plásticas, Licenciatura en Música y Música Instrumental.

En la Tabla 4. Se presenta la relación de talleres o laboratorios que se identificaron como generadores y el tipo de RESPEL producidos. Es importante mencionar que la producción en esta facultad se caracteriza por la generación de residuos químicos derivados de las prácticas de los talleres de Grabado y Serigrafía.

En el taller de grabado el principal problema evidenciado es el uso de ácido nítrico y disolventes sin ningún tipo de protección personal y sin contar con medidas para la prevención de impactos ambientales.

En el taller de serigrafía los residuos generados comprenden disoluciones de pintura con disolventes como gasolina y thinner y los envases de dichos productos.

En el área de fotografía desde el segundo periodo del 2012 como iniciativa del docente se ha modificado la metodología de las practicas, es decir, con el uso de

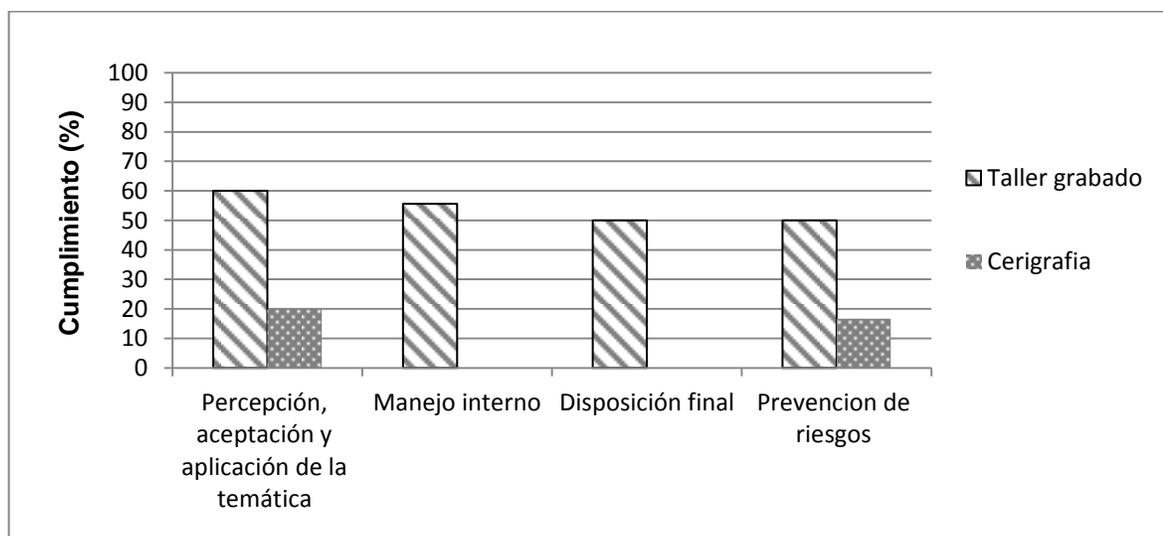
técnicas que no necesitan de químicos para el revelado, los principales residuos que se generan son los indicados en el ítem otros que hace referencia a pilas, cartuchos y baterías.

Tabla 4. Generadores y RESPEL producidos FACARTES.

FACULTAD DE ARTES						
GENERADOR	RESIDUOS GENERADOS					
	QUÍMICOS					
	Re	Mp	Cp	Au	O	R
Taller de Grabado	X			X	X	
Taller de Serigrafía.	X				X	
Nota: Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos						

En La Figura 5 se presenta el estado actual del manejo de residuos peligrosos en la Facultad de Artes y a continuación la descripción de los aspectos evaluados en la lista de chequeo.

Figura 5. Estado actual manejo de RESPEL Facultad de Artes.



- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

El personal no conoce los aspectos fundamentales de la gestión integral de residuos peligrosos, los criterios de manejo, almacenamiento y disposición final adecuados para el tipo de sustancias que se utilizan. Es importante mencionar que en el taller de grabado la docente ha intentado crear conciencia en los estudiantes ubicando afiches alusivos a las medidas de prevención personal y ha intentado rotular los recipientes con el nombre de la sustancia que contiene.

- Manejo Interno.

Los recipientes en su mayoría no están rotulados de tal manera que se pueda identificar el tipo de sustancia, el riesgo que puede generar y las medidas de protección necesaria para su manejo. Los residuos en su mayoría no son cuantificados y se tiene almacenados restos de semestres anteriores.

En el caso del taller de grabado el docente a cargo por iniciativa propia ha separado algunas sustancias de acuerdo a las incompatibilidades y les ha asignado de una manera muy sencilla el nombre respectivo para facilitar su identificación.

- Disposición final.

En ninguno de los talleres evaluados se cuenta con procedimientos para la desactivación de los residuos, el procedimiento a seguir en los talleres es la acumulación de los residuos en recipientes de vidrio o en los envases del material usado y al finalizar semestre se eliminan por el alcantarillado o como ordinarios.

Referente a la producción de pilas y baterías en secretaria se nos informó que hace unos años se inició una campaña de recolección de estos elementos pero la campaña fracasó y en la actualidad en toda la facultad el procedimiento a seguir es la disposición en los recipientes de residuos ordinarios.

- Prevención de riesgos.

En el taller de serigrafía no se cuenta con señalización de vías de evacuación, no se exige al personal el uso de medidas de protección personal, y no existen afiches alusivos al uso de las mismas. En el taller de grabado se observan algunos afiches alusivos a las medidas de protección pero en el momento de realizar la encuesta se observa a muchos estudiantes manipulando sustancias químicas sin las medidas necesarias.

4.3.4 Facultad de Ingeniería Civil.

La FIC se encuentra ubicada en el sector de Tulcán y ofrece los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental y Geotecnia; esta facultad cuenta con 4 laboratorios, a saber: Laboratorio de Hidráulica, Laboratorio de Materiales, Laboratorio de Ingeniería Ambiental y Sanitaria y Laboratorios de Geotecnia (Materiales y suelos).

Mediante la aplicación de la lista de la chequeo y la inspección visual se pudo observar que la producción de residuos en su mayoría es de carácter químico, con ayuda de los laboratoristas se encontró que en el Laboratorio de Geotecnia se hace uso de productos como gasolina, kerosene, azufre, solventes y asfalto; en el laboratorio de Hidráulica principalmente envases, residuos de disolventes, pegantes de PVC y residuos de mercurio utilizado en prácticas de la asignatura de

física de fluidos; en el laboratorio de Ingeniería Ambiental se obtienen residuos provenientes de análisis químicos resultado de la practicas académicas.

Dentro de los residuos reportados por los laboratoristas y que son comunes en todos los laboratorios de Ingeniería Civil son residuos de fármacos vencidos que corresponden a los medicamentos del botiquín, estos fármacos no son residuos que se produzcan periódicamente, se mencionan porque en el momento están almacenados en el laboratorio y requieren de una adecuada disposición.

En la Tabla 5 se presenta los generadores identificados y el tipo de RESPEL que se producen en la FIC.

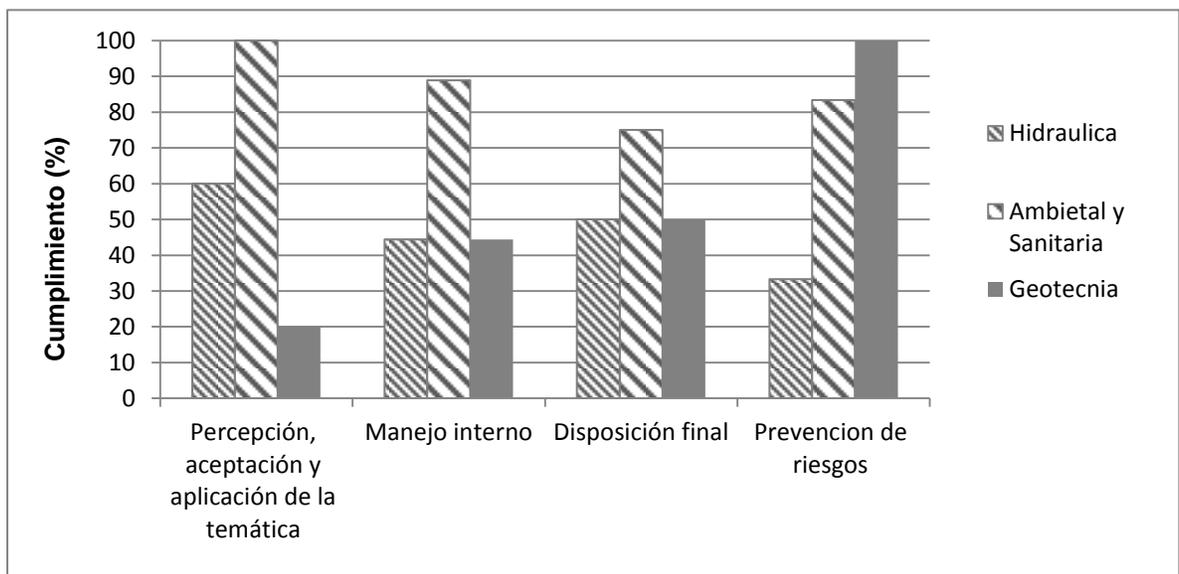
Tabla 5. Generadores y RESPEL producidos en la FIC.

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL												
GENERADOR	RESIDUOS GENERADOS											
	BIOLÓGICOS				QUÍMICOS							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	O	R
Hidráulica	X				X	X	X	X		X	X	
Geotecnia	X				X		X	X		X	X	
Ambiental y Sanitaria	X				X	X	X	X		X	X	

Nota: C=Corto punzantes, B=Biosanitarios, DA=De animales, An=Anatomopatológicos, F=Fármacos parcialmente consumidos, Rc=Residuos citotóxicos, Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos

En la Figura 6 se presenta el estado actual del manejo de RESPEL para los laboratorios ubicados en la Facultad de Ingeniería Civil y a continuación se detallan los aspectos más importantes según los ítems evaluados en la lista.

Figura 6. Estado actual manejo de RESPEL Facultad Ingeniería Civil.



- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

En el Laboratorio de Ingeniería Ambiental se ha definido un procedimiento para el manejo de los residuos peligrosos, se conocen los residuos generados y el encargado del laboratorio conoce la temática de residuos y materiales peligrosos aunque esta información no se adquirió formalmente a través de capacitaciones.

En el Laboratorio de Hidráulica el personal encargado conoce la temática de residuos peligrosos y los criterios de manejo y disposición, pero en este laboratorio no se ha definido un procedimiento para el manejo de algunos productos y residuos pues manifiestan que se producen en mínimas cantidades.

En los laboratorios ubicados en el departamento de Geotecnia (Materiales y Suelos) el personal encuestado manifiesta que no conoce la temática de residuos peligrosos y que en el laboratorio no se tiene un procedimiento para ninguna sustancia.

Es importante mencionar que por fuera de la encuesta se indagó por el procedimiento que se le daba a los residuos de asfalto y disolventes del laboratorio de geotecnia y se encontró que se acumulan en recipientes hasta tener un volumen considerable y se llevan al centro de acopio ubicado en contables.

- Manejo interno.

El Laboratorio de Hidráulica alcanza un porcentaje del 44% en este ítem, es importante que se mejoren las condiciones de almacenamiento de los productos pues se observaron envases sin rotular y algunos materiales como el mercurio no están debidamente identificados, no se cuenta con registros del consumo de reactivos ni la generación de residuos peligrosos.

En el Laboratorio de Ingeniería Ambiental y Sanitaria se alcanza un porcentaje del 88 % para este ítem, esto se sustenta en el hecho de que el personal manifiesta conocer el tipo y volumen de residuos generados, además se rotula todos los recipientes que contiene reactivos o residuos peligrosos permitiendo su identificación. Esta área no alcanza los valores esperados para este ítem ya que no existen reportes del volumen de residuos producidos ni de reactivos que se manejan, se debe mejorar el etiquetado, pues en la actualidad solo se escribe el nombre del producto, es conveniente agregar en la etiqueta la naturaleza de los riesgos asociados a su manipulación.

El Laboratorio de Geotecnia (Materiales y Suelos), obtiene un porcentaje del 44% esto se debe a que en este laboratorio no se conoce el volumen de reactivos usados y de residuos generados, no se reporta el volumen de residuos que se generan y los materiales y/o residuos de disolventes no están debidamente identificados.

- Disposición final.

El Laboratorio de Ingeniería Ambiental y Sanitaria obtiene un porcentaje de 82%, se debe mejorar en este laboratorio el manejo de los residuos de bases y ácidos que se eliminan por el alcantarillado previa neutralización.

Los laboratorios de Hidráulica y Geotecnia alcanzan un porcentaje de 50% pues no cuentan con procedimientos establecidos para el manejo de los materiales o sustancias peligrosas.

- Prevención de riesgos.

El Laboratorio de Ingeniería Ambiental y Sanitaria cuenta señalización, se exige las medidas de protección personal y cuenta con un kit anti derrames en caso de accidentes, el único aspecto por mejorar es el ingreso de personal no autorizado.

En el Laboratorio de Geotecnia se cuenta con todos los aspectos evaluados en la lista de chequeo.

En el Laboratorio de Hidráulica es importante mejorar la señalización de zonas de acceso y evacuación en caso de accidentes, indicar las medidas de protección y mantener al día implementos como el botiquín y los extintores.

4.3.5 Facultad de Ciencias Agrarias.

La Facultad de Ciencias Agrarias está ubicada en la vereda de Las Guacas al norte de la ciudad de Popayán, en esta facultad se aplicaron dos listas específicas para el Laboratorio de Biotecnología y una lista general para los procesos desarrollados en la planta piloto.

En la tabla 6 se presenta un listado de residuos que se producen dentro de la FACA, estos residuos son químicos como reactivos, metales pesados, aceites usados y biológicos como corto punzantes y biosanitarios.

Tabla 6. Relación generadores y RESPEL producidos en la FACA.

FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS												
GENERADOR	RESIDUOS GENERADOS											
	BIOLÓGICOS				QUÍMICOS							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	o	R
Múltiple	X	X				X						
Biotecnología	X					X						
General	X	X		X		X	X	X	X	X		

Nota: C=Corto punzantes, B=Biosanitarios, D=De animales, An=Anatomopatológicos, F=Fármacos parcialmente consumidos, Rc=Residuos citotóxicos, Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos

- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

Como se observa en el Laboratorio de Biotecnología y la información suministrada de las plantas pilotos se manifiesta que se conoce sobre la temática de residuos peligrosos pero no se cuenta con procedimientos para su adecuada disposición.

- Manejo Interno.

Los laboratorios encuestados obtienen un porcentaje cercano al óptimo ya que se separa, rotula e identifica los residuos dentro del laboratorio.

- Disposición final.

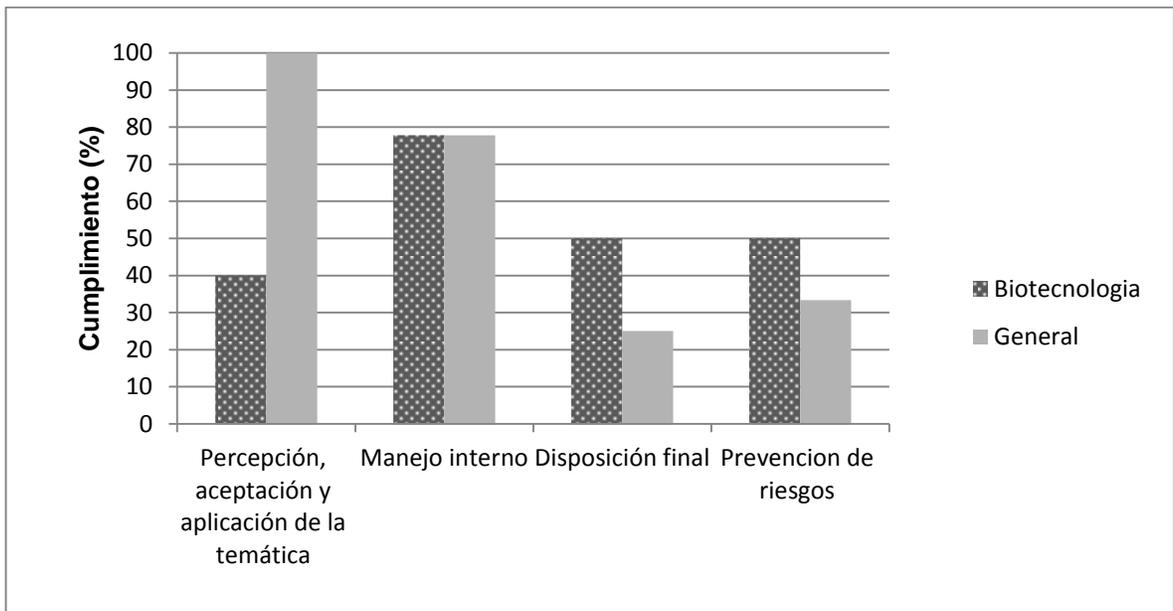
En este aspecto los laboratorios de la facultad y especialmente el de Biotecnología presentan un problema serio pues los residuos son almacenados por largos periodos dentro del laboratorio, es importante que estos residuos sean evacuados en tiempos prudentes.

- Prevención riesgos.

Los laboratorios cuentan con la señalización para rutas de evacuación en caso de emergencia pero el personal no conoce los riesgos derivados de la manipulación de algunos RESPEL.

En la Figura 7. Se presenta los porcentajes alcanzados para cada aspecto por laboratorio encuestado que maneja residuos y/o materiales peligrosos.

Figura 7. Estado actual manejo de RESPEL Facultad Ciencias Agrarias.



4.3.6 Facultad de Ciencias de la Salud.

A la Facultad de Ciencias de la Salud pertenecen los programas de pregrado de Medicina, Enfermería, Fisioterapia, Fonoaudiología y seis programas de posgrados. En esta facultad se aplicaron listas de chequeo a los laboratorios de: Inmunología, Morfología, Ciencias Fisiológicas, Clínico y Genética Humana.

En la Tabla 7 se presentan los generadores identificados y el tipo de RESPEL que se producen en la facultad.

En la Facultad de Ciencias de la Salud se generan principalmente residuos biológicos específicamente corto punzante, biosanitarios, anatomopatológicos y químicos como reactivos y cito tóxicos.

Tabla 7. Generadores y tipo de RESPEL FSALUD.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD												
GENERADORES	RESIDUOS GENERADOS											
	Biológicos				Químicos							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	O	R
Inmunología	X	X	X	X		X	X			X	X	
Morfología	X	X		X			X				X	
Ciencias fisiológicas	X	X		X		X	X	X		X		
Clínico	X	X		X		X	X			X	X	
Genética humana	X	X		X		X	X				X	
Simulación												

Nota: C=Corto punzantes, B=Biosanitarios, D=De animales, An=Anatomopatológicos, F=Fármacos parcialmente consumidos, Rc=Residuos citotóxicos, Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos

En la Figura 8 se presenta el estado actual de los laboratorios ubicados en la Facultad de Ciencias de la Salud referente al manejo de materiales y residuos peligrosos y a continuación se relacionan los aspectos por los cuales cada laboratorio obtuvo esta calificación en la lista de chequeo.

- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

Los laboratorios de la facultad cuentan con procedimientos establecidos para el manejo de residuos peligrosos y el personal encuestado está capacitado en el manejo almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

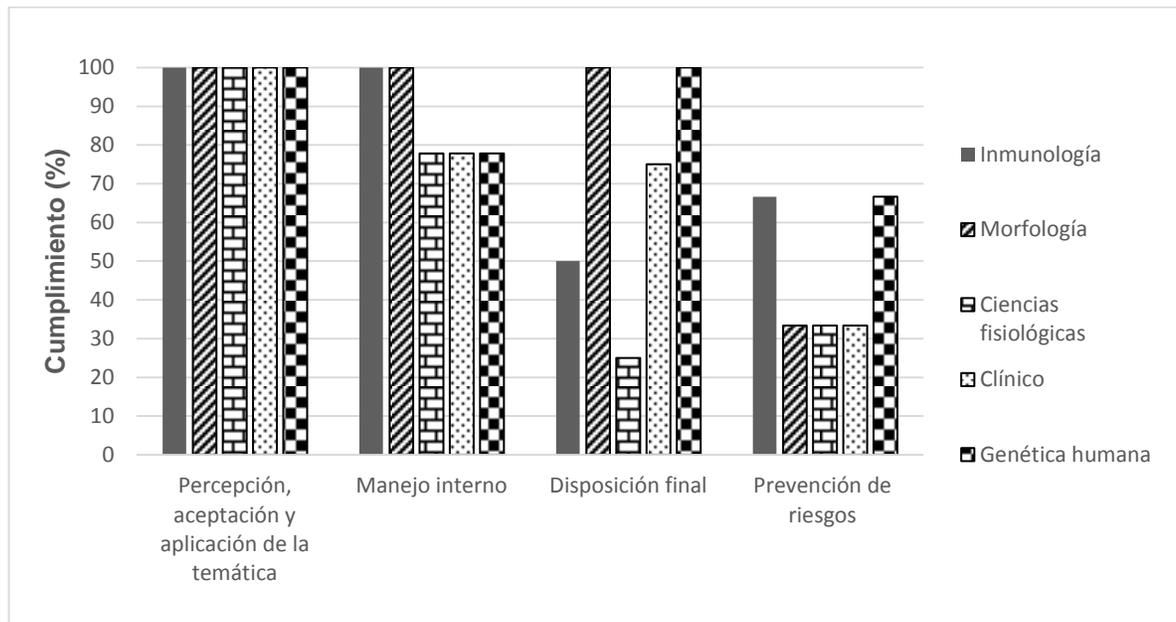
- Manejo Interno.

Los laboratorios en general separan los residuos peligrosos de los ordinarios, se cuenta con recipientes rotulados para la disposición de los residuos biológicos, los

residuos químicos se etiquetan y almacenan teniendo en cuenta las incompatibilidades.

Los laboratorios de Ciencias Fisiológicas, Clínico y Genética Humana obtienen un porcentaje de cumplimiento del 70%, no alcanzan el valor esperado ya que manifiestan no tener los recipientes suficientes para realizar la separación y el espacio de almacenamiento es inadecuado.

Figura 8. Estado actual manejo de RESPEL facultad Ciencias de la Salud.



- Disposición final.

En el Laboratorio de Inmunología el porcentaje alcanzado fue de 50% pues aunque se cuenta con procedimientos estandarizados para el pre tratamiento de los residuos como la esterilización de los residuos biológicos y neutralización de los residuos químicos, se está vertiendo residuos biológicos inactivados a razón de 500 ml cada 15 días en el alcantarillado y se tienen almacenados reactivos vencidos y/o en desuso.

En el Laboratorio de Ciencias Fisiológicas se obtiene un porcentaje de cumplimiento de 25% ya que en este laboratorio se vierten algunos residuos en el alcantarillado y no se cuenta con procedimientos estandarizados para la desactivación de residuos químicos.

El Laboratorio Clínico realiza procedimientos de neutralización, esterilización y precipitación a los residuos generados antes de la entrega a la ruta hospitalaria. El porcentaje alcanzado 72% se debe a que los operarios reportan el vertimiento de residuos en el alcantarillado.

- Prevención de riesgos.

Los laboratorios de Inmunología y Genética Humana obtuvieron un porcentaje de 66% ya que el personal encargado manifiesta conocer los riesgos generados de la manipulación de RESPEL y los laboratorios cuentan con señalización y delimitación de área y flujo en caso de accidentes, el aspecto a mejorar es el referente a los kit anti derrames.

Los laboratorios de Fisiología, Clínico y Morfología no cuentan con señalización adecuada de vías de evacuación y no está restringido el paso a personal no autorizado.

4.3.7 Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación.

La Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación está ubicada en el sector de Tulcán y a ella pertenecen 9 programas de pregrado y 12 de posgrado. En la FACENED se aplicaron 14 listas de chequeo, estas se aplicaron con ayuda de los monitores y auxiliares de laboratorio, la evaluación de cumplimiento de los parámetros evaluados en la lista de chequeo se presenta por departamentos.

En la Tabla 8 se presenta el consolidado de laboratorios identificados en FACENED y el tipo de RESPEL generados en cada unidad, los aspectos marcados con una X representan el tipo de residuos que se generan y los marcados con XX los materiales con características peligrosas que se encuentran en las instalaciones de la facultad.

El análisis del estado actual del manejo de RESPEL para el segundo periodo del 2013 y primer periodo del 2014 se presentan por departamentos.

Tabla 8. Relación de Generadores y RESPEL producidos por la FACENED.

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN												
GENERADOR	RESIDUOS GENERADOS											
	BIOLÓGICOS				QUÍMICOS							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	O	R
Biología y microbiología	X	X	X	X		X	X				X	
Zoología	X	X	X	X		X	X				X	
Química 123	X					X	X	X		X	X	
Análisis industriales	X					X	X	X		X	X	
Cytemac							X	X				

Nota: C=Corto punzantes, B=Biosanitarios, D=De animales, An=Anatomopatológicos, F=Fármacos parcialmente consumidos, Rc=Residuos citotóxicos, Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos

Tabla 8. Continuación.

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN												
GENERADOR	RESIDUOS GENERADOS											
	BIOLÓGICOS				QUÍMICOS							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	O	R
Electromagnetismo							X				X	
Deposito materiales							X				X	
Modelos Físicos									X	X	X	
Física de bajas temperaturas							X	X	X		X	
Fluidos ,Mecánica								X		X	X	
Vibraciones , ondas y óptica								X			X	
Física moderna												XX
Herpetología	X	X		X		X	X					
Citología genética, citogenética y microbiología.	X	X	X			X	X		X	X	X	
Química analítica ambiental (GICA)						X				X	X	
Química de productos naturales (QPN)	X					X	X	X		X		
Catálisis	X					X	X	X		X		
Grupo de Investigación de procesos electroquímicos (GIPEL)	X					X	X	X				
Desactivación de residuos						X	X	X		X		
Biotecnología de calidad medioambiental y seguridad agroalimentaria (BICAMSA)	X					X	X	X		X	X	
Química de compuestos bio-activos		X		X		X	X	X				
Agroquímica						X	X	X			X	

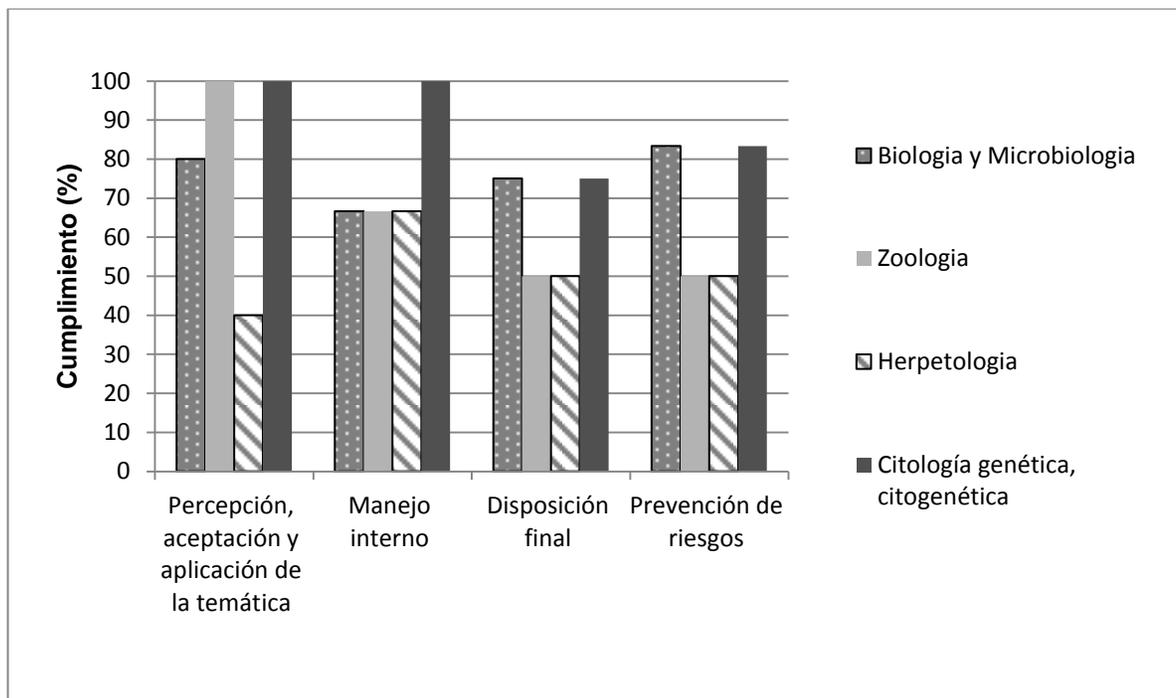
Nota: C=Corto punzantes, B=Biosanitarios, D=De animales, An=Anatomopatológicos, F=Fármacos parcialmente consumidos ,Rc=Residuos citotóxicos, Re=Reactivos, Mp=Metales pesados, Cp=Contenedores presurizados, Au=Aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos

Departamento de Biología

En el departamento de Biología se identificaron cuatro generadores, los laboratorios de Zoología, Biología y Microbiología, que están ubicados en el edificio de laboratorios en la zona de Tulcán y los laboratorios de Herpetología, Citología Genética, Citogenética y Microbiología ubicados en el Museo de Historia Natural.

Tanto en los laboratorios ubicados en Tulcán como en los laboratorios del Museo de Historia Natural se registra la generación de residuos biológicos como cultivos microbiológicos y elementos cortos punzantes; químicos como ácidos, bases y compuestos orgánicos, se resalta el uso de bromuro de metilo, tiosulfato y fenoles. En la Figura 9 se presenta el estado actual de manejo de RESPEL en los laboratorios adscritos al Departamento de Biología y a continuación se describen algunos factores que impidieron que las unidades o generadores identificados en este departamento alcanzaran los porcentajes óptimos de cumplimiento.

Figura 9. Estado actual manejo de RESPEL FACENED Biología.



- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

En los laboratorios de Zoología y Citogenética el personal presente al momento de aplicar la lista de chequeo conoce y maneja claramente los aspectos básicos de la gestión integral, lo que se ve reflejado en la manipulación, separación y almacenamiento de RESPEL.

Los laboratorios de Biología, Microbiología y Herpetología no alcanzan los porcentajes esperados para este ítem pues se manifiestan deficiencias en la identificación de RESPEL dentro del laboratorio y las condiciones para la disposición final de este tipo de residuos.

- Manejo Interno.

En el laboratorio de Citogenética se observa un adecuado manejo de los RESPEL en el interior del laboratorio, pues estos son separados, identificados, etiquetados y almacenados bajo condiciones que impiden generar riesgos en la salud o el ambiente además de contar con procesos estructurados para cada actividad.

En los laboratorios de Biología y Microbiología se cuenta con recipientes para la separación de los RESPEL de los residuos ordinarios, pero es necesario realizar capacitación a los usuarios del laboratorio pues se manifiesta el uso inapropiado de los recipientes.

- Disposición final.

En los laboratorios de Biología y Microbiología se cuenta con procedimientos establecidos para realizar una disposición adecuada de los residuos, en el caso de residuos microbiológicos, estos pasan por un proceso de neutralización y auto clavado, este laboratorio no alcanza el porcentaje esperado dado que no se identifica el vertimiento de RESPEL en el alcantarillado por parte de los estudiantes.

En el caso del laboratorio de Herpetología se alcanza un porcentaje de 50% pues aunque se almacenan en recipientes adecuados para el tipo de RESPEL y se acumulan con el fin de ser entregados al departamento de Química, no existen procedimientos establecidos para la disposición final y los monitores manifiestan que los RESPEL son eliminados por el alcantarillado.

- Prevención de riesgos.

En los laboratorios de Biología, Microbiología y el de Citogenética se cuenta con señalización adecuada en el caso de emergencia, se realiza la manipulación con medidas de protección necesarias y se cuenta con procedimientos en caso de emergencias, pero es necesario que se cuente con kits anti derrames que ayuden a mitigar los efectos de la exposición a los RESPEL antes de acudir a la unidad de salud. Es importante mencionar que los operarios reportan la ocurrencia de accidentes con residuos biológicos, específicamente cultivos.

En los laboratorios de Herpetología y Zoología el personal manifiesta conocer los riesgos derivados de la manipulación de RESPEL y desarrollar las practicas académicas con las medidas de protección necesaria, pero los laboratorios no cuentan con señalización adecuada, procesos ante emergencias y kits anti derrames.

Departamento de Química.

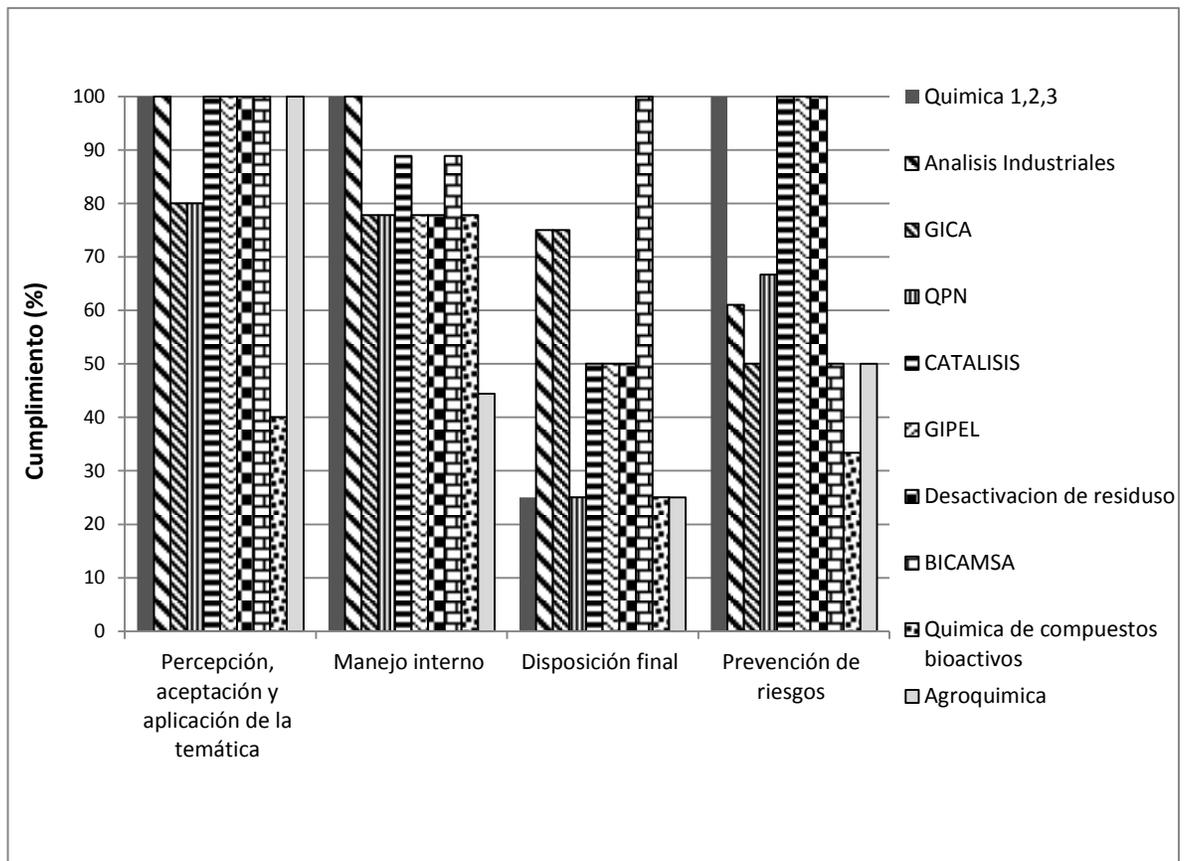
En el departamento de Química se identificaron diez generadores, se identificó la generación de residuos como éteres, ácidos, bases, hexanos, solventes volátiles, residuos con metales pesados. En la Figura 10 se presenta el estado actual del manejo de RESPEL en el departamento de Química

A continuación se describe las características encontradas para los ítems evaluados por la lista de chequeo.

- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

En los laboratorios del departamento de Química el personal que se encuentra en los laboratorios manifiesta conocer la temática de RESPEL, cuentan además con información dentro del laboratorio que les permite identificar con facilidad el tipo de RESPEL generado por las actividades. Los laboratorios que no alcanzan los porcentajes ideales no cuentan con procedimientos establecidos por el personal pese a la existencia de la información.

Figura 10. Estado actual manejo de RESPEL FACENED Química.



- Manejo Interno.

En los laboratorios de Química los residuos son almacenados y rotulados teniendo en cuenta la clasificación e incompatibilidades determinada por el grupo de desactivación, los laboratorios que no alcanzan los porcentajes ideales se debe a que se observó acumulación de recipientes con residuos durante largos periodos pues la evacuación de los RESPEL es lenta.

- Disposición final.

En el departamento se cuenta con un laboratorio de desactivación que es el encargado de realizar los procesos necesarios para reutilizar algunos compuestos y disminuir las características de peligrosidad antes de entregar los residuos al gestor externo.

Es importante que se defina un proceso de entrega de los RESPEL al laboratorio de desactivación, pues se observa acumulación de RESPEL en los laboratorios dada la capacidad que tiene el laboratorio de desactivación.

En los laboratorios de Bicamsa, GICA y Análisis Industriales cuentan con procedimientos de tratamiento definidos pero no estandarizados para la desactivación de los residuos antes de ser entregados a la ruta que realiza la disposición final.

- Prevención de riesgos.

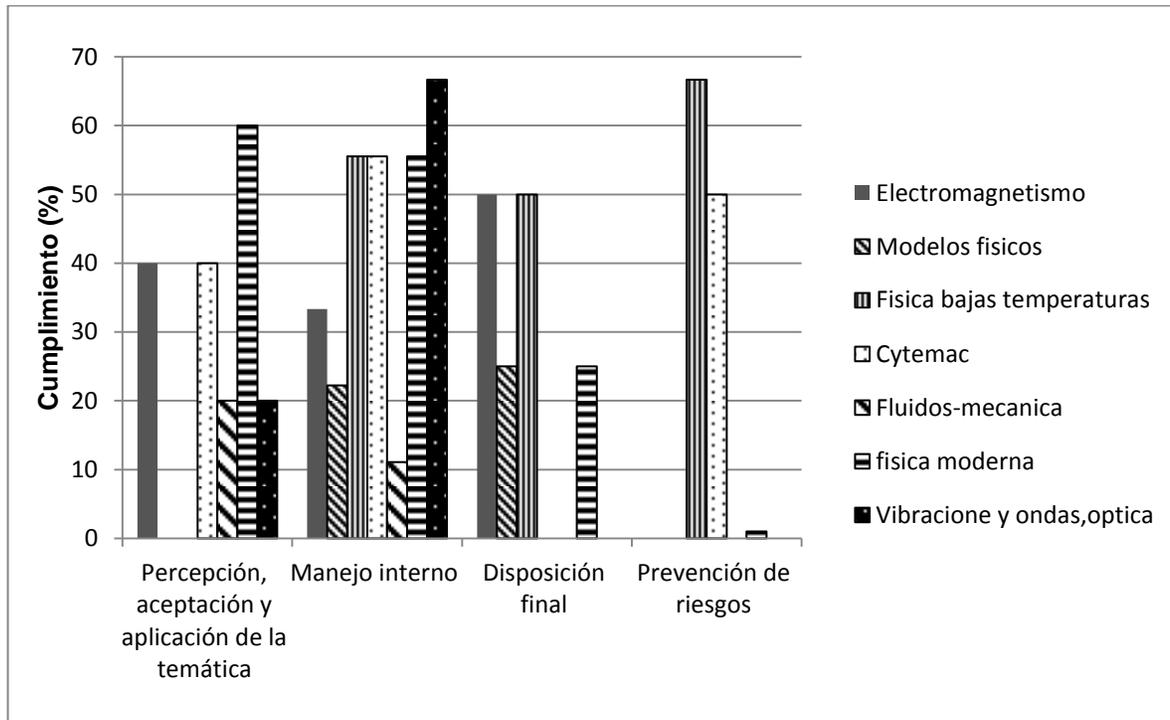
Los laboratorios de GIPEL, Catálisis y Desactivación de Residuos están debidamente señalizados y cuentan con recomendaciones para el personal sobre el uso de medidas de protección.

En los laboratorios de Análisis, GICA, QPN, BICAMSA, Agroquímica y Química de Compuestos Bio-activos es importante mejorar la señalización y exigir el uso de medidas de protección personal a los usuarios.

Departamento de Física

En el departamento de Física se aplicaron siete listas de chequeo, en donde se pudo identificar la generación de residuos químicos entre los que se destaca la utilización de mercurio en algunas prácticas académicas y por lo tanto la eliminación como RESPEL del compuesto por manipulación inadecuada, sólidos orgánicos impregnados de disolventes, óxidos, sales, pilas y baterías; el uso de materiales peligrosos como el mercurio y la utilización de celdas radioactivas que se encuentran en el laboratorio de Física Moderna, su uso es estrictamente académico y no se desechan o eliminan. En la Figura 11 se presenta el estado actual de manejo de RESPEL en los laboratorios que pertenecen al departamento de Física.

Figura 11. Estado actual manejo de RESPEL FACENED Física.



- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

En los laboratorios no se reconoce con facilidad los residuos peligrosos generados, solo en el laboratorios de electromagnetismo se realiza reconocimiento de estos residuos.

El laboratorio de Cytemac es un laboratorio de investigación, el personal encargado manifiesta que no se cuenta con procedimientos para el manejo de sustancias peligrosas y es necesario realizar capacitaciones.

- Manejo Interno.

Los laboratorios en general no cuentan con procedimientos que permitan realizar una adecuada manipulación y almacenamiento de los RESPEL generados pues en su mayoría corresponden a pilas y baterías.

En el laboratorio de Cytemac dado que los RESPEL generados en su mayoría son de características químicas, son manipulados, almacenados y etiquetados de acuerdo al tipo de RESPEL que se produce.

- Disposición final.

Los laboratorios en general del departamento de Física no cuentan con procedimientos para el tratamiento de RESPEL que inactiven sus propiedades.

Los RESPEL como baterías y pilas se eliminan directamente en los recipientes para residuos ordinarios y en el caso de residuos químicos generados en el laboratorio de Cytemac se almacenan a la espera de ser entregados al grupo de desactivación, pero en muchas ocasiones se eliminan por el alcantarillado.

- Prevención de riesgos.

Solo en los laboratorios de Física de Bajas Temperaturas y el laboratorio de Cytemac, se cuenta con las medidas necesarias para evitar accidentes.

Es importante que los laboratorios de Física Modera, Física de Fluidos se realicen capacitaciones sobre el tema, pues los operarios no reconocen los riesgos de la manipulación de residuos como el mercurio o de materiales como celdas radioactivas.

4.3.8 Edificio de Servicios.

El Edificio de Servicios está ubicado en el sector de Tulcán, al respaldo de la FACENED. En este edificio se aplicaron 3 encuestas, dos encuestas en el Taller Editorial y una en el Área de Adquisición e Inventarios.

Como residuos peligrosos en la editorial se identifica la eliminación de excedentes de thinner, gasolina, materiales impregnados con disolventes, excedentes de la limpieza de tintas con disolventes y en el área de adquisición e inventarios la acumulación de equipos electrónicos. Como materiales peligrosos se identifican el uso de letras de plomo y aleaciones de plomo en la editorial. En la Tabla 9 se presenta el tipo de RESPEL que se producen en el edificio de servicios.

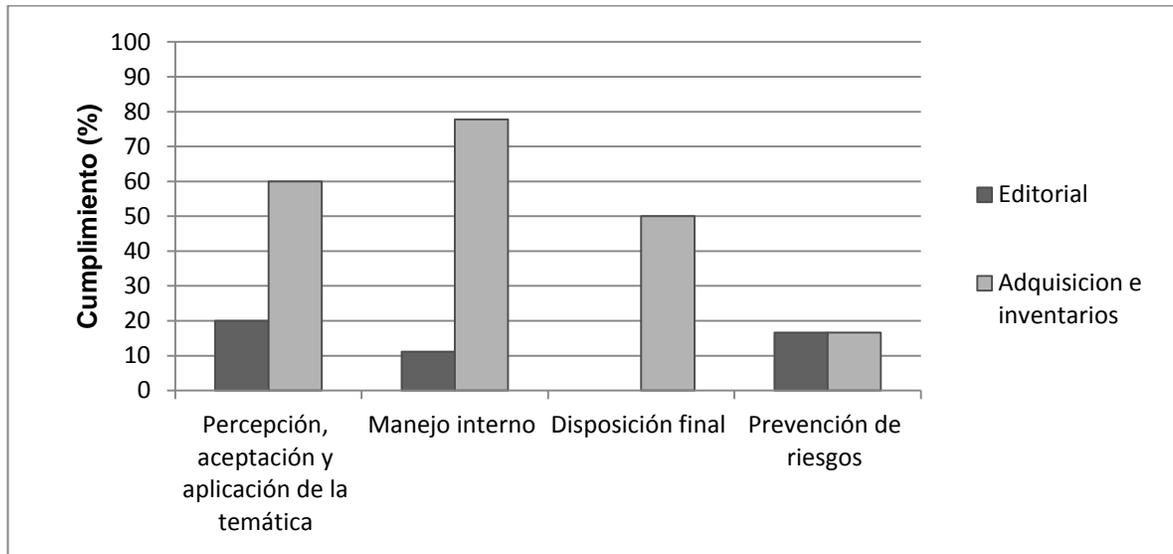
Tabla 9. Relación de talleres y residuos producidos en el edificio de servicios.

EDIFICIO DE EQUIPOS												
Nombre	RESIDUOS GENERADOS											
	BIOLÓGICAS				QUÍMICOS							
	C	B	DA	An	F	Rc	Re	Mp	Cp	Au	o	R
Editorial	X					X	X	X		X	X	
Adquisición e inventarios											X	

Nota: cortopunzantes, B=biosanitarios, DA=De animales, An=anatomopatológicos, F=fármacos parcialmente consumidos, Rc=residuos citotóxicos, Re=reactivos, Mp=metales pesados, Cp=contenedores presurizados, o=aceites usados, O=Otros, R=Radiactivos C=

En la Figura 12 se observan los porcentajes obtenidos por las dependencias evaluadas mediante la lista de chequeo y a continuación se describen las características para cada aspecto evaluado en la lista de chequeo.

Figura 12. Estado actual manejo de RESPEL Edificio de Equipos.



- Percepción, aceptación y aplicación de la temática.

En la unidad de adquisición y servicios, el personal manifiesta conocer sobre el tema de residuos, aunque el personal no identifica los equipos y partes de equipos electrónicos como residuos peligrosos, esta unidad cuenta con procedimientos establecidos para dar de baja los equipos existentes, lo que le permite disminuir los volúmenes de residuos almacenados. En el taller editorial el personal no conoce la temática relacionada con materiales y residuos peligrosos.

- Manejo interno.

En la unidad de adquisición y servicios se conoce la cantidad de equipos almacenados, se debe mejorar las condiciones de almacenamiento dejando zonas libres para la movilización, específicamente para la zona de acumulación de inventarios e insumos donde se debe clasificar y ordenar por tipo de elementos.

En la editorial los insumos se encuentran rotulados, pero no se conoce la cantidad de residuos producidos.

- Disposición final.

En la editorial los residuos de disolventes se almacenan en un recipiente y finalizado el semestre se eliminan en las zonas verdes de la unidad, los residuos de productos vencidos se les aplica el plan de devolución.

En la unidad de adquisición de servicios los equipos electrónicos se clasifican como reutilizables e inservibles, los equipos que puedan ser reutilizados se entregan a instituciones educativas en el programa de computadores para educar o según la coordinación de la universidad lo disponga.

- Prevención de riesgos.

Como se puede ver tanto la unidad de adquisición y la editorial no alcanza el porcentaje esperado, esto se debe principalmente a la falta de señalización de las zonas de riesgo y flujo en caso de accidente, la no utilización de medidas de protección personal por parte del personal de la editorial que manipulan plomo y están expuestos al desprendimiento de vapores de la maquina pegadora.

En la editorial no se cuenta con señalización adecuada, el personal no usa las medidas de protección personal requeridas.

4.3.9 Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas.

A la Facultad de Ciencias Contables pertenecen los programas de pregrado de Contaduría Pública, Administración, Economía, Turismo, Financiera. Por la naturaleza de estos programas la facultad no tiene ningún laboratorio que exija el uso de reactivos o químicos.

Para evaluar el estado o generación de residuos peligros se aplicó la encuesta a la decana, el coordinador del edificio y el personal de aseo. En la Tabla 11 se puede observar el tipo de residuos generados dentro de la facultad de ciencias contables; los únicos residuos reportados son los clasificados en el ítem otros que corresponde a cartuchos de impresora, pilas y baterías. La facultad no cuenta un programa de recolección de estos residuos, los cuales se manejan como ordinarios.

4.3.10 Facultad de Ciencias Humanas y Sociales.

Esta facultad se encuentra en el centro histórico de Popayán y cuenta con los programas de pregrado de historia, Antropología, Filosofía, Geografía, Español y Literatura, Lenguas Modernas y Estudios Interculturales.

En esta facultad se producen únicamente cartuchos de impresora, pilas y los recipientes de productos de limpieza como desinfectantes, cera para pisos y límpido.

4.3.11 Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales.

Esta facultad se encuentra en el centro histórico de Popayán en el Claustro de Santo Domingo y cuenta con los programas de pregrado de Derecho, Ciencias Políticas y Comunicación Social.

En la facultad el personal indagado solo registra la producción de cartuchos de impresora provenientes de oficinas, pilas y/o baterías que se pueden generar del programa de comunicación social, estos se desechan en los depósitos de residuos ordinarios.

4.3.12 Facultad de Electrónica y Telecomunicaciones.

En la Facultad de Electrónica se realizó un recorrido por los laboratorios reportados en la página principal de la universidad, de este recorrido se encuentra que los laboratorios son principalmente salas de computo.

Se puede observar que en la FIET principalmente se producen residuos de partes electrónicas, tóner y pilas.

Los residuos de parte electrónicas usados en prácticas como transistores, capacitores, diodos, integrados, resistencias entre otros, se suministran por los estudiantes y generalmente se reutilizan en las practicas o cuando se dañan son los estudiantes los que disponen de ellos.

4.4 CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS

En la Tabla 10 se presenta un inventario parcial de la producción de residuos peligrosos reportados por las unidades generadoras, mediante reporte suministrado en inspección al aplicar la lista de chequeo Cuantificación de Residuos, que se presenta en el Anexo A. Los datos que se presentan en la misma son reales y corresponden a la información suministrada por las diferentes dependencias que cuentan con algún método de cuantificación.

Tabla 10. Producción Global de RESPEL

Producción Promedio Global de Residuos Peligrosos				
Unidad o dependencia	Tipo	kg/año	l/año	Observaciones
FSalud.	Biosanitarios	980		
	Corto punzantes	86		
	Anatomopatológicos	80,2		
	Reactivos	1		
	Industrial	140		
CUSAL	Metales pesados	0,5		
	Biosanitarios	367		
	Anatomopatológicos	24		
	Corto punzantes	5,42		
División de Salud Integral	Biosanitarios	424		
FACENED	Químicos		226	laboratorios de docencia Química
	Químicos		324,3	laboratorios de investigación química

Tabla 10. Continuación

Producción Promedio Global de Residuos Peligrosos				
Unidad o dependencia	Tipo	kg/año	l/año	Observaciones
Museo Historia Natural.	Reactivos	38,46		laboratorio de citogenética microbiología
	Biosanitarios	52,3812		
	Corto punzantes	2,3172		
	Anatomopatológicos	8,3808		
FACA.	Anatomopatológicos	74,6005		Datos reportados en la planta piloto de alimentos
	Biosanitarios	56		
	Corto punzantes	0,03		
	Químicos Cito tóxicos	3637,47		
	Citotóxicos		400	
FACARTES	Químicos		0,42	

Los generadores mencionados en la Tabla1 “Relación de generadores y tipo de RESPEL por facultad” pero que no aparecen en la Tabla 10, corresponden a unidades potencialmente generadoras, pero sin información reportada, los valores mostrados corresponden a la producción total en kg/año para cada unidad o dependencia.

4.5 OBSERVACIONES GENERALES

- Se debe capacitar al personal que manipula los residuos peligrosos al interior de la Universidad, pues el éxito de la gestión de residuos está en que todo el personal que tenga contacto incluyendo a los generadores directos conozcan sobre el tema.
- Para elegir personal para el área de aseo se debe exigir al contratista el conocimiento sobre el manejo de residuos peligrosos y definir si tal personal será rotatorio o fijo en las unidades a las cuales prestan sus servicios.
- Solo la Facultad de Ciencias de la Salud, Centro Universitario Alfonso López, Salud Integral y Química cuentan con procedimientos para la gestión de residuos peligrosos.
- Las unidades con mayores problemas de disposición de residuos son la Facultad de Artes y Ciencias Agrarias.
- Es importante vincular a los laboratorios y unidades que están por fuera del área de salud pues se observa acumulación, almacenamiento de residuos y reactivos vencidos por ejemplo en el laboratorio de Cytemac y Biotecnología.
- Los criterios de entrega a la ruta hospitalaria no están establecidos, algunos laboratorios entregan los residuos neutralizados y otros no.
- Solo el departamento de química maneja rótulos con los requerimientos mínimos para residuos químicos, generalmente están rotulados con el nombre de la sustancia pero no permite observar los riesgos generados durante la manipulación.

5. LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES PARA LA GESTIÓN DE RESPEL

Objetivo 2: Establecer los lineamientos institucionales para la gestión de residuos peligrosos, que se deberán seguir en cada una de las unidades y dependencias de la Universidad para dar cumplimiento a los requerimientos exigidos por la normatividad colombiana.

Para dar cumplimiento a este objetivo se elaboró un documento con el propósito de presentar las fases esenciales de la gestión integral aplicadas al manejo de RESPEL, en este documento se presentan los criterios esenciales para la segregación, minimización, organización administrativa y asignación de responsabilidades.

5.1 PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

En el marco de la gestión integral el primer paso a seguir es la definición de metas y objetivos, en los cuales se presenten las estrategias para la prevención de la generación de residuos peligrosos y a la vez la adopción de medidas organizacionales, operativas y tecnológicas que busquen disminuir la cantidad y peligrosidad de los RESPEL en el punto de generación.

En la Tabla 11 se presentan los objetivos establecidos a nivel institucional, orientados en gran medida a la prevención y minimización de la generación de los residuos peligrosos.

No se proponen objetivos específicos para cada área generadora, pues cada una por la naturaleza de sus actividades requieren de la autoevaluación y por lo tanto la delimitación de sus propios objetivos, los cuales deben estar encaminados a cumplir los objetivos institucionales aquí planteados.

Los objetivos planteados en cada unidad generadora se deberán presentar ante el Comité de Gestión Ambiental (CGA) dentro de los requerimientos de los programas y deben ser contruidos de tal manera que estén orientados hacia la prevención de la generación y hacia la minimización de los residuos. Se recomienda plantear unos objetivos congruentes con las condiciones, recursos y necesidades que posea cada generador, procurando que sean coherentes, medibles y alcanzables.

En cuanto a las metas se debe evitar que sean vagas, o que sean demasiado ambiciosas sin que exista un compromiso real para cumplirlas, y por ello deben ser realistas y ejecutables desde las perspectivas ambiental, técnica y financiera. Las metas deben ser cuantificables, siempre que sea posible, y tener escalas de tiempo definidas para su evaluación.

Tabla 11. Objetivos y metas generales para prevención y minimización de RESPEL.

OBJETIVO	META	INDICADOR	ESTRATEGIA
Establecer un programa de gestión integral de RESPEL por parte de cada generador identificado.	El 40% de los generadores cuenten con programas de gestión integral de RESPEL adaptados al quehacer de cada generador finalizado el primer periodo del 2015.	% de generadores con PGIRP	Capacitar al personal encargado de cada área generadora en los procedimientos a desarrollar y en las disposiciones establecidas en el PGSRP de la universidad, para que ellos en coordinación del grupo de gestión ambiental puedan estructurar e implementar los programas. Incentivar a estudiantes de último semestre de la Universidad del Cauca del programa de Ingeniería Ambiental para contribuir en el proceso de implementación del PGSRP y de la formulación e implementación de los programas de gestión integral.
Realizar un registro mensual sobre la generación de los RESPEL.	Tener actualizados los registros de generación de los RESPEL en un 50% para segundo periodo 2015.	% de actualización de los registros de generación.	Diligenciar de forma mensual y completa los formatos de generación de los RESPEL.
Implementar programas de capacitación para las personas que manejan RESPEL.	Brindar procesos de capacitación para las personas que manejen RESPEL en un 50% para el primer periodo del 2015.	% de personal capacitado.	Establecer los contenidos e información necesaria para la capacitación de las personas que manejan RESPEL teniendo en cuenta: Conocimiento básico sobre prevención y minimización, manejo seguro y responsable, planes y procedimientos de contingencia entre otras temáticas.
Segregar en la fuente de los residuos peligrosos.	Segregar en la fuente los residuos peligrosos en un 30% primer periodo del 2015.	% de RESPEL segregados de la Fuente.	Separar los residuos peligrosos de los no peligrosos para no incrementar el volumen de RESPEL generados.

A continuación se presenta algunos ejemplos para la elaboración de los objetivos, metas e indicadores en los programas

- Ejemplo 1

Objetivo: Promover el reciclaje de reactivos en las prácticas de laboratorio.

Meta: Utilizar productos que provengan de la misma u otras prácticas de laboratorio en un 50 %

Indicador: % de utilización de productos reciclados

Estrategias: Hacer uso de los productos químicos producidos en las prácticas de laboratorio como insumos para la misma u otras sesiones experimentales.

- Ejemplo 2

Objetivo: Recuperar los RESPEL a través de pre-tratamientos para incorporarlos nuevamente a los procesos y procedimientos.

Meta: Recuperar solventes en un 30% para el mes de marzo del año X

Indicador: % de solventes recuperados

Estrategias: Recuperar RESPEL por medio de sistemas fisicoquímicos como la destilación.

5.2 MODELO GENERAL PARA LA GESTIÓN INTERNA DE RESPEL

Como procedimiento general para la gestión integral de RESPEL se presenta lo establecido en la Figura 13. En la cual se muestran los componentes necesarios para llevar a cabo una adecuada disposición de los residuos.

Figura 13. Procedimiento para la gestión integral de RESPEL



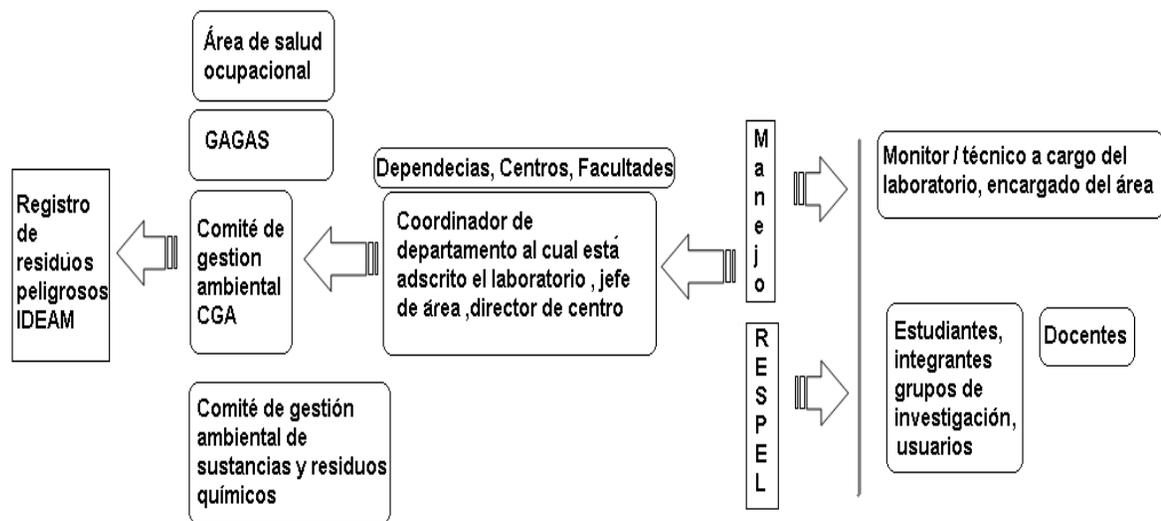
La Universidad del Cauca, al igual que cualquier generador, tiene la responsabilidad de cumplir con la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos, pues dadas las actividades desarrolladas dentro de sus instalaciones se generan continuamente diferentes tipos de residuos. El flujograma mostrado en la Figura 13 pretende ser una guía general para los diferentes generadores

identificados al interior de la Universidad, por lo tanto constituirá el procedimiento de referencia en el cual se basarán los diferentes programas que deberán elaborarse por los generadores y que deberá seguirse en cada laboratorio y dependencia para la adecuada gestión de los residuos.

A través del diagnóstico general realizado se lograron identificar 43 generadores internos, para los cuales la Universidad del Cauca cuenta con el Servicio denominado Ruta Hospitalaria que tiene por objetivo recolectar los residuos en los diferentes centros temporales de acopio establecidos y realizar la disposición final acorde a la normatividad.

A continuación, en la Figura 14, se presenta el esquema administrativo para la gestión de RESPEL en la Universidad del Cauca.

Figura 14. Flujo de información para la gestión de RESPEL.



Este esquema propone una estructura que busca dar flujo a la información con el propósito de realizar adecuadamente el registro de generación de RESPEL y además pretende mostrar gráficamente las relaciones y funciones de los diferentes actores implicados en el proceso.

5.2.1 Responsables y sus funciones.

Es responsabilidad de la Universidad del Cauca, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, garantizar que los generadores internos identificados en el diagnóstico, cumplan con los requisitos establecidos en la normatividad colombiana vigente, garantizando la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera.

A continuación se definirán las funciones que deberán cumplir los actores implicados en el proceso a fin de dar cumplimiento a lo expuesto anteriormente.

- Comité de Gestión Ambiental – CGA
 - Difundir el Plan Sectorial de Gestión Integral de Residuos Peligrosos y liderar su cumplimiento.
 - Coordinar la implementación del Plan.
 - Coordinar la gestión de residuos al interior de la Universidad.
 - Coordinar programas de capacitación en temas relacionados con la protección del ambiente y su adecuada gestión.
 - Actualizar o modificar, si fuera preciso, este documento.
 - Servir de puente entre generadores internos y la empresa gestora.
 - Mantener el registro de residuos de la Universidad.

- Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria para la gestión integral de los residuos infecciosos o de riesgo biológico (GAGAS).
 - Velar por el cumplimiento de la normatividad vigente en el tema de residuos biológicos e infecciosos.
 - Brindar acompañamiento y exigir la formulación e implementación de los programas de gestión integral de residuos hospitalarios en las dependencias que lo requieran.

- Comité general de Gestión Ambiental de Sustancias y Residuos Químicos (CGDRQ)
 - Brindar acompañamiento para la creación e implementación de los respectivos programas de residuos peligrosos en cada área generadora.
 - Asesorar a los diferentes generadores en la construcción y estandarización de protocolos y procedimientos relacionados con la desactivación y/o aprovechamiento de sustancias químicas.
 - Coordinar campañas de capacitación sobre manejo y aprovechamiento de residuos químicos.

- Área de Salud Ocupacional
 - Brindar asesoría y capacitación en el tema de prevención de riesgos laborales asociados a la gestión de residuos peligrosos.
 - Asesorar y coordinar con los generadores la adquisición de elementos de protección personal adecuados.
 - Promover, elaborar, desarrollar y evaluar programas de inducción y entrenamiento encaminados a la prevención de accidentes y conocimientos de los riesgos en el trabajo.

- Coordinadores, Directores de laboratorio, dependencia o unidad
 - Coordinar la correcta implantación de la gestión de residuos en el Departamento.
 - Velar por el cumplimiento del Manual de Gestión de Residuos Peligrosos y la normatividad vigente en esta materia.
 - Remitir la información generada en los laboratorios al encargado de realizar el registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos ante el IDEAM.

- Docentes encargados de prácticas de laboratorio
 - Contribuir en el proceso de socialización a los alumnos y colaboradores a su cargo las medidas tomadas en el laboratorio referentes al tema de residuos peligrosos.
 - Incentivar a los alumnos en las diferentes prácticas de laboratorio para adquirir hábitos para la adecuada segregación.
 - Informar al técnico encargado del laboratorio sobre la necesidad de envases y etiquetas cuando sea necesario.

- Técnico a cargo del laboratorio, encargado del área
 - Mantener una correcta ubicación de los residuos dentro de los laboratorios.
 - Diligenciar correctamente todos los datos exigidos en el registro del laboratorio y mantener al día la información correspondiente al registro de generación de residuos.
 - Enviar anualmente el consolidado de producción de residuos del laboratorio al departamento o facultad a la cual está adscrito.
 - Colaborar con el funcionario responsable de laboratorio.
 - Trasladar los residuos correctamente embalados e identificados al almacén temporal con la correspondiente ficha de registro.
 - Almacenar correctamente los residuos en el almacén temporal.
 - Reponer los envases y etiquetas del laboratorio según necesidades.
 - Realizar el registro diario/semanal/anual de los residuos en los formatos establecidos RH1 y enviar esta información al encargado.
Ver ANEXO A

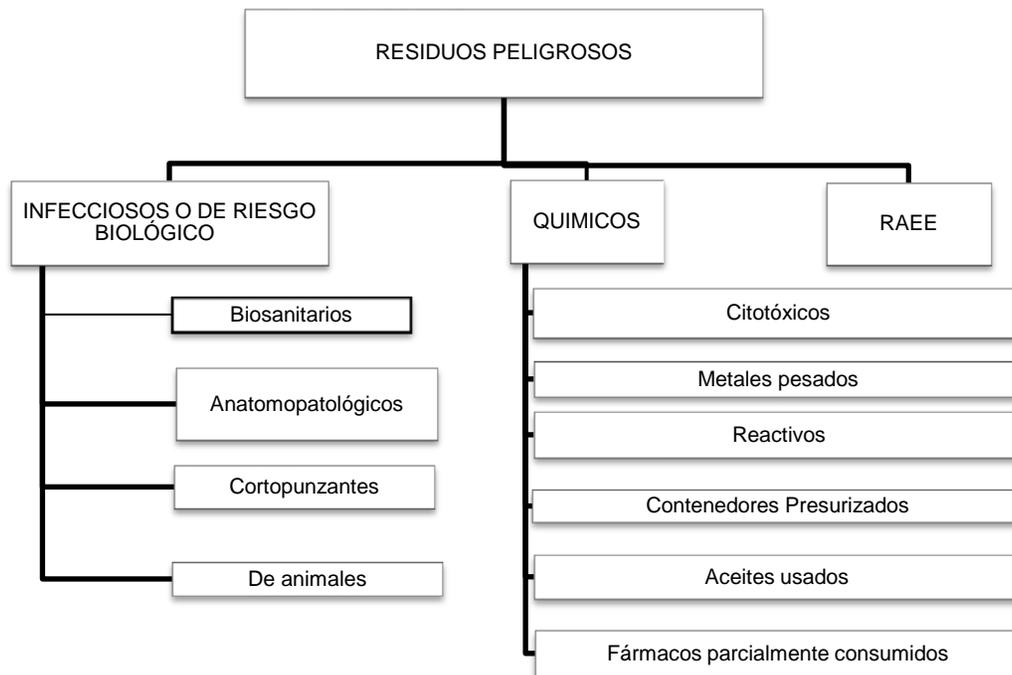
- Personal de aseo
 - Transportar los residuos, en el caso de residuos biológicos, al centro temporal de almacenamiento (el personal debe contar con el entrenamiento y elementos suficientes para evitar accidentes).

- Comunidad estudiantil
 - Seguir los protocolos establecidos en las diferentes prácticas de laboratorio con el propósito de disminuir los residuos generados.
 - Informarse sobre las medidas existentes para la gestión de residuos peligrosos dentro de la dependencia.
 - Depositar los excedentes de las prácticas de laboratorio de acuerdo a los protocolos establecidos y en los recipientes adecuados que se hayan dispuesto en el mismo.

5.3 SEGREGACIÓN EN LA FUENTE

A continuación se presenta el esquema general para la separación de residuos peligrosos al interior de la Universidad del Cauca.

Figura 15. Esquema general de clasificación de RESPEL en UNICAUCA



La segregación de los residuos peligrosos generados se debe realizar atendiendo a los siguientes criterios generales:

- No deben mezclarse residuos peligrosos y no peligrosos, al hacerlo todos se tienen que clasificar como peligrosos.
- Se deben segregar los residuos químicos de los biosanitarios en recipientes específicos para cada tipo.

- Cada clase de residuo peligroso se debe segregar de tal forma que se evite la posible mezcla entre ellos, teniendo en cuenta sus incompatibilidades.

Tabla 12 presenta la segregación de reactivos planteada por el Comité de Gestión de Sustancias y Residuos Químicos (CDRQ).

Tabla 12 Grupos y categorías RESPEL en UNICAUCA

	Clasificación	Estado	Característica química del residuos segregado
QUÍMICOS	1	Líquido	Solventes e hidrocarburos halogenados
	2	Líquido	Hidrocarburos no halogenados
	3	Líquido	Éteres (únicamente)
	4	Líquido	Solventes orgánicos (con C,H,O,N,S)
	5	Líquido	Residuos para el aprovechamiento agroquímico metales (Cu, Fe, Mn, Zn, B, Mo, Co, K, Ca, Mg), sales azufradas, fosfatos
	6	Líquido	Metales pesados(Al, Ba, Be, Cd, Cr, Sn, Ni, Ag, Pb, Ti, V ,Pd, Pt) semimetales (As) y no metales (Se)
	7	Líquido	Mercurio y sales de mercurio
	8	Líquido	Sustancias solidas no biodegradables
	9	Líquido	Ácidos y bases únicamente
	Especiales	Líquido	Residuos de etanol
		Líquido	Residuos de ácido benzoico
		Sólido	capilares
		Líquido	Residuos de hexano

Tomado de archivo CDRQ FACENED

5.4 ENVASADO

5.4.1 Residuos biológicos- infecciosos.

En las áreas de generación de residuos biológicos se deberán separar y envasar todos los residuos biológicos de acuerdo con las características físicas y biológicas infecciosas en envases de un sólo uso, los cuales una vez cerrados, no se pueden volver a abrir. Dichos envases deben permanecer intactos hasta su recogida por el gestor, por lo que aquellos que presenten roturas, fisuras o fugas deben ser re-ensados.

A continuación se presentan recomendaciones para el almacenamiento dependiendo de los diferentes tipos de residuos biológicos existentes.

- **Biosanitarios**

Para este tipo de residuos se utilizaran bolsas plásticas de color rojo de polietileno de alta densidad marcada con el anagrama internacional de riesgo biológico.

Las bolsas utilizadas deben ser de alta densidad y calibre mínimo de 1,4 para bolsas pequeñas y de 1,6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente

para evitar el derrame durante el almacenamiento en el lugar de generación, recolección, movimiento interno, almacenamiento central y disposición final de los residuos que contengan. (3)

La bolsa debe estar ubicada dentro de una caneca plástica sin aristas y con tapa fija, de color rojo e identificado con el anagrama de riesgo biológico y el tipo de residuos que contiene.

Es importante anotar que los residuos de agares y cultivos microbiológicos, deben ser sometidos a tratamiento en autoclave antes de ser descartados, y que no se recomienda realizar inactivación con hipoclorito.

Las bolsas deben ser retiradas cuando estas estén llenas máximo al 80 por ciento (80%) de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal y no podrán ser abiertas o vaciadas.

- **Corto punzantes**

Los recipientes (guardianes de seguridad) para este tipo de residuos deberán ser rígidos, de polipropileno color rojo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, que permitan verificar el volumen ocupado en el mismo, resistentes a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructibles por métodos físicos, tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapa(s) de ensamble seguro y cierre permanente, deberán contar con la leyenda que indique "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECCIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico.

Estos recipientes se deben llenar sólo hasta el 80% (ochenta por ciento) de su capacidad, asegurando los dispositivos de cierre y no deberán ser abiertos o vaciados, es importante recordar que debido al proceso de incineración como tratamiento final estos residuos NO deben ser desactivados con hipoclorito.

- **Anatomopatológicos y de animales**

Se depositan en bolsa roja de calibre 1.6 hasta 2/3 de la capacidad de la misma, posteriormente se anuda y se almacena. La bolsa debe estar dentro de una caneca plástica, con tapa (preferiblemente de pedal), de color rojo e identificado con el anagrama de riesgo biológico y el tipo de residuos que contiene.

El generador no está en la obligación de inactivarlos a menos que se requiera un período de almacenamiento mayor a 7 días, como medida de contingencia, pues este procedimiento le corresponde a la empresa encargada de la gestión externa.

5.4.2 Residuos químicos.

- **Incompatibilidad**

Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta para el envasado y posterior almacenamiento de agentes químicos es la incompatibilidad que existe entre algunos reactivos, con el objetivo de evitar accidentes provocados por reacciones químicas inesperadas; como sugerencia, a los generadores internos para evitar accidentes se presenta la siguiente matriz (Tabla 13) que resume las incompatibilidades de acuerdo a los símbolos de la Clasificación de Sustancias Peligrosas de las Naciones Unidas.

Este sistema de identificación de incompatibilidad se presenta a manera de guía general, sin embargo, se recomienda que cada generador realice de manera específica la identificación de riesgos en función de su nivel de complejidad.

Tabla 13. Matriz de compatibilidad según la ONU

	1*	2,1	2,2	2,3	3,1	4,1	4,2	4,3	5,1	5,2	6	7	8	9
1*														
2,1														
2,2														
2,3														
3,1														
4,1														
4,2														
4,3														
5,1														
5,2														
6														
7														
8														
9														

3	No existe incompatibilidad, pueden almacenarse juntos
1	PRECAUCION Deben revisarse las incompatibilidades individualmente
2	PELIGRO Son incompatibles, pueden incluso requerir un almacén diferente
1*	El almacenamiento de los EXPLOSIVOS depende de la incompatibilidad de cada uno en forma específica.
1: Explosivos, 2.1: Gas Inflamable, 2.2: Gas No Inflamable, 2.3: Gas Tóxico, 3: Líquido Inflamable, 4.1: Sólido Inflamable, 4.2: Combustible Espontáneamente, 4.3: Peligroso cuando está húmedo, 5.1: Agente Oxidante, 5.2: Peróxido Orgánico, 6: Sustancia Tóxica, 7: Sustancia Radiactiva, 8: Sustancia Corrosiva, 9: Sustancias Peligrosas Varias (misceláneos).	

- **Recomendaciones para el envasado**

De manera general se recomienda para este tipo de residuos la aplicación del principio de separación en la fuente, lo que permitirá la utilización de los envases originales, atendiendo las instrucciones dadas en las etiquetas y hojas de seguridad suministradas por el proveedor.

Las siguientes son características y criterios que deben tener en cuenta los generadores internos para la adquisición de los envases:

- El material debe ser compatible con el residuo.
- Debe presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- Debe permitir contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados.
- Debe tener un espesor que evite filtraciones y soporte esfuerzos a la manipulación, traslado y transporte.

A continuación se presentan algunas recomendaciones generales para el almacenamiento.

- No llenar un contenedor a más del 80% de su capacidad. Esto permitirá la expansión en caso de un aumento en la temperatura o un congelamiento de materiales acuosos.
- Proteger al contenedor del congelamiento y/o calentamiento extremo.
- Mantener a los materiales inflamables alejados de fuentes de ignición.
- Manejar los contenedores de residuos mediante el uso de herramientas adecuadas como llaves anti chispas, montacargas, sellos de teflón, etc.
- Al igual que los residuos dentro de las instalaciones de la dependencia, todos los residuos que sean trasladados fuera del almacén o laboratorio y de la dependencia deberán estar debidamente etiquetados.
- Los residuos deberán segregarse de acuerdo a las características del residuo y colocarse en recipientes que resistan la corrosión.

5.5 ROTULADO Y ETIQUETADO DE EMBALAJES Y ENVASES

Tal como lo establece el Decreto 1609 de 2002, los envases y embalajes que contengan materiales peligrosos deben estar rotulados y etiquetados de forma clara, legible e indeleble, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

Por lo anterior se sugiere el esquema de rotulado para residuos peligrosos mostrado en la Figura 16.

Figura 16. Propuesta para el etiquetado de contenedores de RESPEL

 Universidad del Cauca	UNIVERSIDAD DEL CAUCA GESTIÓN INTEGRAL DE RESPEL			Formato de Etiquetado de RESPEL	página : 1de1
					version:01
Fecha	D	M	A	Tipo:	Frases R,S :
Cantidad : Nombre residuo:				Característica de peligrosidad 	
Datos del generador					
Facultad					
Dependencia					
Laboratorio					
Observación					

En el Anexo C, Instructivo para la gestión integral de RESPEL, se presenta una descripción detallada.

Para diligenciar esta etiqueta se deben seguir las siguientes instrucciones:

- Diligenciar la fecha de sellado y en la que se entrega el material para ser depositado en el centro de acopio.
- Ingresar el nombre del residuo con el cual se identifica en la unidad.
- Diligenciar la información del generador, facultad, dependencia y laboratorio del cual sale el residuo.
- Cada unidad debe contar con los elementos necesarios para conocer la cantidad de residuos que se depositan (kg, g, l, ml) y se deben diligenciar la casilla de cantidad.
- En la casilla de observación se debe ingresar la información que se crea importante como por ejemplo el nombre del proceso en el cual se generó el residuo.
- La casilla de característica de peligrosidad corresponde al pictograma que identifica el tipo de riesgo que puede ocasionar.
- La casilla de tipo corresponde a la clasificación general de los RESPEL, es decir, identifica a qué tipo de residuos corresponde por sus características. Para ello, revisar la Figura 15 y la Tabla 12.
- Riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S)

Los contenedores usados para el almacenamiento de residuos biológicos se deben identificar con el pictograma característico e identificar si corresponde a corto punzante, biosanitario o anatomopatológico, en el caso de las bolsas deben estar identificadas por ser de color rojo y presentar el pictograma característico de residuos biológico.

5.6 MANIPULACIÓN

5.6.1 Manipulación de productos químicos y residuos peligrosos.

Las diferentes actividades en las cuales se manipula un agente químico peligroso (sustancias, productos y residuos) pueden dar lugar a un importante número de incidentes y accidentes. Por ello es importante que en cada unidad se cuente con procedimientos establecidos para las actividades en las que se manipule este tipo de sustancias.

Los procedimientos que deben estar documentados en los laboratorios y dependencias en las que se manipulan agentes químicos peligrosos son:

- Manual de procedimientos o guías, lo que permitirá realizar procedimientos controlados evitando accidentes.
- Manual de disposición final de residuos: el que permitirá conocer cuáles son los procedimientos generales para la manipulación y el procedimiento a seguir para la adecuada disposición.

Recomendaciones generales. (4)

- Revisar la ficha de seguridad del producto antes de iniciar el trabajo.
- Revisar las FRASES H (antiguas frases R) y FRASES P (antiguas frases S).
- Se debe evitar el trasvase manual por vertido libre salvo para aquellos envases de pequeña capacidad (menos de 1,5 litros).
- Es fundamental que los trabajadores/as estén informados y formados sobre los riesgos que entraña este tipo de operaciones y sobre la forma de realizarlas en condiciones de seguridad.
- Se debe etiquetar el recipiente al que se ha trasvasado el producto de igual forma que el recipiente del que se ha trasvasado.
- Si pudieran producirse vertidos de sustancias de diferente tipo de peligrosidad, es necesario diferenciar los sistemas de desagües ya que, por ejemplo, es conveniente recoger las sustancias inflamables para su posterior eliminación por incineración y, en cambio, las corrosivas, hay que neutralizarlas previamente en un cubeto de retención, antes de que entren en la red general.

5.6.2 Manipulación de residuos biológicos.

Los generadores internos identificados a través del diagnóstico deberán contar con un programa de recolección y transporte interno de los residuos los cuales deben incluir:

- Frecuencias y horarios de recolección.
- Rutas de circulación de recorridos cortos, evitando zonas de alto riesgo.

- Utilizar medios de carga, diseñados de forma que puedan ser desinfectados periódicamente y estén debidamente señalizados.

Recomendaciones generales (5)

- El personal encargado de la manipulación deberá usar ropa e implementos de protección personal que minimicen los riesgos de exposición.
- Previo al transporte interno, las bolsas y recipientes de residuos deberán ser selladas.
- Los residuos serán transportados hacia los lugares establecidos de acuerdo a la clasificación correspondiente.

5.7 ALMACENAMIENTO

Los residuos que se generen en la Universidad del Cauca deberán ser transportados por personal calificado, hacia los sitios de almacenamiento destinados en las facultades con mayor producción. Actualmente se cuenta con centros de acopio en la Facultad de Ciencias Contables, Facultad de Ciencias de la Salud, Centro de Salud Alfonso López y Museo de Historia Natural.

A continuación se señalan algunas condiciones que deben cumplir los centros de acopio:

- Señalizada con el texto “Centro de acopio de residuos. Prohibida la entrada a toda persona no autorizada”, visible desde un mínimo de 5m en todas las direcciones.
- Cubierta.
- Con superficies fáciles de limpiar.
- Alejada de ventanas y rejillas de aspiración de sistemas de ventilación.
- Dotada de medios de extinción de incendios.
- Con vías de acceso sin escalones, de pendiente máxima inferior al 5% y en general de fácil utilización por los vehículos de transporte.
- Todas las aberturas del exterior estarán protegidas con dispositivos eficaces para evitar el acceso a insectos, roedores, aves u otros animales.
- Dispondrá de los medios adecuados para labores de limpieza y desinfección en caso de vertido.
- Los envases de residuos deben situarse separados de los de otras clases.
- Los envases no rígidos deben depositarse en los mismos envases que se utilicen para su transporte externo.
- No pueden compactarse o triturarse.
- El acceso por parte de personas ajenas al centro o al servicio de recogida debe ser controlado por los responsables del centro.

Los residuos se almacenarán inicialmente en los diferentes lugares de generación, es decir laboratorios, dependencias y centros de salud. Para llevar a cabo esta etapa inicial, los diferentes generadores deberán contar con espacios adecuados, en lugares que no sean de paso frecuente para evitar tropiezos, y alejados de cualquier fuente de calor.

Estos sitios deben reunir ciertas condiciones para facilitar el almacenamiento seguro y estar dotados con recipientes conforme la clasificación de residuos.

Estas características son:

- Áreas de acceso restringido, con elementos de señalización.
- Cubierto para protección de aguas lluvias.
- Iluminación y ventilación adecuadas.
- Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior.
- Equipo de extinción de incendios.
- Elementos que impidan el acceso de vectores, roedores, etc.
- A la entrada del lugar de almacenamiento debe colocarse un aviso a manera de cartelera, identificando claramente el sitio de trabajo, los materiales manipulados, el código de colores y los criterios de seguridad, implementándose un estricto programa de limpieza, desinfección y control de plagas.
- Para residuos biológicos se debe tener en cuenta que los residuos infecciosos debe ubicarse en un espacio diferente al de los demás residuos, a fin de evitar la contaminación cruzada.
- Para residuos químicos se almacenaran de acuerdo al análisis de incompatibilidades.

5.8 MOVILIZACION INTERNA

El proceso de movilización inicia cuando los recipientes destinados para el almacenamiento de los residuos hayan alcanzado el 80 % de su capacidad máxima.

En este momento el generador deberá:

- Para residuos químicos: realizar una solicitud al CDRQ para realizar la desactivación adecuada de los residuos que procedan, esta solicitud se debe realizar con anterioridad y a través de correo electrónico, con la siguiente información
 - Tipo de residuo.
 - Cantidad estimada de residuo (en kilogramos o litros).
 - Número y volumen de contenedores.

➤ Observaciones.

Una vez desactivados los residuos químicos serán almacenados adecuadamente en los centros de acopio más cercanos.

- Para el caso de residuos biológico: teniendo en cuenta que no se realiza desactivación de éstos por las condiciones establecidas por el gestor externo, serán transportados directamente del laboratorio al centro de acopio más cercano en donde se almacenaran.

Una vez los residuos se encuentran en el centro de acopio deben ser almacenados bajo las condiciones indicadas y al finalizar la semana los residuos son evacuados por el gestor externo. En todas las unidades el encargado deberá registrar la cantidad de residuos que envió a los centros de acopio en los formatos RH1, pues esta información debe ser entregada al finalizar el año para el registro ante la autoridad ambiental. Para el formato RH1 remitirse al ANEXO A de este documento.

5.9 DEVOLUCION POST CONSUMO

Con el fin de disminuir el impacto generado por algunos productos como las pilas y lámparas halogenadas los que no pueden ser entregados a la ruta hospitalaria, a continuación se presentan algunas alternativas mediante las cuales la universidad puede realizar la entrega de este tipo de productos para que se puedan recolectar y realizar una disposición final adecuada sin afectar el medio ambiente.

5.9.1 Alternativa para pilas.

Una alternativa para garantizar la disposición final de este tipo de residuos es el programa **Pilas con el Ambiente**; este programa de recolección de pilas usadas es liderado por la ANDI, su objetivo principal es el de cerrar el ciclo de vida del producto de manera conjunta con el consumidor, en beneficio del medio ambiente.

- Es un programa de educación ciudadana, financiado por varias empresas del sector de fabricantes y comercializadores de pilas en Colombia.
- Busca incentivar la recolección organizada de las pilas usadas, como parte de una iniciativa consensuada entre el sector privado y el gobierno.
- Responde a su vez a una tendencia mundial en materia de cuidado medioambiental.

El tipo de pilas que se pueden disponer con este programa son aquellas conocidas como AA, AAA, C, D y de 6 voltios que no sean de tecnología obsoleta con materiales de cadmio adicionado o mercurio, información que puedes encontrar en

los empaques. Las pilas de celulares y de computadores, no hacen parte del programa, ya que cuentan con sus programas independientes de recolección. A continuación se presentan los pasos para realizar el envío.

- a) Realizar la solicitud por escrito a info-institucional@pilascolombia.com
- b) Esperar la respuesta de solicitud en 48 horas.
- c) Remitir las pilas una vez recibido el correo de confirmación y/o autorización.

Tanto la solicitud como diligenciamiento de la declaración de pilas usadas se debe realizar bajo los formatos que se pueden descargar en la página. <http://www.pilascolombia.com/index.php/institucional>

En el caso de la universidad se deben asumir los costos de envío pues la disposición no tienen costo alguno a menos que se envíen pilas que no correspondan a las características del programa.

5.9.2 Alternativa para lámparas.

Para la disposición de residuos de lámparas se puede utilizar el programa colectivo de pos-consumo de iluminación -LUMINA-, conformado por las empresas que representan más del 80% del mercado del sector de iluminación, donde se ha establecido el siguiente procedimiento que el usuario de tipo industrial debe seguir para el manejo y entrega de los residuos de bombillas (tubos fluorescentes, bombillas ahorradoras y fluorescentes compactas, y de alta densidad de descarga (HID)) a los que hace alusión la Resolución 1511 del 5 de Agosto del 2010, establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para la entrega de estos productos se debe

- Empacar los tubos fluorescentes, Bombillas ahorradoras y fluorescentes compactas, y de alta densidad de descarga (HID) en cajas de cartón o contenedores adecuados rotuladas como “Residuos de bombillas”, incluir una referencia al tipo de tecnología, la cantidad de unidades por caja y el peso.
- Elegir uno de los siguientes centros de acopio o procesamiento para hacer el envío
 - Bogotá: Centro empresarial Portos 80, Km 2.5 vía Bogotá – Siberia, bodega 23 Tel: 8966690 ECOINDUSTRIA Ltda.
 - Medellín: Carrera 50 # 79 Sur 101, interior 38. La Estrella, Antioquia, B&C S.A.S. E.S.P.
 - Barranquilla: Km 11 vía Juana Mina, Tubara Planta.
- Enviar un correo electrónico al coordinador del programa pos-consumo de iluminación (wcontreras@andi.com.co) con la siguiente información
 - Razón social de remitente.

- NIT.
 - Datos del remitente: ciudad de origen, dirección, teléfono.
 - E-mail del responsable del envío.
 - Especificar cuál es la ciudad de destino de los residuos.
 - Diligenciar información de tipo y cantidad de residuos.
- Cuando reciba respuesta al correo se le informa la fecha de entrega y un anexo que se entrega con información adicional.
 - Una vez entregados los residuos se emitirá un criticado de manejo y disposición final de residuos peligrosos.

El programa pos-consumo de iluminación LÚMINA solo está destinado a los tipos de tecnologías a los que hace alusión la Resolución 1511 del 5 de Agosto de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Tubos fluorescentes, bombillas ahorradoras y fluorescentes compactas, y HID alta intensidad de descarga), las fuentes de tipo incandescente, halógenas o LED no hacen parte del programa.

6. PLAN DE CAPACITACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Objetivo 3: Identificar los riesgos derivados del manejo de RESPEL dentro de la Universidad del Cauca y contribuir en la creación de un programa de capacitación que permita su prevención.

6.1 RIESGOS DERIVADOS DE LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Con el propósito de generar mecanismos que permitan evitar accidentes asociados a la gestión integral de RESPEL y de tener la capacidad de tomar la mejor decisión ante emergencias, se aplicó la siguiente metodología (6) con el fin de identificar los riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos a los cuales se exponen los integrantes de la comunidad universitaria.

- Inspección de lugares de trabajo.
- Indagar preocupaciones de la comunidad con respecto al sitio y los posibles efectos de la manipulación de RESPEL.
- Identificación y evaluación de las rutas de exposición.
- Determinación de las implicaciones del sitio para la salud y elaboración de conclusiones relativas a factores e implicaciones en la salud.

A continuación se presentan los principales resultados.

6.1.1 Factores de riesgo asociados a la manipulación de RESPEL.

En las actividades realizadas en el interior de la Universidad del Cauca, se pueden identificar dos tipos de factores de riesgos, los asociados a manipulación de residuos de características biológicas y los asociados con manipulación de residuos con agentes químicos.

- Factores asociados a agentes químicos.

Se identificó almacenamiento y manipulación de residuos derivados de prácticas académicas en las cuales se utiliza compuestos químicos como: ácidos, bases, compuestos orgánicos, solventes, los cuales por sus características pueden generar daños en la salud.

La presencia de este tipo de compuestos asociado a las malas prácticas de manipulación y a las deficiencias en almacenamiento puede ocasionar daños en la salud humana.

Dentro de las instalaciones se evidencia que se pueden presentar accidentes a través de los siguientes mecanismos.

- Exposición al agente, por deficiencias en la ventilación de algunos laboratorios.
 - Exposición a agentes asociados a la utilización de medidas de protección personal, se evidenció manipulación inadecuada y sin medidas de protección y almacenamiento prolongado de sustancias, lo que puede generar accidentes como salpicaduras de algunos compuestos corrosivos.
- Factores asociados a agentes biológicos.

El manejo de residuos peligrosos en actividades asociadas a la utilización de material biológico o con procedimientos médicos constituye un factor importante de riesgo para el personal que interviene en la manipulación almacenamiento y transporte de estos residuos.

Dentro de los principales compuestos identificados dentro de las instalaciones de la universidad y que por sus características pueden generar efectos negativos se tienen la generación de residuos derivados de cultivos microbiológicos, los cuales pueden ser capaces de reproducirse o de transferir material genético; la producción de objetos corto punzantes que debido a prácticas inadecuadas de almacenamiento o manipulación por parte del personal pueden generar accidentes, pudiendo ocasionar la trasmisión de algunas enfermedades como la transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana, la hepatitis B y C, a través de las lesiones causadas por aguas contaminadas con sangre humana.

En la Universidad del Cauca la población expuesta a este tipo de riesgos corresponde a operarios de aseo que transportan las bolsas de residuos biológicos, el personal de laboratorios, estudiantes que realizan prácticas con material biológico, el personal de las unidades de salud en la División de Salud Integral, en el Centro de Salud Alfonso López y la Facultad de Medicina en las cuales se prestan algunos servicios de salud y se observa mayor generación de residuos biológicos.

Dentro de la Universidad del Cauca en las actividades de manipulación y almacenamiento de residuos peligrosos, es posible identificar las siguientes actividades potenciales de generar riesgos en la salud.

- Manipulación y eliminación de cultivos de microorganismos.
- Manejo, manipulación y almacenamiento de tejidos y animales de experimentación utilizados en prácticas de laboratorio.
- Contacto con fluidos biológicos, tejidos, cadáveres.

Los principales riesgos inherentes a este tipo de residuo son:

- Riesgo de enfermedad:

Los riesgos de contraer una enfermedad como consecuencia de la manipulación de los desechos están relacionados con dos factores, el primero depende del tipo de agente biológico con el cual se tenga contacto y el segundo factor es inherente al individuo es decir la vulnerabilidad del personal y sus condiciones de salud.

La exposición a agentes biológicos sin las medidas de protección personal necesarias puede traer como consecuencia la aparición de enfermedades infecciosas en la piel como la micosis, dermatitis por contacto o afecciones derivadas del contacto con cepas en el caso de los cultivos microbiológicos.

Se plantean cuatro posibles rutas de transmisión: a través de la piel, de las membranas mucosas, por inhalación y por ingestión.

- Riesgo por objetos afilados:

Los objetos afilados constituyen probablemente el mayor riesgo ocupacional en los manipuladores de residuos por el doble riesgo de daño y transmisión de enfermedades, este es el caso esencial de los residuos de características corto punzantes que en el caso de estar impregnados de fluidos corporales como la sangre puede transmitir enfermedades como el SIDA, hepatitis, fiebre amarilla entre otras.

6.2 PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIAS.

Si el derrame que se produce es pequeño, se debe actuar de la siguiente manera:

El personal encargado del área de trabajo (Docente o Administrativo) quien haya sido capacitado previamente para actuar ante este tipo de accidentes deberá:

- Alertar al personal de áreas o zonas inmediatas.
- Aumentar la ventilación en la zona del derrame (abrir las ventanas, conectar las campanas extractoras).
- Utilizar el equipo de protección adecuado, que deberá incluir, al menos, guantes, gafas, bata y cubre-zapatos.
- Una vez neutralizado el derrame, limpiar la zona con agua.

Si el Derrame que se produce es grande, debemos actuar de la siguiente manera:

- El personal encargado del área de generación deberá avisar inmediatamente al comité de emergencias de la universidad dando la información precisa sobre el derrame.

- Atender a las personas lesionadas o contaminadas y retirarlas del área o zona de exposición.
- Avisar a las personas que se encuentren en el laboratorio para que lo abandonen.
- Apagar las fuentes/focos de calor, sobre todo si el producto derramado es inflamable. Cerrar las puertas del área o zona afectada.

Cuando manipulamos este tipo de productos, también pueden producirse fugas, cuyo caso de actuación dependerá de la fortaleza de la contaminación, por lo tanto:

Si la contaminación es débil:

- Abrir todas las ventanas.
- Poner en marcha las campanas extractoras con las pantallas totalmente abiertas.
- Salir del área por un espacio de 20 minutos.

Si la Contaminación es Importante:

- Evacuar al personal del local.
- Cerrar todos los aparatos con llama si el contaminante es volátil e inflamable.
- Abrir todas las ventanas.
- Poner en marcha las campanas extractoras con las pantallas totalmente abiertas.

Si se produce un accidente con residuos biológicos:

Cuando se prestan accidentes con residuos con características biológicas el procedimiento es:

- Limpieza de la zona expuesta
- Remisión por parte del docente o personal a cargo a las aéreas dispuesta por la división de bienestar universitario.
- Se debe llevar para la atención reporte del tipo de sustancia con la cual tuvo contacto, con el propósito de llevar a cabo las pruebas necesarias para la detección de anticuerpos VIH, vigilancia de infección por virus de la hepatitis B y vigilancia en salud.

6.3 PROGRAMA DE CAPACITACIONES

Dentro del objetivo 3 de la propuesta Apoyo a la formulación del Plan sectorial de Residuos Peligrosos, se propuso la creación de un programa de capacitación.

Para dar cumplimiento a este objetivo se formuló un programa (Ver ANEXO B) creado con dos propósitos esenciales enmarcados en dos fases que son:

- Fase cero: Esta fase busca socializar la situación actual de manejo de RESPEL e iniciar el proceso de sensibilización, con lo cual se busca llegar al personal que se encuentra a cargo de las diferentes áreas generadoras, incentivándolos a que generen propuestas para dar solución a los inconvenientes encontrados en sus respectivas áreas y a la vez apoyar el proceso de implantación del plan de gestión integral de RESPEL, así como de la formulación de los respectivos programas para cada área.
- Fase de acción: Finalizado la fase de socialización, la Fase de acción busca llegar a la población directamente relacionada con la producción, manipulación y gestión de RESPEL, con el propósito de brindar las herramientas necesarias de información y conocimiento para que lleven a cabo de manera adecuada la gestión de los RESPEL al interior de sus dependencias específicas. Esta fase se desarrollará en tres etapas, dadas las actividades que desarrolla el personal y el objetivo de la capacitación así: Fase acción 1. Busca llegar a los encargados puntuales de cada área como lo son los monitores, enfermeras y en algunos casos el personal de aseo; la Fase acción 2. Busca llegar a la comunidad estudiantil quienes por sus actividades generan los RESPEL, y la Fase acción 3 es una fase a largo plazo pues busca retroalimentar a la comunidad ya capacitada cuando se presentaran modificaciones en los criterios presentados por el plan.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la fase cero es la sensibilización, dentro de la ejecución de la pasantía se inició la ejecución de esta fase, de la cual se obtuvieron como logros la socialización del diagnóstico inicial con los integrantes de CGA, el jefe de área de planeación y en algunas facultades que contaban con disponibilidad de tiempo para la socialización en los comités.

Como logros del inicio de la fase cero se obtuvo la estructuración de un proyecto denominado “Mejoramiento de la Gestión Integral de Residuos Peligrosos en la Universidad del Cauca” dentro del marco establecido en la universidad para su ingreso al banco de proyectos de la misma, lo cual permitirá obtener un presupuesto estable para la ejecución del plan de capacitación y temas Referentes a la gestión integral de RESPEL.

Con el fin de contribuir en el proceso de capacitación se elaboró un instructivo que permite detallar el proceso de gestión integral de manera concreta, con el fin de que sirva de mecanismo de consulta para los asistentes. Ver ANEXO C, además se estructuró el contenido de un folleto denominado respuestas y preguntas el cual puede ser entregado a los asistentes de las capacitaciones, este folleto busca con una serie de preguntas familiarizar al participante con el proceso de gestión integral de RESPEL (ver ANEXO D).

7. CONCLUSIONES

- Aunque se han creado comités especiales para la vigilancia de algunos temas ambientales, estos comités no pueden generar solución a todos los problemas de impacto ambiental, pues sus integrantes son funcionarios y docentes que tienen otro tipo de obligaciones y por tanto no cuentan con disponibilidad absoluta para vigilar el pleno cumplimiento de la normatividad ambiental.
- La deficiencia en la capacitación del personal encargado y la definición de responsables en cada unidad generadora se ve evidenciado en la desactualización de los registros diarios de producción de RESPEL y por lo tanto en la dificultad para consolidar la información que se debe presentar ante el IDEAM.
- Las Facultades con mayor continuidad en el registro de RESPEL son la FACENED y FSALUD, esto se debe a que en la facultad de educación se encuentran la mayoría de laboratorios en los cuales se utilizan insumos químicos en las prácticas académicas, mientras que en la Facultad de Salud se encuentran instalaciones dedicadas a desarrollar actividades que requieren el uso o el trabajo con material biológico y por tanto es mayor la generación de residuos de este tipo.
- Aunque la FACENED ha contribuido en el proceso de gestión de residuos químicos con la desactivación de éstos a través del Comité de Desactivación de Residuos Químicos, no se cuenta con la capacidad operativa que permita dar solución a nivel institucional a la acumulación de RESPEL dentro de algunos laboratorios.
- El reconocimiento pleno de las actividades desarrolladas en cada una de las facultades y unidades que pertenecen a UNICAUCA, permite la aplicación de la normatividad ambiental y por tanto la exigencia por parte de la administración central de su cumplimiento.
- En la universidad no se han implementado medidas de participación en programas como la devolución post consumo o programas verdes que permitan la gestión de residuos como pilas, baterías y lámparas debido a la falta de concientización en la población universitaria, lo que se ve evidenciado en la acumulación de estos residuos en algunas unidades como el Edificio de Servicios y en la disposición de los mismos como residuos ordinarios.

8. RECOMENDACIONES

- Es importante que se capaciten a los funcionarios encargados en cada unidad en el manejo de los registros con el propósito de mantener actualizados los datos y en el momento de realizar el registro ante la autoridad ambiental este no se convierta en un trabajo dispendioso.
- Siendo la universidad una institución en la que se desarrollan variadas actividades y debido a la extensión de su infraestructura es importante que se inicie el proceso de formación de una Unidad de Gestión Ambiental que permita cubrir todos los temas relacionados, cuyo propósito esencial sea el cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Como apoyo a la unidad de gestión ambiental propuesta, se recomienda conformar comités de gestión ambiental por facultades o dependencias, con un presupuesto asignado y con planes de trabajo por semestre encaminados a la protección del medio ambiente.
- Que los grupos de investigación que manejen o produzcan sustancias peligrosas incluyan en sus presupuestos un rubro específico para la desactivación de los RESPEL generados por su actividad.
- Al interior de cada dependencia asignar responsables y funciones específicas que contribuyan con el buen manejo de los RESPEL y los lineamientos establecidos por el documento.
- Es importante que se incluyan como trabajos de grado en la modalidad de pasantía a estudiantes de ingeniería ambiental con el fin de mejorar aquellos procesos que pudieran estar afectando el medio ambiente.
- Se recomienda que se lleven a cabo las capacitaciones establecidas dentro del programa de capacitación, con los contenidos establecidos en el documento y dirigidos a todas las personas que están en contacto directo o indirecto con los residuos peligrosos.
- Es importante que se ejecuten las propuestas para planes post consumo de algunos productos establecidos en este programa pues esto permitirá la disminución de impactos negativos sobre el ambiente.
- Se recomienda actualizar los programas específicos para la gestión integral de residuos biológicos en el CUSAL, Salud Integral y FSALUD; además generar un programa de gestión integral de residuos químicos especialmente para la

FACENED el cual debe ser extendido a aquellas unidades en las que se reportó la generación de residuos químicos.

- Que las unidades generadoras definan indicadores de gestión para el manejo de RESPEL permitiendo generar un proceso de monitorización de las medidas planteadas en los diferentes programas.
- Crear un Comité General para la Desactivación de Sustancias y Residuos Químicos a nivel institucional pues el existente comité pertenece a la FACENED y por tanto no es de su responsabilidad llevar a cabo la desactivación en otras facultades, este nuevo comité como ya se ha recomendado deberá contar con un presupuesto para sus actividades.

BIBLIOGRAFÍA

1. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bogotá, D.C., Panamericana Formas e Impresos, 2005. 52p
2. COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1252 (27, noviembre, 2008) Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2008 No. 47.186.
3. COLOMBIA. MINISTERIOS DEL MEDIOAMBIENTE, MINISTERIO DE SALUD. Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares en Colombia. Bogotá, D.C., 2002
4. ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo. Madrid:El Instituto, 2013. 167p.
5. MARTINEZ, Javier. Fichas temáticas. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Para el centro coordinador del Convenio de Basilea para América Latina (septiembre, 2005: Montevideo Uruguay), Tomo II. 133 p.
6. MELIAN, Maricel García. Aspectos metodológicos de la evaluación de riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos. s.l. : revista cubana Hig Epidemiol, 1996. Vol. 34, n. 2. ISSN 1561-3003.

ANEXOS

- ANEXO A** LISTAS Y FORMATOS
- ANEXO B** PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN RESIDUOS PELIGROSOS
- ANEXO C** INSTRUCTIVO GENERAL GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
- ANEXO D** PLEGABLE GESTIÓN INTEGRAL DE RESPEL