

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE LOS FACTORES  
DE RIESGO MÁS SIGNIFICATIVOS DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE  
RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES DE LA UNIVERSIDAD ICESI**

**CAMILO ANDRÉS MARULANDA VILLANUEVA  
CARLOS FERNANDO REALPE BOLAÑOS**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
DICIEMBRE DE 2015**

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE LOS FACTORES  
DE RIESGO MÁS SIGNIFICATIVOS DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE  
RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES DE LA UNIVERSIDAD ICESI**

**CAMILO ANDRÉS MARULANDA VILLANUEVA  
CARLOS FERNANDO REALPE BOLAÑOS**

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

**Directora proyecto  
ANGELICA MARÍA BORJA**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CALI  
DICIEMBRE DE 2015**

## CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
1.1 CONTEXTO DEL PROBLEMA .....	11
1.2 ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN .....	11
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.4 DELIMITACIÓN .....	13
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO .....	14
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>3. MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>15</b>
3.1 ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS .....	15
3.1.1 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud En El Trabajo: Universidad De La Salle (Universidad de La Salle - Departamento de Salud Ocupacional, 2013). .....	15
3.1.2 Panorama de Factores de Riesgo de la Universidad del Valle (Universidad del Valle). .....	16
3.1.3 Informe del Sistema de Gestión de la Seguridad Y Salud en el trabajo Unidades Tecnológicas de Santander. (Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), 2014). .....	16
3.1.4 Diagnóstico de la Aplicación de Procesos Estandarizados de Gestión en Salud Ocupacional en las Instituciones de Educación Superior y Propuesta de Modelo para la Construcción del SG-SST (Quintero Sastre, 2013). .....	17
3.2 MARCO TEÓRICO .....	18
3.2.1 El Sistema de Gestión de la Seguridad Y Salud En El Trabajo (SG- SST). .....	18
3.2.2 Sistema General De Riesgos Laborales (SGRL).....	19
3.2.3 Clasificación de los Factores de Riesgo Laborales .....	19
3.2.4 Método para determinar el nivel de los factores de riesgo.....	20
3.2.5 Utilidad de la identificación de los factores de riesgo.....	20
3.2.6 Sistema de Gestión de Residuos Sólidos (SGRS) .....	21
3.2.7 Clasificación de los Residuos Sólidos. ....	22
3.2.8 El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). ....	22
3.2.9 Sistema de Gestión de Residuos en Instituciones Educativas.....	22
3.3 APOORTE INTELECTUAL.....	24
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>25</b>
4.1 GESTIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	25
4.1.1 Validar el proceso tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad. ....	25

4.1.2	Analizar los factores de riesgo de este proceso a partir de la Norma Técnica Colombiana (GTC 45).....	26
4.1.3	Desarrollar una propuesta de intervención que permita disminuir los factores de riesgo más significativos, que afectan al personal participe de dicho proceso.....	27
4.2	METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS.....	27
4.2.1	Recolección.....	27
4.2.2	Análisis.....	28
4.3	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	29
4.4	CRONOGRAMA.....	31
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
5.1	Validar el proceso tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad.....	32
5.1.1	Consulta.....	32
5.1.2	Trabajo de campo.....	32
5.1.3	Validación del proceso.....	35
5.2	Analizar los factores de riesgo de este proceso a partir de la Norma Técnica Colombiana (GTC 45).....	53
5.2.1	Trabajo de Campo.....	53
5.2.2	Identificación los peligros.....	55
5.2.3	Identificación de los controles existentes.....	60
5.3	Desarrollar una propuesta de intervención que permita disminuir los factores de riesgo más significativos, que afectan al personal participe de dicho proceso.....	79
5.3.1	Propuesta de intervención para los riesgos encontrados en el procedimiento de recolección de residuos sólidos comunes.....	82
5.3.2	Propuesta de Intervención para los riesgos encontrados en el procedimiento de separación en la unidad de tratamiento de residuos sólidos (UTR).....	86
5.3.3	Propuesta de Intervención para los riesgos encontrados en el procedimiento de recolección de escombros.....	90
5.3.4	Costo total de la propuesta de intervención.....	91
5.4	Conclusiones.....	91
5.5	Recomendaciones.....	93
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>94</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Subprogramas del SG-SST .....	18
Tabla 2. Clasificación de los Factores de Riesgo.....	19
Tabla 3. Determinación del Nivel de Riesgo .....	20
Tabla 4. Significado del Nivel de Riesgo.....	20
Tabla 5. Clasificación de los Residuos Sólidos .....	22
Tabla 6. Clasificación en la Fuente de los Residuos Sólidos .....	23
Tabla 7. Aceptabilidad del Riesgo.....	27
Tabla 8. Aspectos Fundamentales de la Encuesta .....	28
Tabla 9. Formato Genérico de la Herramienta de Validación .....	33
Tabla 10. Análisis de la Herramienta de Validación: Recolección de Residuos Sólidos Comunes.....	36
Tabla 11. Resultados del Análisis .....	38
Tabla 12. Cuadro descriptivo del Procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes de la Universidad Icesi (2015).....	39
Tabla 13. Análisis de la Herramienta de Validación: Separación en la UTR .....	41
Tabla 14. Resultados del Análisis .....	42
Tabla 15. Análisis de la Herramienta de Validación: Venta de Residuos Sólidos Reciclables .....	45
Tabla 16. Resultados del Análisis .....	46
Tabla 17. Análisis de la Herramienta de Validación: Recolección de Escombros ..	49
Tabla 18. Resultados del Análisis .....	51
Tabla 19. Perfiles de los encuestados .....	53
Tabla 20. Riesgos encontrados en el trabajo de campo .....	56
Tabla 21. Riesgos encontrados en el trabajo de campo .....	57
Tabla 22. Riesgos encontrados en el trabajo de campo .....	58
Tabla 23. Riesgos encontrados en el trabajo de campo .....	59
Tabla 24. Controles existentes – Recolección de Residuos Sólidos Comunes .....	60
Tabla 25. Controles existentes – Separación en la UTR.....	61
Tabla 26. Controles existentes – Venta de Residuos Sólidos Reciclables .....	62
Tabla 27. Controles existentes – Recolección de Escombros.....	63
Tabla 28. Aceptabilidad del Riesgo: Recolección de Residuos Sólidos Comunes ..	77
Tabla 29. Aceptabilidad del Riesgo: Separación en la UTR .....	78
Tabla 30. Aceptabilidad del Riesgo: Venta de Residuos Sólidos Reciclables .....	78
Tabla 31. Aceptabilidad del Riesgo: Recolección de Escombros .....	79
Tabla 32. Especificaciones Técnicas – Carretilla Propuesta .....	87
Tabla 33. Especificaciones Técnicas – Escalera Propuesta .....	88
Tabla 34. Especificaciones Técnicas – Banquillo Propuesto.....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Definición del problema .....	12
Figura 2. Cronograma.....	31
Figura 3. Foto Recolección de Residuos Sólidos .....	34
.....	34
Figura 4. Foto Separación en la UTR.....	34
Figura 5. Foto Venta de Residuos Sólidos .....	35
.....	35
Fuente: Autores .....	35
Figura 6. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes.....	37
Figura 7. Diagrama de flujo del Procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes de la Universidad Icesi (2015).....	40
Figura 8. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Separación de Residuos Sólidos Comunes en la UTR .....	42
Figura 9. Diagrama de flujo del Procedimiento de Separación de Residuos Sólidos Comunes en la UTR de la Universidad Icesi (2015).....	44
Figura 10. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Venta de Residuos Sólidos Reciclables .....	46
Figura 11. Diagrama de flujo del Procedimiento de Venta de Residuos Sólidos Reciclables .....	48
Figura 12. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Recolección de Escombros .....	50
Figura 13. Diagrama de flujo del Procedimiento de Recolección de Escombros (2015) .....	52
Fuente: Autores .....	52
Figura 14. Modelo de Encuesta: Percepción Trabajadores.....	54
Figura 15. Modelo de Checklist: Percepción de los Autores .....	55
Figura 16. Nivel de Riesgo - Recolección de Residuos Sólidos: Autores vs Encuestados.....	56
Figura 17. Nivel de Riesgo – Separación en la UTR: Autores vs Encuestados .....	57
Figura 18. Nivel de Riesgo – Venta de Residuos Reciclables: Autores vs Encuestados.....	58
Figura 19. Nivel de Riesgo – Recolección de Escombros: Autores vs Encuestados .....	59
Figura 20. Carretilla de Cuatro Ruedas – Separación en la UTR.....	86
Figura 21. Escalera para carga de bolsas en la UTR.....	88
Figura 22. Banquillo ajustable para pies .....	89

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Comunes 2015 .....	96
Anexo B. Procedimientos del Proceso de Tratamiento de Residuos Sólidos Comunes – Documentados (2013) .....	98
Anexo C. Procedimientos del Proceso de Tratamientos de Residuos Sólidos Comunes –Observados (2015) .....	105
Anexo D. Herramienta de Validación Completada (Digital) .....	109
Anexo E. Encuestas Completadas (Digital) .....	110
Anexo F. Checklist – Percepción Autores – Completada (Digital) .....	111
Anexo G. Matriz de Riesgos y Peligros Completada (Digital).....	112
Anexo H. Cartilla de Prevención de Riesgos – Procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes.....	113
Anexo I. Cartilla de Prevención de Riesgos – Procedimiento de Separación en la UTR.....	114
Anexo J. Cartilla de Prevención de Riesgos – Procedimiento de Recolección de Escombros.....	115

## RESUMEN

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos a partir de la validación de los cuatro procedimientos que conforman el proceso de Tratamiento de Residuos Sólidos de la Universidad Icesi: Recolección de Residuos Sólidos Comunes (RRS), Separación en Unidad de Tratamiento de Residuos Sólidos (SUTR), Venta de Residuos Sólidos Reciclables (VRSR) y Recolección de Escombros (RE) y de la evaluación de los factores de riesgo laborales más significativos presentes en estos. También se realizó una propuesta de intervención para mitigar los riesgos más relevantes y para contribuir en última instancia con la transición al nuevo Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Teniendo en cuenta esto se encontró que las documentaciones elaboradas entre 2013 y 2015 no estaban del todo actualizadas, por lo que se tomó la decisión de re documentarla y establecer nuevos diagramas de flujo para cada una. También se encontró que los riesgos más significativos de tres de los cuatro (RRS, SUTR y VRSR) fueron los biomecánicos, debido a que los trabajadores realizaban esfuerzos físicos constantes que desencadenaban en manipulación inadecuada de carga, posturas erróneas y movimientos repetitivos de miembros superiores. De esta manera se decidió elaborar la propuesta para estos tres procedimientos, dado que el procedimiento de Venta no presentó ningún factor de riesgo significativo que pudiera presentar un peligro elevado para sus participantes.

**Palabras Clave:** Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), Riesgos Laborales, Tratamiento de Residuos Sólidos, Riesgos Biomecánicos, Propuesta de Intervención.

## GLOSARIO

**Investigación:** Son las metodologías que tienen como objetivo generar o ampliar un conocimiento científico determinado.

**Investigación Cualitativa:** Es aquella que busca comprender la manera en que los participantes de esta comprenden los fenómenos que los rodean.

**Investigación Cuantitativa:** Es aquella que busca probar hipótesis utilizando herramientas de análisis estadístico e inferencial.

**Modelos Analíticos:** Herramienta de análisis que busca presentar de forma gráfica, verbal o escrita los pensamientos de quien la utiliza.

**Residuos solidos:** Son los objetos resultantes de las actividades humanas, que el generador rechaza y por tanto se consideran desechables o reciclables (según su naturaleza)

**Validación Concurrente:** Se lleva a cabo mediante la observación de las actividades rutinarias que permiten la creación un servicio o producto.

**Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST):** Sistema de Gestión que tiene como deber es garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores en las organizaciones.

**Factores de riesgo:** “condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que encierra un daño potencial en la salud de los trabajadores o un efecto negativo en la empresa” Strauss, A. M. (2011).

## INTRODUCCIÓN

Anteriormente cuando se hablaba de Salud Ocupacional, se hacía referencia al programa que las empresas debían tener para proteger a los trabajadores contra riesgos laborales. Actualmente a causa de las últimas normativas internacionales (OIT) y nacionales (Ministerio del Trabajo), este programa se ha transformado en un Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo (SG-SST), que no solo vele por el trabajador sino que también establece la participación que tiene toda la organización en la evaluación y control de riesgos que cada integrante de esta afronta. La Universidad Icesi como institución educativa que se rige por el marco legal Colombiano debió acogerse a este cambio. Para hacerlo determinó que su Programa de Salud Ocupacional debería incorporar la estructura del nuevo SG-SST. Esto generó una nueva necesidad; la de analizar cada uno de los procesos que tienen lugar en la Universidad, con el fin de validarlos y establecer así los factores de riesgo (FR) más significativos que están presentes en ellos. Para contribuir a dicha transición se decidió elaborar una metodología que permitiera analizar el proceso de tratamiento de residuos sólidos en su plenitud.

En este orden se ideas se iniciara con un proceso de validación de cada uno de los procedimientos que conforman dicho proceso: Recolección de Residuos Sólidos Comunes, Separación de Residuos Sólidos en la UTR, Venta de Residuos Reciclables y Recolección de Escombros, que se realizara con el fin de verificar si actualmente se está cumpliendo con la documentación elaborada entre 2013 y 2015 que se encuentra archivada en la universidad. Posteriormente se realizara la evaluación de los factores de riesgo laborales a los que se encuentran expuestos los empleados partícipes de dichos procedimientos, y que podrían en última instancia llegar a reducir la capacidad laboral de los mismos. Esto se llevara a cabo a partir de la Norma Técnica GTC 45, que desde el Marco Legal colombiano es la más idónea para evaluaciones de este tipo. Además esta actividad será la base para plantear una propuesta de intervención para la mitigación de los riesgos que se han venido mencionando. En este punto es importante resaltar que dicha esta solo se presentara en la etapa de planeación y que depende enteramente de la Universidad el hecho de convertirla en realidad

Al finalizar el cumplimiento de la metodología planteada anteriormente se habrá realizado la contribución planteada desde el inicio, dejando en manos de la Universidad un documento que podrá ser utilizado para sustentar la actualización del proceso de tratamiento de residuos a los requerimientos del nuevo Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo al que se está incitando a acoger la Icesi.

# 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

## 1.1 CONTEXTO DEL PROBLEMA

El estado Colombiano en búsqueda de acogerse a las normas internacionales que plantea la Organización Internacional del Trabajo, decidió fundamentar una serie de leyes, decretos y resoluciones, que obligaran a todas las instituciones –privadas y públicas- que funcionan bajo su jurisdicción a garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores, así como disminución de los riesgos labores que ellos comúnmente afrontan. Siguiendo estos lineamientos el Ministerio de Trabajo, en cumplimiento de sus obligaciones, estableció lo siguiente:

- La Ley 1562 de 2012 deberá complementar las disposiciones del antiguo Sistema de Riesgos Laborales, incluyendo en este a los trabajadores nacionales, extranjeros, miembros de cooperativas y agremiaciones, pensionados, jubilados, independientes y practicantes.
- La Resolución 2013, que está vigente desde 1986, tendrá que reglamentar la organización y posterior inicio de operaciones del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST) en las empresas del país.
- El Decreto 1443 del 31 de Julio de 2014 deberá obligar a las organizaciones a realizar un proceso de transición entre el Programa de Salud Ocupacional y el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

La Universidad Icesi al ser una institución educativa que funciona al interior del país, se vio en la obligación de acogerse la nueva normativa, haciendo especial hincapié en el Decreto 1443; de este modo se decidió realizar la transición que allí se plantea, no sin antes realizar un análisis de los factores de riesgo más significativos que afectaban sus procesos internos. En este orden de ideas, y debido a que un solo proyecto no puede abarcar la evaluación de todos estos, se decidió desde el Departamento de Salud Ocupacional, que el proceso de tratamiento de residuos sólidos comunes debería ser el evaluado.

## 1.2 ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN

En principio se tiene lo que hoy en día se llama Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual utiliza el Sistema de Factores de Riesgo (FR) para analizar y gestionar los peligros, que pueden afectar a los empleados. Ahora bien la Gestión de Residuos Sólidos es un proceso organizacional que está conformado por operarios, quienes a su vez se encuentran bajo la protección del

SG-SST. Dicho esto, es sencillo concluir que existe la posibilidad de analizar estos temas como uno solo, de manera que se puedan analizar adecuadamente.

La Universidad Icesi al ser una institución educativa, debió acogerse a todos estos planes. Para ello estableció el Programa de Salud Ocupacional cuyo deber es proporcionarle garantías al empleado en cuanto a la prevención de riesgos laborales. El Decreto 1443 cambió las condiciones que regían la salud laboral en Colombia, obligando a la universidad a iniciar un proceso de transición hacia un SG-SST que aparte de acatar la norma, supliera con mayor vehemencia la necesidad de prevenir accidentes y enfermedades laborales de los empleados.

A pesar de que el cumplimiento de la normativa gubernamental es una de las razones más importantes para que este proyecto se haya iniciado, se ha mencionado con anterioridad que el factor humano es el pilar fundamental en torno al cual se trabajará. Por esta razón se encontró pertinente elaborar una propuesta de intervención, que aporte herramientas para mitigar el riesgo que afrontan los operarios del área de tratamiento de residuos sólidos y que a su vez contribuya a la transición que se está realizando actualmente en la universidad. (Figura 1).

**Figura 1. Definición del problema**



Fuente: Autores

### 1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Necesidad de mitigar los factores de riesgo ms significativos que disminuyen la capacidad laboral y la disposición para trabajar de los empleados asignados al proceso de tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad Icesi.

## **1.4 DELIMITACIÓN**

Este proyecto se realizará al interior de las instalaciones de la Universidad Icesi, la cual limita físicamente el espacio en que se desarrollará. A nivel académico se pretende elaborar una Propuesta de Intervención, que permita contribuir a la transformación del actual Sistema de Salud Ocupacional a un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), mediante la validación de uno de los procesos de la institución y la identificación y evaluación de los factores de riesgo más significativos que lo afectan; en este punto cabe resaltar que únicamente se estudiarán los aspectos que tienen que ver con los trabajadores asignados al tratamiento de residuos sólidos, excluyendo así cualquier otra afección que este proceso podría tener sobre el ambiente o la comunidad. Siguiendo este orden de ideas, también es importante aclarar que la propuesta de intervención únicamente llegará hasta la fase de planeación, las etapas de “hacer”, “verificar” y “actuar”, quedaran en manos de la Universidad. Por último se tiene que en cuanto a las barreras temporales, se ha estipulado que el proyecto se entregue en Octubre de 2015.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Contribuir a la aplicación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Universidad Icesi.

### **2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO**

Definir una propuesta de intervención para la reducción de los factores de riesgo más significativos, que afectan a los trabajadores asignados al proceso tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad Icesi.

### **2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Validar el proceso actual de tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad.
- Analizar los factores de riesgo presentes este proceso, a partir de la Norma Técnica Colombiana (GTC 45).
- Desarrollar una propuesta de intervención que permita disminuir los factores de riesgo más significativos que afectan a los trabajadores que participan en dicho proceso.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1 ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS

##### 3.1.1 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud En El Trabajo: Universidad De La Salle (Universidad de La Salle - Departamento de Salud Ocupacional, 2013).

*“La UNIVERSIDAD DE LA SALLE, bajo la responsabilidad de la Dirección Administrativa, velará por el cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, tendientes a la Prevención de riesgos ocupacionales a través de la asignación de los recursos necesarios, que permitan analizar y minimizar las causas de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, igualmente de garantizar las condiciones de seguridad industrial a empleados; impulsando la mejora continua de las condiciones y los hábitos laborales para propender el bienestar, así mismo exigir el cumplimiento de las normas vigentes en Salud Ocupacional a proveedores y contratistas.”<sup>1</sup>*

Así inicia el documento que esta institución planteo, cuando decidió acogerse al Decreto 1443 de 2011, para la estructuración del SG-SST en sus instalaciones. En este se planteaban varias directrices para proceder con la transición hacia el nuevo sistema, pero las que se consideraron pertinentes fueron las siguientes:

- La metodología que se utilizaría para realizar la transición sería la que plantea el Ciclo PHVA, debido a que es un modelo que explica la manera adecuada de desarrollar un sistema de gestión de cualquier tipo.
- El nuevo SG-SST funcionaría al interior del marco legal que ha establecido la ley colombiana.
- El sistema buscaría –además de cumplir con la legislación- proteger de sus trabajadores de los diferentes factores de riesgo a los que se exponen en sus actividades.
- La responsabilidad en cuanto a la prevención de accidentes y enfermedades laborales se repartirá entre el jefe de personal, el departamento de salud ocupacional, el Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPPAST) y los trabajadores

---

<sup>1</sup> (Universidad de La Salle - Departamento de Salud Ocupacional, 2013)

### **3.1.2 Panorama de Factores de Riesgo de la Universidad del Valle (Universidad del Valle).**

(Universidad del Valle) Define el Panorama de Factores de Riesgo como “el reconocimiento pormenorizado de los factores de riesgo a que están expuestos los distintos grupos de trabajadores en una empresa específica, determinando en éste los efectos que pueden ocasionar a la salud de los trabajadores y la estructura organizacional y productiva de la empresa”. Además lo reconoce como su herramienta predilecta a la hora de realizar el análisis de los riesgos ocupacionales, estableciendo que al interior de sus instalaciones este deberá:

- Partir del proceso a analizar, validando tanto las herramientas, como materiales y equipos que los trabajadores utilizan, así como las actividades que ellos realizan.
- Reconocer la percepción del riesgo que tienen las diferentes disciplinas, de tal manera que se obtenga una perspectiva global de la situación que se va a tratar.
- Actualizarse periódicamente, por lo que la evaluación de los riesgos se deberá realizar conforme van surgiendo y/o evolucionando los procesos de la Universidad
- Ser lo suficientemente claro, como para que se puedan obtener conclusiones plausibles a partir de él.

Por otro lado la Universidad del Valle indica que para alcanzar el objetivo final de esta herramienta el Departamento de Salud Ocupacional (que la ejerce), deberá: estudiar y analizar las etapas, subprocesos o procedimientos del proceso productivo, identificar y valorar los factores de riesgo, analizar y priorizar la información y concluir sobre la misma, de tal manera que cuando el análisis haya finalizado se esté en capacidad de decidir qué medidas preventivas y/o correctivas se deberán tomar.

### **3.1.3 Informe del Sistema de Gestión de la Seguridad Y Salud en el trabajo Unidades Tecnológicas de Santander. (Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), 2014).**

En el año 2014 las UTS concluyeron que era necesario elaborar un documento en el que se planteara la importancia de tener un SG-SST, que “proporcionara áreas de trabajo seguras para el desarrollo de actividades administrativas y operativas al interior de la institución” (Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), 2014). En este afirmaban que para que el nuevo sistema fuera funcional debía:

- Integrar completamente a la estrategia de gestión de la institución.
- Identificar, evaluar y priorizar los riesgos ocupacionales que afrontan los empleados.
- Comunicar a todos los trabajadores de la existencia del SG-SST, para que estos lo interioricen y asuman su responsabilidad en el mismo.
- Promover una cultura de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Monitorear continuamente la salud de los empleados, así como los sitios donde estos ejercen su labor.
- Incluir a los contratistas en el sistema, de tal manera que la gestión que la institución realiza sea integral.

En el informe también se mencionaba que el pilar fundamental, para sostener adecuadamente un SG-SST era la adecuada gestión de los factores de riesgo laborales, ya que estos afectaban directamente a su recurso humano (el cual consideraban necesario para cumplir con su propuesta de valor). Por esta razón desde el interior de la institución se decidió abrirle espacio a la norma GTC 45, y a su metodología de identificación, evaluación y priorización de los factores de riesgo, con el objeto de abarcar todos los aspectos de la política de seguridad y salud en el trabajo, que actualmente rige a la institución.

### **3.1.4 Diagnóstico de la Aplicación de Procesos Estandarizados de Gestión en Salud Ocupacional en las Instituciones de Educación Superior y Propuesta de Modelo para la Construcción del SG-SST (Quintero Sastre, 2013).**

La autora de este proyecto realizó un diagnóstico de los procesos de Salud Ocupacional que se estaban llevando a cabo –en ese momento- en las Universidades Icesi, Javeriana, Autónoma y San Buenaventura, con el objetivo de generar un panorama global del funcionamiento de estos. Además (Quintero Sastre, 2013) plantea en su escrito una propuesta para la implementación del SG-SST en estas universidades, para ello utilizó el Ciclo PHVA y algunas filosofías de mejoramiento continuo. La estructura que ella planteo fue la siguiente:

- Iniciar con la etapa de planeación y programación de actividades, normas y resoluciones internas que se ajusten a los nuevos lineamientos planteados por el Decreto 1443 de 2011.
- Continuar con la implementación de lo que se ha planeado, cumpliendo con un cronograma pre-establecido
- Seguir con la etapa de verificación del proceso, teniendo en cuenta indicadores planteados desde el interior de la institución
- Finalizar con la toma de medidas preventivas/correctivas según sea el caso.

De esta manera la autora abrió una brecha, porque partir de ese momento se empezó a considerar la posibilidad de aplicar el SG-SST a las instituciones de educación superior.

### 3.2 MARCO TEÓRICO

Para un pleno entendimiento de este proyecto, es necesario desarrollar una serie de conceptos que permitan introducir los temas relacionados con salud ocupacional, riesgos laborales, gestión integral de residuos.

#### 3.2.1 El Sistema de Gestión de la Seguridad Y Salud En El Trabajo (SG-SST).

Sé cómo el “reconocimiento permanente de las condiciones de trabajo que inciden en el bienestar, la seguridad y la salud de los trabajadores” (Ministerio Trabajo, 2014). Esta misma entidad también estipulo que a un sistema de gestión se debía regir por el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), por lo que dictamino que todas las empresas pasan de tener el viejo Programa de Salud Ocupacional al nuevo SG-SST y deben realizar la:

- Planificación de la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores (Planear)
- Implementación de las medidas planificadas (Hacer).
- Revisión de los procedimientos y acciones implementados. (Verificar)
- Consecución de acciones de mejora para obtener los mayores beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores (Actuar)

Al ser un sistema tan complejo, este se ha dividido de tal manera que se conformen subprogramas que abarquen de forma individual áreas críticas que requieren atención prioritaria. (Tabla 1)

**Tabla 1. Subprogramas del SG-SST**

Medicina Preventiva	Higiene y Seguridad Industrial	Saneamiento ambiental	Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo
Medidas de control que las organizaciones toman para prevenir la exposición de sus trabajadores a los riesgos laborales	Es el método de análisis de los factores de riesgo laborales	Programa que se encarga de proteger el entorno y a los trabajadores que se desenvuelven en él.	Es un grupo de trabajo donde los profesionales de la salud ocupacional interactúan para mantener al empleado libre de riesgos ocupacionales

Fuente: Autores

### 3.2.2 Sistema General De Riesgos Laborales (SGRL).

Se define como “...el conjunto normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan”. (Congreso de la Republica, 2012). Además este sistema es el que rige la manera en que se analizan los riesgos que afrontan los trabajadores, así como las consecuencias que las organizaciones que los emplean deben asumir si no toman las medidas necesarias para prevenirlos.

### 3.2.3 Clasificación de los Factores de Riesgo Laborales

**Tabla 2. Clasificación de los Factores de Riesgo**

Biológico	Físicos	Químicos	Psicosocial	Bio-mecánico	Seguridad	Fenómenos naturales
Virus	Ruido	Polvo	Gestión organizacional	Postura	Mecánico	Sismos
Bacterias	Iluminación	Fibras	Características de la organización	Esfuerzo	Eléctrico	Terremotos
Hongos	Vibraciones	Líquidos	Características del grupo social de trabajo	Movimientos repetitivos	Locativo, superficies de trabajo	Vendavales
Rickettsias	Temperaturas externas	Gas y vapor	Condiciones de la tarea	Manipulación manual de cargas	Tecnológico	Inundaciones
Parásitos	Presión de la atmósfera	Humo (metal y no metal)	Interacción persona-tarea		Accidentes de tránsito	Derrumbes
Picadura	Radiación ionizante		Jornadas laborales		Públicos	Precipitaciones (lluvias, heladas)
Mordedura	Radiación no ionizante				Trabajo en alturas	
Fluidos o excremento					Espacios confinados	

Fuente: (ICONTEC Internacional, 2011)

### 3.2.4 Método para determinar el nivel de los factores de riesgo.

La evaluación del riesgo corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos, tomando en cuenta la magnitud de las consecuencias que estos podrían generar. (Tabla 3 y 4)

**Tabla 3. Determinación del Nivel de Riesgo**

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: (ICONTEC Internacional, 2011)

**Tabla 4. Significado del Nivel de Riesgo**

Nivel de riesgo	Valor NR	Significado
I (Rojo)	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención Urgente
II (Amarillo)	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, se suspende actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual a 360
III (Verde)	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV (Verde)	20	Mantener condiciones recientes. Realizar controles periódicos para determinar que el riesgo siga siendo aceptable

Fuente: (ICONTEC Internacional, 2011)

### 3.2.5 Utilidad de la identificación de los factores de riesgo.

Según la GTC 45, el propósito general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud en el Trabajo, es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que

la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable y que los trabajadores permanezcan en un entorno laboral más seguro. Algunas ventajas que puede traer la realización de este proceso son:

- Muestra de la responsabilidad social de la empresa
- La protección y mejoramiento de la imagen y el valor de la compañía.
- La contribución al incremento de la productividad de los trabajadores
- El aumento en el compromiso de los trabajadores con la empresa
- La reducción de costos a causa de interrupciones de la actividad

### **3.2.6 Sistema de Gestión de Residuos Sólidos (SGRS)**

Cuando hablamos de un sistema de gestión nos estamos refiriendo a una metodología ordenada que permite alcanzar unos resultados planteados en unos objetivos previos, mediante la utilización de los recursos que se encuentran a disposición (interna o externamente). Cuando aplicamos dicho sistema a la estructuración de métodos para tratar residuos sólidos tenemos que la definición del mismo se torna más técnica. Para enunciarla entonces será necesario citar las palabras del PGIRS para Instituciones Eventos Masivos, donde se caracteriza este sistema como "...el conjunto de operaciones y disposiciones en caminadas a dar a los residuos producidos, un antes, un durante y un después de los eventos masivos" (Alcaldía de Santiago de Cali, 2008).

**3.2.6.1 Componentes del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos.** Un sistema de Gestión de Residuos Sólidos funciona adecuadamente si el proceso que lo lleva a cabo fluye según lo establecido en el Manual de PGIRS establecido desde la Alcaldía de Santiago de Cali. En este se plantea que un SGRS se compone de: "generación, separación en la fuente, recolección selectiva interna, transporte interno, clasificación, acopio o almacenamiento temporal, y entrega final a las rutas selectivas y al servicio de aseo, para el aprovechamiento y disposición final, respectivamente" (Alcaldía de Santiago de Cali, 2008).

### 3.2.7 Clasificación de los Residuos Sólidos.

**Tabla 5. Clasificación de los Residuos Sólidos**

Tipo	Clasificación	Ejemplo	Manejo
No peligroso	Aprovechables	Papel: periódico, cartulina, cartón y plegadizas, vidrio: envases, plástico: envases, PET, bolsas, metal, Tetra-Pack	Reciclaje Reutilización
	No aprovechables	Papel Tissue: papel higiénico, servilleta papel encerado y metalizado, cerámicos, acopar, colillas de cigarros	Disposición final
	Orgánicos Biodegradables	Residuos de comida	Compostaje Lombricultivo
Peligroso		RAEE (eléctricos electrónicos), pilas y baterías químicos medicamentos	Tratamiento Incineración Disposición en celda de seguridad
Especiales		Escombros, llantas, colchones, muebles, estantes, lodos	Servicio especial de recolección

Fuente: (Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, 2011)

### 3.2.8 El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Cuando se habla de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se está haciendo referencia a la estructuración de una metodología que permita controlar y aminorar la producción de residuos de las grandes ciudades. Un PGIRS se puede definir de manera técnica como “un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, acorde con los lineamientos definidos en los Planes y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial y basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (CORANTIOQUIA, 2009)

### 3.2.9 Sistema de Gestión de Residuos en Instituciones Educativas.

Al interior de una institución educativa tienen lugar grandes cantidades de interacciones desde los productores de residuos hasta la selección y disposición final de los mismos. Por esta razón se ha decidido desde la Alcaldía de Santiago de Cali que los colegios y universidades establezcan un SGRS, que les permita articular el proceso de tratamiento interno de residuos con el funcionamiento de los de las empresas de recolección de basuras.

### 3.2.9.1 Clasificación en la fuente de los residuos sólidos.

**Tabla 6. Clasificación en la Fuente de los Residuos Sólidos**

Material	Bolsa o Recipiente	Tipo de Residuo
Papel y cartón	AZUL RECICLABLES (Secos)	Periódico, revistas, empaques, libros, cuadernos
Plástico		Envases de bebidas gaseosas, jugos, productos de limpieza y tetrapack
Vidrio y metal		Botellas Frascos. Enlatados
Residuos Orgánicos	VERDES NO RECICLABLES Y ORGÁNICOS (Húmedos)	Residuos de comida, cáscaras (frutas y verduras), semillas
Otros		Residuos sanitarios o higiénicos Residuos de barrido: papel, cartón, papel aluminio, icopor y servilletas Envoltorios o empaques con restos de alimentos y bebidas

Fuente: (Alcaldía de Santiago de Cali, 2008)

### **3.3 APOORTE INTELECTUAL**

Este proyecto busca reunir tres líneas conceptuales que son relativamente diferentes. Para ello se ha decidido realizar un análisis transversal que permita identificar la relación que existe entre el SG-SST, el Sistema General de Factores de Riesgo (SGFR) y el Proceso de Gestión de Residuos.

Si bien es importante mencionar que existen estudios relacionados con el tema, también se debe aclarar que la mayoría de ellos han sido aplicados a instituciones educativas ajenas a la Icesi. Solo uno de estos la ha incluido en su muestra objetivo, pero únicamente con el fin de utilizarla como referencia para elaborar un diagnóstico comparativo con respecto a otras universidades del sector.

En este proyecto, que en realidad es una propuesta de intervención, se pretende contribuir directamente a la transformación del Programa de Salud Ocupacional de la Universidad Icesi, mediante el análisis de los factores de riesgo presentes en el proceso de tratamiento de residuos sólidos. En este orden de ideas y con el valor agregado que brinda el hecho que esta transición se ha convertido en una necesidad legal, es posible afirmar que la adecuada elaboración de esta propuesta será de gran ayuda en la reducción de enfermedades y riesgos laborales así como en la estructuración del nuevo SG-SST.

Por último es importante tener claro que la matriz resultante del estudio no pretenderá transformar por si sola el sistema; esta buscará aplicar las teorías y herramientas investigadas en pos del cierre del análisis de los factores de riesgo de uno de sus procesos.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 GESTIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En aras de alcanzar la oportuna y efectiva consecución de este proyecto, se presentará a continuación una metodología de trabajo, que expone las herramientas, métodos y pasos que se seguirán para desarrollar la propuesta de intervención que se planteó inicialmente.

#### 4.1.1 Validar el proceso tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad.

En esta etapa del proyecto se buscará documentar el proceso de tratamiento de residuos sólidos comunes que se lleva a cabo en la universidad.

**4.1.1.2 Consulta.** A raíz de la información previa proporcionada por la tutora temática, existe la posibilidad de que el proceso de tratamiento de residuos sobre el cual se va a trabajar se encuentra completa o parcialmente documentado, por lo tanto se ha decidido que es imperativo ir a la Casa SOMA, para consultar personalmente con los empleados de este lugar acerca de dichos documentos.

**4.1.1.3 Trabajo de campo.** En esta fase se buscará documentar el proceso mediante la realización de un trabajo de campo. Para ello se observarán los procedimientos de recolección interna, separación en la UTR, y venta de residuos sólidos reciclables, así como la recolección de escombros y el proceso de gestión externa. También se construirá una herramienta que permita anotar las observaciones realizadas, y que al mismo tiempo brinde la posibilidad de comprarlas con el proceso que está documentado en la Casa SOMA

**4.1.1.4 Validación del proceso.** Después de realizar el trabajo de campo se procederá a elaborar un cuadro comparativo donde se pueda confrontar la documentación (cuadros y diagramas de flujo) que se encuentran en la Casa SOMA con las anotaciones tomadas en el trabajo de campo. Además se realizarán gráficas en las cuales se pueda visualizar si los empleados utilizan o no los EPP en las diferentes actividades de los cuatro procedimientos evaluados. Finalmente y tomando como base todo lo anterior se concluirá y se elaborará un diagrama de flujo que sirva como re-documentación del proceso. Cabe resaltar que en caso de que no exista ninguna diferencia entre lo documentado y lo observado no se realizará este último punto.

#### **4.1.2 Analizar los factores de riesgo de este proceso a partir de la Norma Técnica Colombiana (GTC 45).**

**4.1.2.1 Trabajo de Campo.** En esta actividad se diseñarán y aplicarán encuestas a los empleados que participan en el proceso de tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad. Esto con el objetivo de: 1) conocer la opinión de los trabajadores acerca de los factores de riesgo ocupacionales que creen que afrontan; 2) tener datos cuantitativos que permitan aplicar la herramienta de evaluación de FR (GTC -45).

**4.1.2.2 Identificación los peligros.** En este punto se utilizará la tabla de clasificación de factores de riesgos ocupacionales que provee la GTC 45, para relacionar los resultados del trabajo de campo con la teoría sobre la que se ha venido abordando. A su vez se pretende que mediante esta actividad sea posible encontrar cómo y cuándo se ven afectados los empleados asignados al proceso de estudio.

**4.1.2.3 Identificación los controles existentes.** Para completar esta actividad se utilizarán los resultados del objetivo específico uno, donde se documentó completamente el proceso de tratamiento de residuos de la universidad. El análisis de esta información permitirá identificar los controles administrativos y operativos que se llevan a cabo para prevenir la ocurrencia de accidentes laborales. Entre los aspectos que más interesa encontrar están las inspecciones, los ajustes de procedimientos, los horarios de trabajo, entre otros deberán ser considerados también a la hora de disminuir el riesgo.

**4.1.2.4 Evaluación de los riesgos.** Para empezar a valorar el riesgo, primero se debe definir a qué se hace referencia. Según la GTC 45, evaluar un riesgo es calificar el F.R asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes. Ahora bien, para desarrollar esta actividad se hará uso de la tabla de determinación del nivel de riesgo que se presentará en el literal 4.2. El objetivo será poder asignar un valor numérico a cada peligro, de tal manera que se obtenga una base sólida sobre la cual iniciar el proceso de definición de los criterios de aceptabilidad.

**4.1.2.5 Definición de la aceptabilidad los riesgos.** Mediante un modelo analítico escrito se determinará la aceptabilidad de los riesgos y se establecerá si los controles del actual Programa de Seguridad y Salud Ocupacional existentes son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales. Es importante mencionar que hay la posibilidad de que exista riesgo que la norma no esté tomando en cuenta, razón por la cual la recolección y análisis de los datos

obtenidos en el trabajo de campo serán una herramienta fundamental en la consecución de este objetivo. (Tabla 7)

**Tabla 7. Aceptabilidad del Riesgo**

Nivel de Riesgo	Significado
I	No aceptable
II	No aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Fuente: (ICONTEC , 2010)

### **4.1.3 Desarrollar una propuesta de intervención que permita disminuir los factores de riesgo más significativos, que afectan al personal participe de dicho proceso.**

**4.1.3.1 Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos.** Se diseñará un Plan de Acción (PA) para mitigar los riesgos encontrados previamente, con el fin de contribuir a la reducción del número de accidentes y enfermedades laborales que se presentan actualmente. Al hacerlo se estará aportando significativamente a la estructuración del nuevo SG-SST, el cual en un futuro iniciará completamente su funcionamiento en la universidad.

## **4.2 METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS**

### **4.2.1 Recolección.**

**4.2.1.1 Validación de procesos.** Para poder documentar adecuadamente un proceso, primero es necesario validarlo. Entre todos los tipos de validación existentes se seleccionó la concurrente (utilizada para realizar análisis de procesos en tiempo real). Adicionalmente se decidió construir una herramienta en la cual se pueda anotar y comparar de manera simultánea la documentación existente del proceso con el funcionamiento actual del mismo. Cabe resaltar que la información se recopilará mediante un proceso de observación pasiva, que tendrá lugar en el trabajo de campo.

**4.2.1.2 Encuesta.** Para la investigación que se está realizando se han decidido plantear preguntas cerradas que serán evaluadas de manera indirecta, dado que el cuestionario se le dará al empleado, para que este lo rellene de manera privada. Para realizar la encuesta se tendrán en cuenta ciertos aspectos. (Tabla 8)

**Tabla 8. Aspectos Fundamentales de la Encuesta**

Contexto	El proceso se realiza al interior de las instalaciones de la Universidad Icesi
Perfil del Encuestado	El cuestionario estará dirigido a los trabajadores del proceso, por lo que este se adaptará a su perfil.
Tipo de preguntas	Se realizarán preguntas cerradas, debido a que su análisis arroja resultados más plausibles
Características de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Claras, precisas y comprensibles</li><li>• Preguntas breves</li><li>• Vocabulario simple y directo</li><li>• Direccionadas al punto de interés del investigador</li></ul>

Fuente: Autores

**4.2.1.3 Observación.** Según (Sampieri, 2010) la observación implica adentrarse a profundidad en las actividades laborales o cotidianas de las personas, desempeñando un papel activo o pasivo según sea requerido. Esto se realiza con el propósito de explorar los ambientes (físico, social, humano) donde se desenvuelven las personas. En el caso que se trabajará, los individuos realizan las labores de tratamiento de residuos (con rutas específicas y tiempos de trabajo pre-establecidos), por lo que se decidió llevar a cabo un proceso de observación pasiva, en el cual se analice el proceso sin llegar a interactuar en él. Lo anterior con el ánimo de presenciar la sucesión de actividades de manera natural.

## **4.2.2 Análisis.**

**4.2.2.1 Modelos Analíticos.** Un modelo analítico es una herramienta de análisis que busca presentar de forma gráfica, verbal o escrita los pensamientos de quien la utiliza. Se usa comúnmente para ordenar claramente las ideas que se tienen en la cabeza, de tal manera que se facilite el análisis de las mismas. Entre todos los modelos el diagrama de flujo será el que resulte de mayor utilidad para la consecución de este proyecto, a pesar de esto también se recurrirán a los modelos escritos para estructurar conclusiones al finalizar algunas actividades.

**4.2.2.3 Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional (GTC 45).** La GTC 45 presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios comúnmente utilizados para la implementación de mejores prácticas en cuanto a la identificación y valoración de riesgos. La metodología utilizada por esta guía ofrece modelos claros y consistentes, que dará las pautas para lograr una adecuada gestión de los factores de riesgo que afectan a los trabajadores.

**4.2.2.4 Matriz de Riesgos y Peligros.** La Matriz de Riesgos y Peligros Ocupacionales es una herramienta que permite gestionar los factores de riesgo que afectan a los trabajadores, por esto se considera que será de utilidad para analizar los datos que se deberán haber recolectado en todo el proyecto. Además servirá para presentar la propuesta de intervención, que se estructura al finalizar la investigación.

### 4.3 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Enunciado del objetivo	Resumen	Actividades	Indicadores	Medios de verificación
Objetivo General	Contribuir a la aplicación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Universidad Icesi.		Documento entregado al departamento de Salud Ocupacional	Aprobación de la directora del departamento de Salud Ocupacional: Angélica Borja
Objetivo del Proyecto	Definir una propuesta de intervención para la reducción de los factores de riesgo más significativos, que afectan a los trabajadores asignados al proceso tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad Icesi.		# de objetivos planteados inicialmente/# de objetivos completados + documento finalizado	Aprobación del comité de evaluación de proyecto de grado
Objetivo Específico 1	Validar el proceso tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad.	Consulta	<b>Finalizada máximo hasta antes del 3 de mayo de 2015</b>	Anotaciones previas terminadas
		Trabajo de campo	# entrevistas planeadas / # entrevistas realizadas	Número de entrevistas realizadas
		Análisis de información	# de procesos y actividades que se observaron/# de procesos y actividades clasificadas	Lista de procesos y actividades clasificadas
		Validación del proceso	Aprobación de la tutora temática + Finalizado máximo hasta el 7 Agosto de 2015	Modelo analítico escrito finalizado
Objetivo Específico 2	Analizar los factores de riesgo presentes en este proceso, a partir de la	Trabajo de campo	# encuestas planeadas / #	Número de encuestas tramitadas

	Norma Técnica Colombiana (GTC 45).		encuestas realizadas	
		Identificación de peligros	% de terminación de la matriz en este momento/ 100% de la matriz= 25% de la matriz	Sección de # 1 de la matriz de riesgos tramitada
		Identificación de los controles existentes	% de terminación de la matriz en este momento/ 100% de la matriz= 50% de la matriz	Sección de # 2 de la matriz de riesgos tramitada
		Evaluación del riesgo	% de terminación de la matriz en este momento/ 100% de la matriz= 75% de la matriz	Sección de # 3 de la matriz de riesgos tramitada
		Definir si el riesgo es aceptable	Aprobación de tutora temática + Finalizado máximo hasta el 4 de Septiembre de 2015	Modelo analítico escrito que muestre la aceptabilidad del riesgo
Objetivo Específico 3	Desarrollar una propuesta de intervención que permita disminuir los factores de riesgo más significativos que afectan a los trabajadores que participan en dicho proceso.	Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos	Aprobación de la tutora temática + Finalizado máximo hasta el 10 de Octubre de 2014	Sección de # 4 de la matriz de riesgos tramitada + propuesta escrita.



## 5. RESULTADOS

### 5.1 Validar el proceso tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad.

#### 5.1.1 Consulta.

Para el desarrollo de esta actividad se procedió a realizar la visita a la Casa SOMA., en donde se obtuvo la siguiente información:

- Alejandra Díaz Jaramillo Analista de Gestión Ambiental proporciono un documento que contenía: las Rutas de Recolección de Residuos Sólidos y los horarios en que se realizan (Anexo A)
- Angélica María Borja, Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente y Juan David Uribe Alvarado, Auxiliar de Gestión Ambiental facilitaron documentación sobre los procedimientos de Recolección de Residuos Sólidos, Separación en la UTR, Venta de Residuos Sólidos Reciclables y Recolección de Escombros (Anexo B). Esta incluía un cuadro con la descripción escrita del procedimiento y un diagrama de flujo del mismo.

#### 5.1.2 Trabajo de campo.

Para cumplir con este objetivo específico se continuó con lo estipulado en el literal 4.1.1.3. En este orden de ideas se consideró pertinente realizar el proceso de observación empleando una herramienta de validación diseñada por los autores. Esta tuvo en cuenta la información obtenida en la Casa Soma, además de los elementos de protección personal que los empleados asignados al proceso deben tener (guantes, protección visual, protección respiratoria, botas, delantal).

**5.1.2.1 Descripción de la Herramienta de Validación.** Como se puede ver a continuación la herramienta consta de dos secciones que se deben realizar en paralelo. La primera está conformada por una comparativa entre el procedimiento documentado y del que se observó (especificaciones y encargado); la segunda se denominó como una “Checklist modificada”, en donde además de incluir los recuadros “sí” y “no” también permitiera anotar cuantos empleados tenían o no los Elementos de Protección Personal (EPP). En este punto es indispensable resaltar que la herramienta completada se encuentra en el (Anexo D, digital), que se encuentra en formato digital.

**Tabla 9. Formato Genérico de la Herramienta de Validación**

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO A EVALUAR								
DOCUMENTADO		OBSERVADO		ELEMENTOS	S I	N O	CUANTO S LO TIENEN	CUANTO S NO LO TIENEN
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD A EVALUAR								
ESPECIFICACIÓN	ENCARGADO	ESPECIFICACIÓN	ENCARGADO					
				GUANTES				
				PROTECCIÓN VISUAL				
				PROTECCIÓN RESPIRATORIA				
				BOTAS				
				DELANTAL				

Fuente: Autores

**5.1.2.2 Observación de las actividades que conforman el proceso de tratamiento de residuos sólidos comunes.** Los autores se dieron a la tarea de observar los procedimientos de recolección de residuos sólidos, separación en la UTR, venta de residuos sólidos reciclables y recolección de escombros, con el fin de rellenar la herramienta de validación y de recolectar evidencia fotográfica que ayudara a sustentar esta actividad. Algunas de las fotos se presentan a continuación.

**5.1.2.3 Documentación de la observación.** Cada uno de los procedimientos del proceso (con sus respectivas actividades) fueron evaluadas por los autores, quienes tomaron partido moderadamente de las actividades para así poder obtener información del procedimiento y de los trabajadores. La herramienta completada y las anotaciones pertinentes se encuentran en el (Anexo D, digital), no obstante se presentará a continuación los nombres de las personas que estaban llevando a cabo las actividades y los horarios en que estas fueron observadas.

- **Recolección de residuos sólidos.** Se divide en: la R1 y R2 a las 7:00 am, la R1, R2 y R3 a la 1:00 pm y la Ruta de Cafeterías a las 11:00 am. La Ruta 1 está conformada por: Edificio A (Cafetería Samán), Edificio B y Biblioteca (Cafetería Central), Auditorios, UTR; la Ruta 2 consta de: Edificio C (Planta Física), Edificio D (Plazoletta), Edificio H (Willy Wonka), Bienestar; la Ruta 3 está constituida por: Edificio F (Canchas Múltiples), Edificio H (Góndolas del F), Edificio L, Bioterio. Para efectos de este proyecto se evaluaron las rutas de la 1pm donde participaron, Mauricio Villamir (Auxiliar Ambiental) en la R1, David Jiménez (Aux. Ambiental) en la R2 y Carlos Abel (Aux. Ambiental) en la R3, quien no será tenido

en cuenta para el estudio de los factores de riesgos debido a que su incorporación a la institución fue demasiado reciente.

**Figura 3. Foto Recolección de Residuos Sólidos**



Fuente: Autores

- **Separación de residuos sólidos en la UTR.** Tiene lugar aproximadamente 2 horas después de cada ruta (9:00 am, 11:00 a.m. y 3 pm) en la Unidad de Tratamiento de Residuos (UTR) y es realizada por los trabajadores que han terminado la recolección de residuos. Cada uno llega con su carro y deposita las bolsas grises (papel) y azules (plástico) sobre la mesa de separación, mientras que las bolsas verdes son dispuestas fuera de la UTR a la espera del camión de Promo Ambiental que llega a recogerlas. Los auxiliares encargados de este procedimiento son Mauricio Villamir, David Jiménez y Carlos Abel.

**Figura 4. Foto Separación en la UTR**



Fuente: Autores

- **Venta de residuos sólidos reciclables.** El procedimiento de venta de residuos reciclables tiene lugar en la UTR en el horario que la Analista Ambiental haya acordado con el comprador. En este participan tres empleados internos (analista, auxiliar, servicios generales) y uno externo (trabajador enviado por el comprador). Cuando se realizó la observación Mauricio Villamir participó en representación de la universidad. Los nombres de los empleados enviados por el comprador no se mencionaran por cuestiones de privacidad del mismo.

**Figura 5. Foto Venta de Residuos Sólidos**



Fuente: Autores

- **Recolección de escombros.** Se lleva a cabo después de que Alejandra Díaz, Analista de Gestión Ambiental, concreta la cita con el contratista. Normalmente tiene lugar entre las 8:00 y 9:00 am y es realizada por un empleado de la universidad, quien se encarga de indicar, anotar y tomar registro fotográfico del material que el contratista retira. Cuando el proceso de observación se realizó el empleado observado fue el Auxiliar Ambiental Tulio Jaramillo

### **5.1.3 Validación del proceso.**

Después de concluir los literales 5.1.2 y 5.1.3, se procederá a validar el procedimiento de residuos sólidos, teniendo en cuenta el funcionamiento de cada uno de los procedimientos que lo conforman. Por tal razón se procederá a elaborar

un cuadro comparativo en donde se muestren las similitudes y diferencias entre los documentos que se consultaron (Anexo B) y el procedimiento observado (Anexo C). Seguidamente se utilizará este cuadro, para elaborar un diagrama de flujo que represente adecuadamente la secuencia de actividades que los conforman

**5.1.3.1 Recolección de Residuos Sólidos Comunes.** Esta etapa, como se ha descrito en el literal 5.2.1.1, tiene lugar en toda la Universidad. La realizan entre 2 y 3 trabajadores dependiendo la hora del día que sea. El horario que se decidió observar fue el de la 1 pm, debido a: 1) disponibilidad de tiempo por parte de los autores 2) flujo estudiantil, que a esa hora permitiría un mejor análisis del procedimiento. A continuación se presenta el análisis de la herramienta de validación (Tabla 9), para el procedimiento de recolección de residuos sólidos comunes. Esta muestra las similitudes y diferencias que se encontraron entre el procedimiento documentado (Anexo B) y el observado (Anexo C)

**Tabla 10. Análisis de la Herramienta de Validación: Recolección de Residuos Sólidos Comunes**

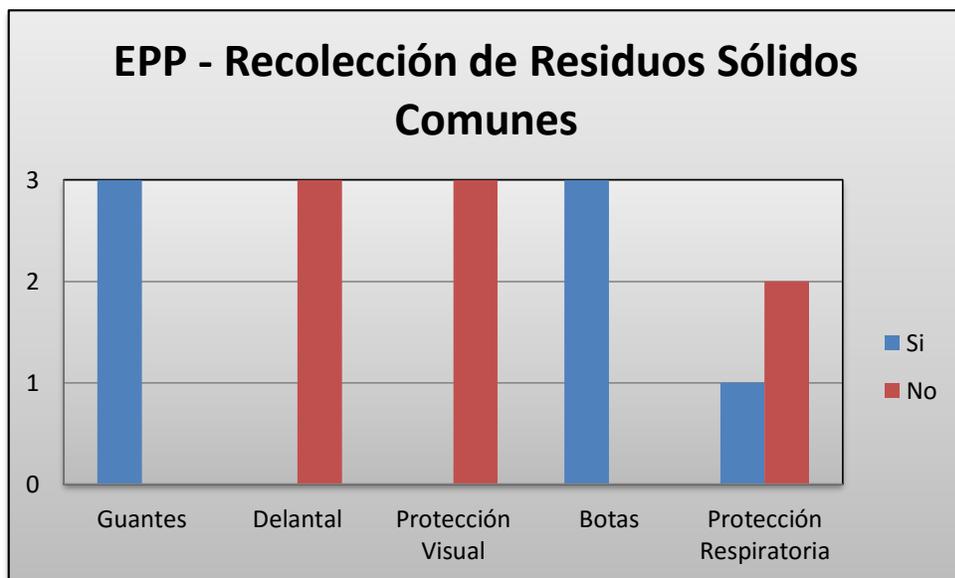
Actividades Documentadas	Descripción	Similitudes con el procedimiento observado	Diferencias con el procedimiento observado
1) Alistar recursos	Se debe tomar el vehículo y la cantidad de bolsas necesarias para la ruta	<ul style="list-style-type: none"> <li>El vehículo efectivamente se revisa para salir</li> <li>Se toman las bolsas y se colocan en el vehículo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existe un lugar específico para dejar el vehículo</li> <li>Normalmente se toman más bolsas de las necesarias (al finalizar la ruta estas se devuelven; no se pierden)</li> </ul>
2) Realizar la ruta	Se inicia el recorrido a través de la universidad a la hora indicada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando todo esta listo cada Auxiliar ambiental inicia el recorrido según la ruta que tenga asignada para ese día por la Analista Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El horario de inicio es a las 7 am o 1 pm, en esta segunda ruta comúnmente se inicia a la 1:15 pm, para evitar la congestión de la hora del almuerzo</li> </ul>
3) Depositar residuos en las bolsas	Se deben poner los residuos en las bolsas y estas última en el vehículo recolector	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al llegar al destino los residuos son colocado en sus respectivas bolsas (verdes: residuos comunes; azules: plástico; grises: papel), luego son</li> </ul>	

		arrojados al carro de recolector	
4) ¿Existen puntos ecológicos (elite e intermedios) sin recoger?	Se debe realizar la verificación de que todos los puntos se hayan recolectado como se indica en la ruta	Esta actividad no se realiza al finalizar la ruta. Los trabajadores están tan acostumbrados a realizar su labor, que asumen el hecho de que han recolectado todos los puntos de manera correcta	
5) Si hay puntos sin recoger regresan a estos y tomar las bolsas	Volver al punto que no se ha recolectado si es necesario	Dado que la verificación no se lleva a cabo esta actividad tampoco es realizada.	
6) Si no hay puntos ecológicos sin resolver, ir directamente a la UTR	Ir a la UTR después de terminar el recorrido si se han	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al finalizar la actividad los Auxiliares van directo a la UTR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se saltan la verificación</li> </ul>

Fuente: Autores

También se consideró pertinente realizar una gráfica (Figura 6), donde se mostrará la cantidad de auxiliares que utilizaban los EPP y la cantidad de los mismos que omitían la utilización de estos. Es importante aclarar que la gráfica se realizó teniendo en cuenta la totalidad del procedimiento y no cada una de las actividades como se había hecho en el trabajo de campo

**Figura 6. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes**



Fuente: Autores

Posteriormente se decidió condensar los resultados del análisis en una tabla, de tal manera que la lectura de estos fuera más agradable a la vista del lector:

**Tabla 11. Resultados del Análisis**

En cuanto a los recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de orden y señalización de los espacios genera que no haya claridad acerca de la ubicación de los carros</li> <li>• Los auxiliares no tienen claridad acerca del volumen promedio de residuos que se producen, por lo que toman más bolsas de las necesarias (en la mayoría de ocasiones)</li> </ul>
En cuanto a la realización de la ruta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ruta de la 1 p.m. se está iniciando a la 1:15 p.m., para evitar la afluencia de estudiantes. Aun así a las 3 p.m. esta termina puntualmente</li> <li>• La recolección de edificios se realiza desde el último piso hasta el primero, para una mayor eficiencia</li> </ul>
En cuanto a las medidas de verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La verificación actual del procedimiento es hecha “al ojo” y al final de la ruta, lo cual aumenta de probabilidad de dejar puntos sin recoger</li> </ul>
En cuanto a los elementos de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizan comúnmente son los guantes y las botas, los primeros debido a que el contacto directo con los residuos se da a través de las manos (al abrir los puntos ecológicos o al recoger y transportar de un lado a otro las bolsas de basura) y las segundas debido a que hacen parte del uniforme con el que trabajan todo el día.</li> <li>• Por otro lado se encontró que la protección visual y el delantal son los EPP que menos se utilizan a pesar de están disponibles en el lugar de trabajo, esto debido a que desde su punto de vista es innecesario taparse los ojos o el cuerpo al manipular residuos que en teoría no entrarán en contacto con estas partes de su cuerpo</li> <li>• La protección respiratoria era utilizada, en el momento de la observación, uno de los tres trabajadores encargados de la ruta, probablemente porque era quien se encontraba en periodo en prueba y aún estaba ceñido al reglamento.</li> </ul>
<p><b>Observaciones:</b> Cabe resaltar que para los autores si es indispensable que los auxiliares todos usen los EPP, debido a que todo su cuerpo se encuentra en constante contacto con residuos orgánicos y el hecho de no utilizarlos los hace propensos a adquirir enfermedades laborales a causa de virus o bacterias</p>	

Fuente: Autores

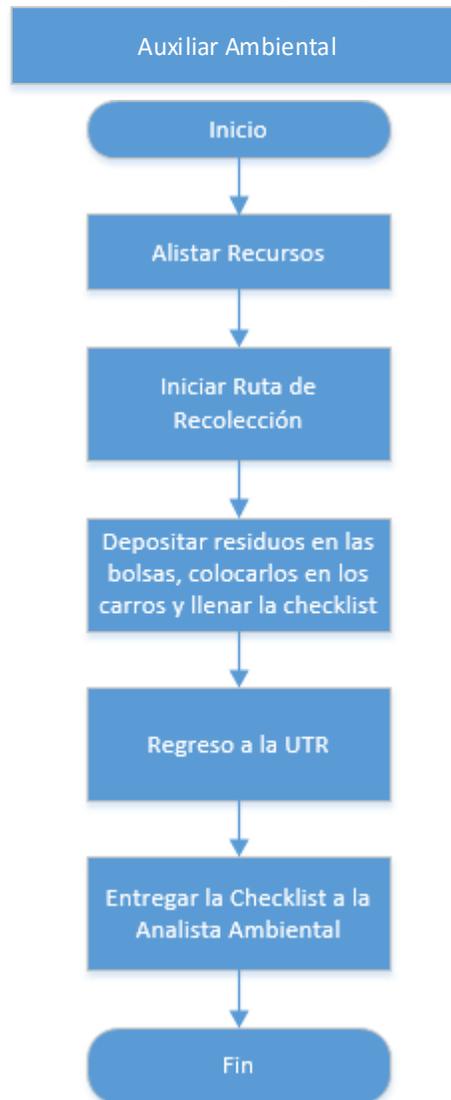
Después de realizar las Tablas 10 y 11 se determinó que era necesario re-documentar el procedimiento, debido a que actualmente existen diferencias significativas entre lo que se debería hacer y lo que se está haciendo, lo cual ha generado las diferentes falencias que se mencionaron en la tabla anterior. En la nueva descripción y diagrama de flujo se sustituirán las actividades 4 y 5 (verificación), por una Checklist que incluya las rutas de la mañana, las cafeterías y la tarde, en donde los auxiliares puedan marcar cada vez que hayan realizado la recolección de un punto. Esta deberá ser entregada semanalmente (el día lunes), por parte de la Analista Ambiental encargada de este procedimiento y deberá ser revisada por esta misma persona cada día después de que se finalice la ruta de la tarde. Este método permitirá regular y supervisar la recolección de todos los puntos ecológicos de manera periódica y disminuirá las deficiencias producidas por algún posible descuido de los empleados.

**Tabla 12. Cuadro descriptivo del Procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes de la Universidad Icesi (2015)**

Actividad	Encargado	Descripción
Alistar Recursos	Auxiliar Ambiental	Cada auxiliar debe recoger su carro de la zona especificada, tomar las bolsas necesarias y recoger la Checklist, una tabla de apoyo y un lapicero para marcar.
Iniciar la Ruta de Recolección	Auxiliar Ambiental	La ruta da inicio: 1) en la mañana a las 7 a.m. 2) las cafeterías a las 10 a.m. 3) en la tarde a la 1:00 p.m.
Depositar los Residuos en bolsas y depositarlos en el vehículo	Auxiliar Ambiental	En cada punto se recogerán las bolsas que hayan y se marcará en la Checklist, que esos basureros ya han sido atendidos
Regresar a la UTR	Auxiliar Ambiental	Después de terminar el último punto se retornará a la UTR
Entregar la Checklist a la Analista Ambiental	Auxiliar Ambiental	Se le llevará la Checklist del día completa a la Analista Ambiental, quien deberá recibirla y hacer registro de la misma

Fuente: Autores

**Figura 7. Diagrama de flujo del Procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes de la Universidad Icesi (2015)**



Fuente: Autores

**5.1.3.2 Separación en la Unidad de Tratamiento de Residuos (UTR).** Este procedimiento, como se ha mencionado en el literal 5.1.2.1.2, tiene lugar en la Unidad de Tratamiento de Residuos Sólidos (UTR). El proceso de observación se llevó a cabo en horas de la tarde (3 p.m.), debido a la disponibilidad de tiempo de los autores. A continuación se presenta el análisis de la herramienta de validación (Tabla 13), para el procedimiento de separación de residuos en la UTR. Esta muestra las similitudes y diferencias que se encontraron entre el procedimiento documentado (Anexo B) y el observado (Anexo C)

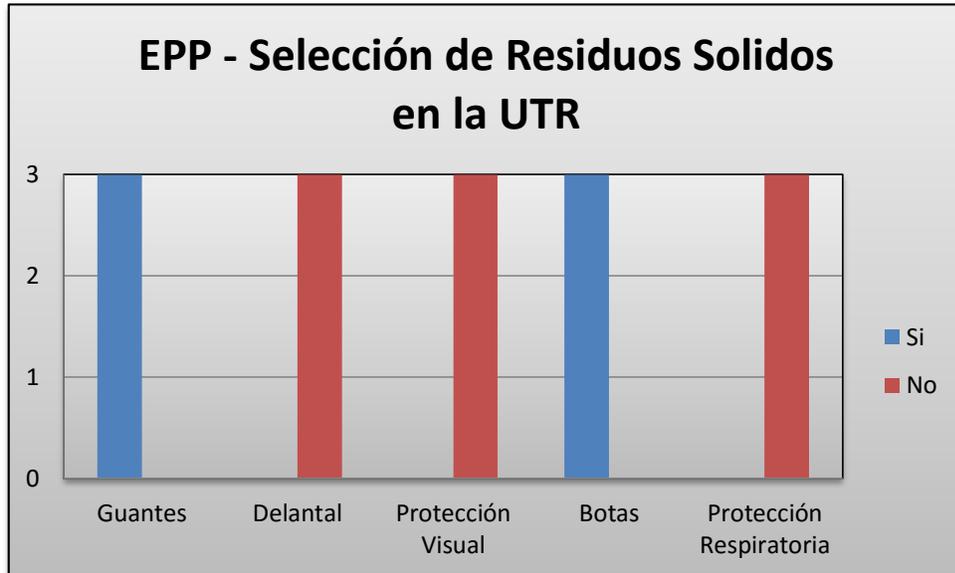
**Tabla 13. Análisis de la Herramienta de Validación: Separación en la UTR**

Actividad	Descripción	Similitudes	Diferencias
1) Preparar residuos para la separación	Se abren las bolsas de residuos y se depositan sobre la mesa de separación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tres(3) Auxiliares Ambientales abren las bolsas de <b>residuos reciclables</b> y las colocan sobre la mesa de selección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si Promo ambiental pasa ese día, se les entregan las bolsas verdes apenas llegue, de lo contrario se embalan antes de iniciar la separación</li> </ul>
2) ¿Hay residuos reciclables?	Buscar residuos reciclables. Si hay continuar con la actividad 3 y si no hay saltar a la actividad 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajadores si realizan el procedimiento de separación de residuos reciclables</li> </ul>	
3) Embalar residuos reciclables	Platico y derivados: bolsas azules en celda correspondiente Papel: bolsas grises en celda correspondiente Cartón: apilado en la celda correspondiente Chatarra: en arrume negro en celda Vidrio: en costales en celda correspondiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Después de realizar el procedimiento de separación el plástico, papel, chatarra y cartón se embala de la manera en que se indica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El vidrio no se almacena directamente en la UTR, este se deja afuera debido a la poca cantidad que sale.</li> </ul>
4) Embalar residuos comunes		<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos comunes que fueron depositados erróneamente en las bolsas grises y azules, son dispuestas en las bolsas verdes.</li> </ul>	
5) Almacenar residuos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las bolsas se embalan en las celdas correspondientes</li> </ul>	

Fuente: Autores

También se consideró pertinente realizar una gráfica (Figura 8), donde se mostrara la cantidad de auxiliares que utilizaban los EPP y la cantidad de los mismos que omitían la utilización de estos. Es importante aclarar que la gráfica se realizó teniendo en cuenta la totalidad del procedimiento y no cada una de las actividades como se había hecho en el trabajo de campo

**Figura 8. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Separación de Residuos Sólidos Comunes en la UTR**



Fuente: Autores

Posteriormente se decidió condensar los resultados del análisis en una tabla, de tal manera que la lectura de estos fuera más agradable a la vista del lector:

**Tabla 14. Resultados del Análisis**

En cuanto a los recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el interior de la UTR hay una mesa de separación, con dos butacas, para que los auxiliares se suban y puedan separar adecuadamente los residuos.</li> <li>• Las bolsas verdes traídas de la ruta son dejadas afuera de la UTR; las azules y grises se colocan sobre la mesa de separación</li> <li>• Los carros se dejan afuera de la UTR</li> </ul>
En cuanto a la separación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de conciencia de las personas aumenta la cantidad de residuos combinados, por lo que el procedimiento de separación es más extenuante</li> <li>• Si Promo Ambiental pasa ese día las bolsas verdes son entregadas antes de empezar la separación. Indiferentemente los nuevos residuos comunes producto de la separación son embalados y almacenados en su celda, al igual que los residuos reciclables</li> </ul>

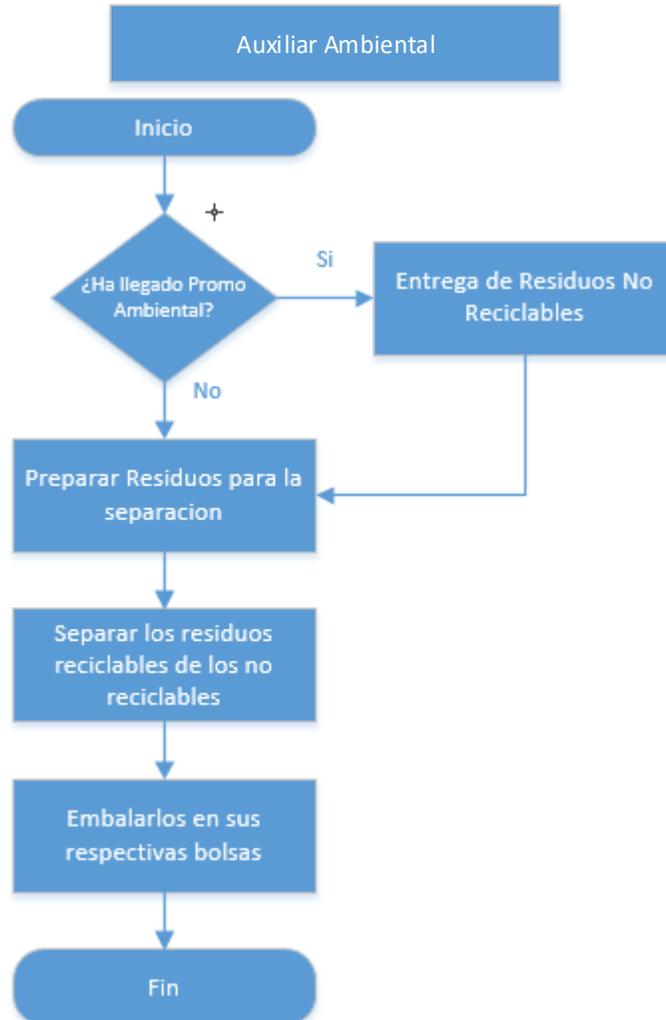
En cuanto a las medidas de verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores observan cada residuo que toman y de ser reciclable lo depositan en la bolsa azul o gris que tienen al lado, si no se quedara como residuo no reciclable</li> </ul>
En cuanto a los elementos de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los guantes y las botas, al igual que en el procedimiento de recolección, son los elementos que se observan indispensables para los trabajadores. Las razones son que las botas hacen parte del uniforme por lo cual no se las quitan en ningún caso y los guantes evitan el contacto directo con los residuos (en especial los no reciclables).</li> <li>• El delantal, la protección visual y la protección respiratoria son los EPP menos utilizados por los trabajadores, debido a que no se sienten en riesgo de contraer enfermedades visuales o respiratorias</li> </ul>
<p><b>Observaciones:</b> Se debe resaltar que para los autores el uso de todos los EPP es indispensable, ya que en el procedimiento de separación existe un contacto directo con los residuos tanto comunes como reciclables, por lo que se corre el riesgo de contraer enfermedades producto de virus o bacterias.</p>	

Fuente: Autores

Al finalizar el análisis se llegó a la conclusión que la problemática en el procedimiento actual era que no se estaba tomando en cuenta la llegada de Promo Ambiental a recoger los residuos sólidos comunes. Por esta razón el diagrama de flujo que se encontraba documentado generalizaba el almacenamiento de los residuos (reciclables y no reciclables) en las celdas de almacenamiento, ignorando que existe una recolección externa. Se consideró entonces que la manera de solucionar esto es amoldar el procedimiento a la secuencia de actividades que los trabajadores están realizando, ya que así se puede asegurar que si Pomo Ambiental llega pueda recoger los residuos no reciclables que se encuentran en la UTR. De esta manera en caso de que los residuos que se están separando no alcancen a ser recogidos, simplemente tendrán que embalarse y se los llevaran en la próxima visita.

En el caso de este procedimiento no se consideró necesario reelaborar el cuadro descriptivo, debido a que el diagrama de flujo es lo suficientemente explícito como para entender el nuevo orden que se generó.

**Figura 9. Diagrama de flujo del Procedimiento de Separación de Residuos Sólidos Comunes en la UTR de la Universidad Icesi (2015)**



Fuente: Autores

**5.1.3.3 Venta de residuos sólidos reciclables.** A parte de lo mencionado en el literal 5.1.2.1.3 se debe resaltar que en la UTR únicamente hace presencia el Auxiliar Ambiental que está verificando el pesaje del producto y el agente externo que transporta las bolsas a comprar desde la pesa hasta el camión. El proceso de observación de este procedimiento se realizó un miércoles a las 3 p.m. A continuación se presenta el análisis de la herramienta de validación (Tabla 15), para el procedimiento de venta de residuos sólidos reciclables. Esta muestra las similitudes y diferencias que se encontraron entre el procedimiento documentado (Anexo B) y el observado (Anexo C)

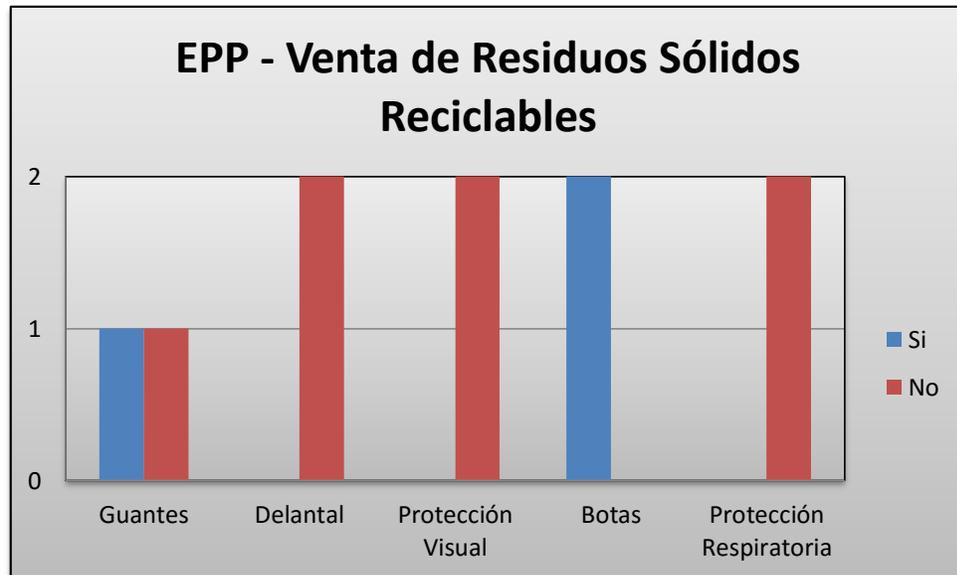
**Tabla 15. Análisis de la Herramienta de Validación: Venta de Residuos Sólidos Reciclables**

Actividad	Descripción	Similitudes	Diferencias
1) Programar Venta	La Analista de Gestión Ambiental coordina la fecha y hora de la venta con el comprador	<ul style="list-style-type: none"> <li>La hora es seleccionada en conjunto por el comprador y la analista</li> </ul>	
2) Registrar peso de residuos reciclables	Se deben pesar los registros que se van a vender y registrar cada uno de estos datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos son pesados y registrado previo a la venta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe aclarar que el pesaje lo hace el trabajador que envía el comprador. El Auxiliar Ambiental verifica y anota los resultados del pesaje</li> </ul>
3) Totalizar residuos a vender	Se debe calcular el total de residuos sólidos, para hacer la orden de salida y la factura de venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Auxiliar Ambiental es quien totaliza los residuos, quien diligencia la factura y envía el dato a la Analista</li> </ul>	
4) Elaborar orden de salida	Se estructura el formato de orden de salida para que salga el camión del comprador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando la Analista confirma que los residuos se hayan totalizado pasa la orden de salida a servicios generales</li> </ul>	
5) Validar formato de orden de salida	Se verifica el contenido de la orden de salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios Generales verifican que la orden de salida se encuentra en regla</li> </ul>	
6) ¿Se autoriza la salida de residuos sólidos reciclables?	Si se autoriza el camión se puede ir, si no se autoriza se debe reprogramar la venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios Generales es quien toma la decisión de si el camión sale o no</li> </ul>	
7) Firmar orden de salida	Se firma la orden de salida para el comprador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta actividad la realiza Servicios Generales</li> </ul>	
8) Facturar residuos vendidos	Envió de factura al comprador	Esta actividad la realiza la Analista Ambiental, para que el comprador compruebe la factura de venta	

Fuente: Autores

También se consideró pertinente realizar una gráfica (Figura 10), donde se mostrara la cantidad de auxiliares que utilizaban los EPP y la cantidad de los mismos que omitían la utilización de estos. Es importante aclarar que la gráfica se realizó teniendo en cuenta la totalidad del procedimiento y no cada una de las actividades como se había hecho en el trabajo de campo

**Figura 10. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Venta de Residuos Sólidos Reciclables**



Fuente: Autores

Posteriormente se decidió condensar los resultados del análisis en una tabla, de tal manera que la lectura de estos fuera más agradable a la vista del lector:

**Tabla 16. Resultados del Análisis**

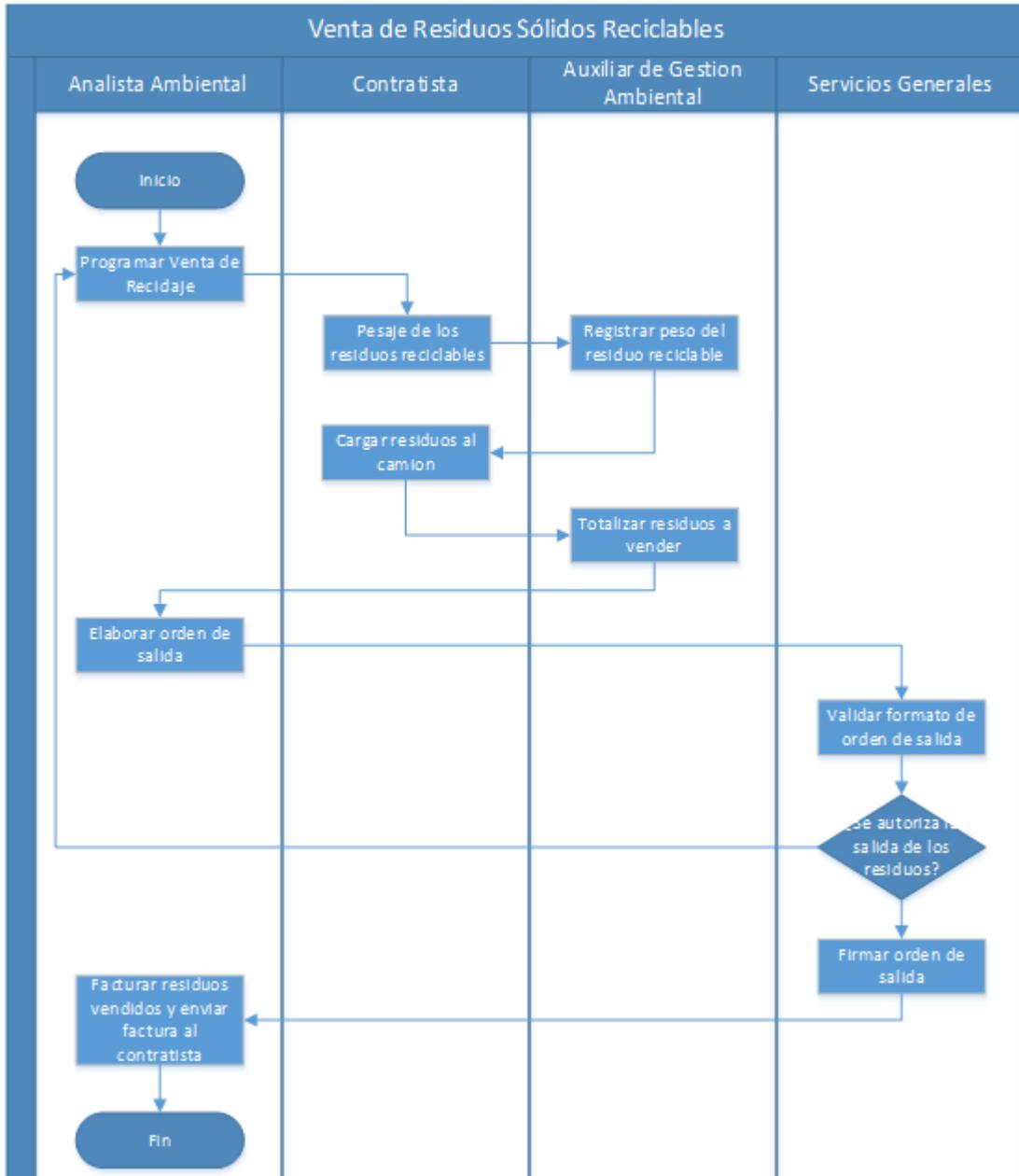
En cuanto a los recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En este procedimiento se utiliza una pesa, que le sirve de guía al Auxiliar para proceder a totalizar la venta</li> <li>• Se cuenta con una lista especial para totalizar y facturar los residuos vendidos</li> <li>• Las bolsas están afuera de sus celdas y listas para ser pesadas y subidas al camión.</li> </ul>
En cuanto al procedimiento en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo se realiza de acuerdo al documento actual ya que el procedimiento se validó en 2015</li> </ul>

En cuanto a las medidas de verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el auxiliar ambiental quien se encarga de verificar y tomar registro de todo lo que sale de la UTR para la venta</li> <li>• La Analista es quien valida la factura, pero servicios generales son los que ordenan la salida</li> </ul>
En cuanto a los elementos de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El EPP que ambos utilizaban eran las botas, en el caso del Auxiliar porque es parte de su uniforme y en el caso del externo debido a que mueve peso de un lado a otro y las encuentra necesarias para proteger su pies</li> <li>• El auxiliar utilizaba los guantes, a pesar de no estar expuesto a ningún riesgo, mientras que el trabajador externo cargaba las bolsas de un lado a otro sin protección en sus manos</li> <li>• Ninguno utiliza protección visual, respiratoria ni delantal. Este ya es un dato repetido entre todos los procedimientos que se han venido analizando.</li> </ul>

Fuente: Autores

Al finalizar el análisis de la herramienta de validación y los EPP se concluyó que a pesar de que la última validación (Anexo C) está muy reciente, en esta no se incluyó la participación que tiene el contratista en el procedimiento. No obstante en el procedimiento observado esto si se hacía, por ello se decidió realizar el nuevo diagrama de flujo igual al observado en el trabajo de campo. La única diferencia con el documentado es la adición del trabajador externo al diagrama (Figura 11).

**Figura 11. Diagrama de flujo del Procedimiento de Venta de Residuos Sólidos Reciclables**



Fuente: Autores

**5.1.3.3 Recolección de Escombros.** El procedimiento de recolección de escombros tiene lugar en un costado del parqueadero de motos y en la parte trasera de la planta de compostaje. La observación de este tuvo lugar un **sábado** entre las 7 y las 9:30 de la mañana. A continuación se presenta el análisis de la herramienta de validación (Tabla 17), para el procedimiento de venta de residuos sólidos

reciclables. Esta muestra las similitudes y diferencias que se encontraron entre el procedimiento documentado (Anexo B) y el observado (Anexo C)

**Tabla 17. Análisis de la Herramienta de Validación: Recolección de Escombros**

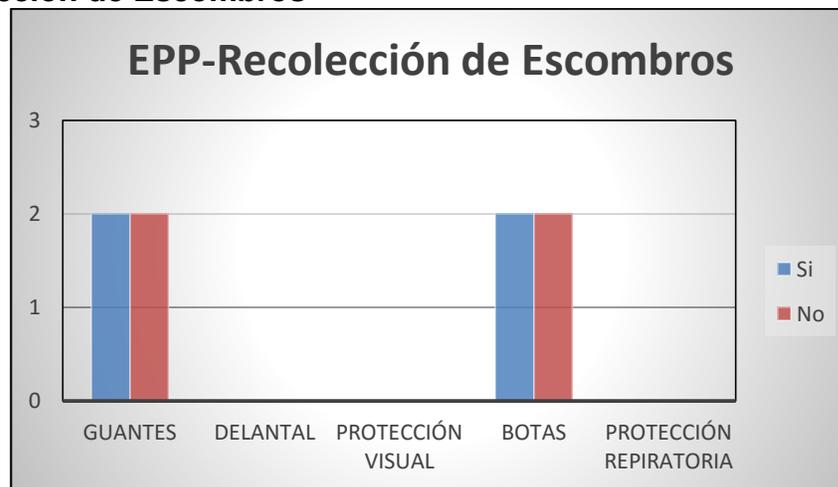
Actividad	Descripción	Similitudes	Diferencias
1) Llegada de la volqueta	Al contratista se le debe indicar donde se encuentra el material a retirar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El auxiliar ambiental indica el lugar en donde se encuentran los escombros. (2 puntos de acopio). Escombros (arena y piedra y vegetales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualmente entran 2 volquetas, una de vegetales (18 m<sup>2</sup>) y otra de arena y piedra (16 m<sup>2</sup>)</li> </ul>
2) Verificación de la capacidad de la volqueta	Tomar registro fotográfico de la volqueta cargada, como método de verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe un medio de verificación, para registrar la carga de la volqueta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se toma registro fotográfico. Los datos se registran en un formato en donde se indica la cantidad de escombros que se retiró, quien los recogió, placa del vehículo, firma del contratista, firma del auxiliar, la placa del vehículo</li> </ul>
3) Recolección de escombros al interior de la Universidad	El contratista recoge los escombros, tanto en el parqueadero de motos como en la planta de compostaje y se dirige a la salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualmente esta fase del procedimiento se cumple tal cual está documentada</li> </ul>	
4) Firma del formato de retiro de escombros	Los escombros se retiran por la Portería 1. Allí se firma el formato de retiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>El auxiliar ambiental sigue a la volqueta hasta la salida a la portería 1 y allí firma el formato de retiro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La diferencia es que actualmente son dos volqueta</li> </ul>
5) Registro fotográfico de la salida	Se le toma foto a la volqueta y cuando este saliendo como comprobante de que el retiro se hizo adecuadamente		<ul style="list-style-type: none"> <li>No se toma ninguna foto. Las volquetas se retiran y el auxiliar termina de rellenar el formato de registro, que es pasado a la analista</li> </ul>

6) Revisión del libro de control de retiro de escombros	El libro de salida de escombros se revisa cada 15 días, para hacer informes periódicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La revisión quincenal del informe es realizada por los auxiliares. En este están incluidos todos los datos del formato que se mencionó anteriormente.</li> </ul>	
7) Generar factura	Se le envía la factura al contratista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de factura a contratista</li> </ul>	

Fuente: Autores

También se consideró pertinente realizar una gráfica (Figura 12), donde se mostrará la cantidad de auxiliares que utilizaban los EPP y la cantidad de los mismos que omitían la utilización de estos. Es importante aclarar que la gráfica se realizó teniendo en cuenta la totalidad del procedimiento y no cada una de las actividades como se había hecho en el trabajo de campo

**Figura 12. Cantidad de empleados que utilizan los EPP en el procedimiento de Recolección de Escombros**



Fuente: Autores

Posteriormente se decidió condensar los resultados del análisis en una tabla, de tal manera que la lectura de estos fuera más agradable a la vista del lector:

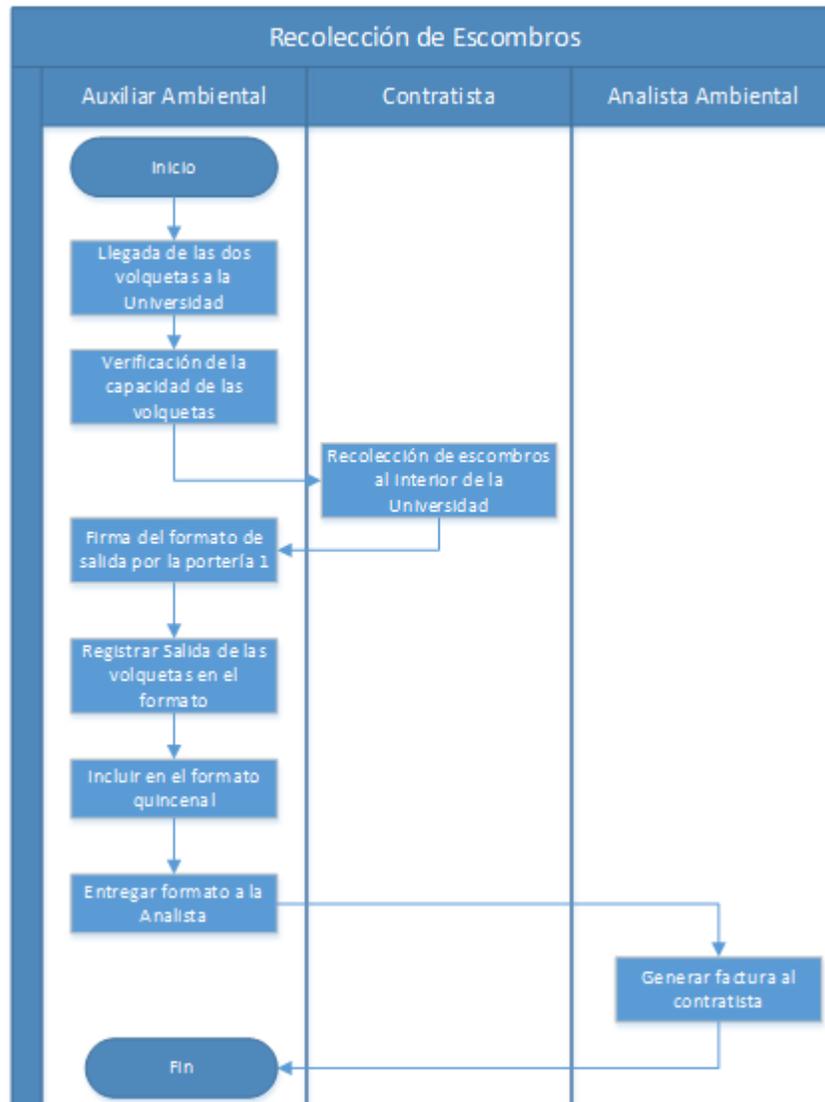
**Tabla 18. Resultados del Análisis**

En cuanto a los recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este procedimiento incluye un formato de ingreso y salida, que se llena cada vez que se lleve a cabo el procedimiento</li> <li>• También incluye un libro de registro quincenal, que es diligenciado cada que hay una recolección.</li> </ul>
En cuanto al procedimiento en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la documentación de 2013 no existía una diferenciación entre los residuos vegetales y la arena y piedras</li> <li>• El registro fotográfico ya no se utiliza si no que se llenan los formatos mencionados</li> </ul>
En cuanto a las medidas de verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La verificación –in situ- del procedimiento la realiza el auxiliar con el formato que le es asignado</li> <li>• La verificación quincenal la lleva acabo la analista ambiental.</li> </ul>
En cuanto a los elementos de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los guantes y las botas son utilizados por el Auxiliar en todo el procedimiento, especialmente en el momento en que le es asignada la labor de recoger con la pala los escombros de los puntos de acopio de la universidad.</li> <li>• Los elementos de protección respiratoria, visual y el delantal no son utilizados por el trabajador, a pesar de que estos (en especial el primero) resultan indispensables por la cantidad de polvo a las que está expuesto al mover escombros de un lado a otro.</li> </ul>
<p><b>Observaciones:</b> Los residuos que más se retiran son los vegetales, debido a que los escombros comunes solo salen en grandes cantidades cuando hay construcciones.</p>	

Fuente: Autores

Al finalizar el análisis se concluyó que la documentación del procedimiento era indispensable debido a que: 1) no existe un diagrama de flujo que lo represente de una manera gráfica y detallada 2) existen diferencias notorias entre el cuadro descriptivo documentado y lo que actualmente se está observado. Por otro lado se determinó que el registro fotográfico que se había planteado en 2013 no es necesario, ya que el formato de registro que se maneja actualmente es suficiente. . Es importante mencionar que el diagrama de flujo re-documentado (Figura 13) será exactamente igual al observado, dado que este último fue la base para elaborarlo

**Figura 13. Diagrama de flujo del Procedimiento de Recolección de Escombros (2015)**



Fuente: Autores

## 5.2 Analizar los factores de riesgo de este proceso a partir de la Norma Técnica Colombiana (GTC 45).

### 5.2.1 Trabajo de Campo

En esta actividad se diseñarán y aplicarán encuestas a los empleados que participan en el proceso de tratamiento de residuos sólidos comunes de la Universidad. Esto con el objetivo de: 1) conocer la opinión de los trabajadores acerca de los factores de riesgo ocupacionales que creen que afrontan; 2) tener datos cuantitativos que permitan aplicar la herramienta de evaluación de FR (GTC -45).

Para desarrollar esta actividad se decidió realizar una visita a la Unidad de Tratamiento de Residuos Sólidos de la Universidad, para aplicar la encuesta que se diseñó a los trabajadores. El propósito de la encuesta como se ha dicho anteriormente es lograr identificar los riesgos a los que los empleados consideran que están expuestos al ejecutar los procedimientos que tienen asignados. En la Figura 14 se presenta el modelo de la encuesta aplicada.

**Tabla 19. Perfiles de los encuestados**

Perfiles	1) Mauricio Villamir Sexo: Masculino Edad: ____ Cargo: Auxiliar Ambiental	Empleado experimentado, con más de 1 año en el cargo. Manejo adecuado de los temas de la encuesta
	2) David Jiménez Sexo: Masculino Edad: ____ Cargo: Auxiliar Ambiental	Empleado medianamente experimentado, con menos de un año en el cargo. Maneja adecuado de los temas de la encuesta
	3) Tulio Jaramillo Sexo: Masculino Edad: ____ Cargo: Auxiliar Ambiental	Empleado experimentado, con más de un año de experiencia en el cargo. Maneja adecuadamente los temas de la encuesta
	4) Trabajador Externo: Edad: ____ Cargo: Recolector de Residuos Reciclables	Empleado medianamente experimentado con menos de un año de experiencia. Maneja adecuadamente los temas de la encuesta
Anotación: Debido a que todos los empleados tienen un promedio adecuado de conocimiento de los temas de la encuesta, sus respuestas serán tenidas en cuenta y por lo tanto serán analizadas adecuadamente por los autores		

Fuente: Autores

## Figura 14. Modelo de Encuesta: Percepción Trabajadores

### Encuesta – Factores de Riesgo del Proceso de Tratamiento de Residuos Sólidos. Impresión del trabajador

#### 1) Identificación de Factores de Riesgo

Antes de iniciar a responder esta sección de la encuesta lea atentamente las siguientes indicaciones:

- Los valores numéricos debajo de las siglas hacen referencia al nivel de daño que considera le genera cada factor de riesgo. Uno (1) = Bajo; Dos (2) = Medio; Tres (3) = Alto. **Debe señalar con una x el que considere que aplique a su caso.**
- Las siglas utilizadas con su respectivo significado se indican a continuación:
  - R.R.S: Recolección de Residuos Solidos
  - UTR: Selección en la Unidad de Tratamiento de Residuos
  - V.R.S: Venta de residuos Solidos
  - R.E: Recolección de Escombros
- Si no sabe el significado de alguno de los riesgos que se enuncian pregunte al encargado de la encuesta.

Tipo de Riesgo		Si	No	R.R.S			UTR			V.R.S			R.E		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Biologico	Virus														
	Bacterias														
	Hongos														
	Picaduras														
	Polvo														
Quimico	Sustancias Quimicas														
Fisico	Ruido														
	Iluminacion														
	Vibraciones														
	Temperaturas extremas														
Psicosocial	Jornadas laborales excesivas														
	Inadecuada relacion con compañeros de trabajo														
	Tareas mal asignadas														
Biomecanico	Posturas,														
	Movimientos repetitivos														
	Manipulacion de Cargas														
	Esfuerzos														
Seguridad	Locacion Insegura														
	Espacios confinados														
	Maquinaria en mal estado														

Fuente: Autores

Además se llenó también una Checklist, llenada por los autores mediante la cual se identificarán los riesgos a los que los empleados dicen estar expuestos y si estos realmente son los que los afectan (Figura 15)

**Figura 15. Modelo de Checklist: Percepción de los Autores**  
**Checklist – Factores de Riesgo del Proceso de Tratamiento de Residuos**  
**Sólidos. Impresión de los autores**

Tipo de Riesgo		Si	No	R.R.S			UTR			V.R.S			R.E			
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Biologico	Virus															
	Bacterias															
	Hongos															
	Picaduras															
	Polvo															
Quimico	Sustancias Quimicas															
Fisico	Ruido															
	Iluminacion															
	Vibraciones															
	Temperaturas extremas															
Psicosocial	Jornadas laborales excesivas															
	Inadecuada relacion con compañeros de trabajo															
	Tareas mal asignadas															
Biomecanico	Posturas,															
	Movimientos repetitivos															
	Manipulacion de Cargas															
	Esfuerzos															
Seguridad	Locacion Insegura															
	Espacios confinados															
	Maquinaria en mal estado															

Fuente: Autores

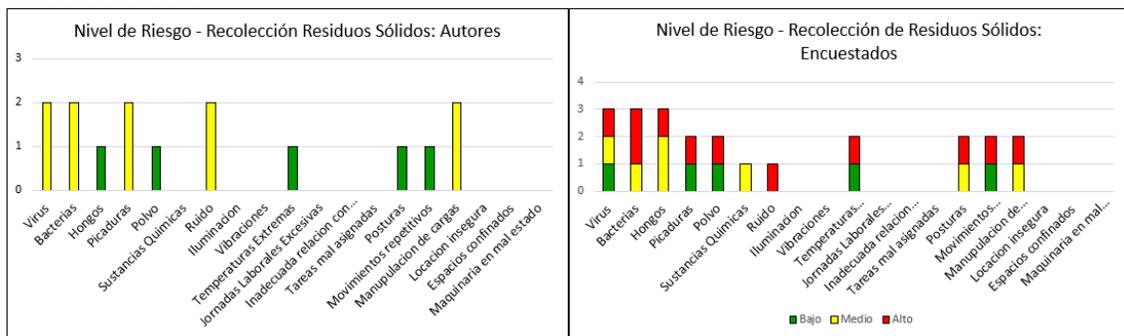
### 5.2.2 Identificación los peligros.

Esta actividad se desarrollará teniendo en cuenta tanto la perspectiva que tienen los empleados de los riesgos y el proceso de observación que realizaron los autores. Se iniciará mencionando de manera general tanto los riesgos identificados y se finalizará concluyendo cuales son los riesgos más relevantes, que en la actividad que le sigue a esta serán evaluados.

**5.2.2.1 Recolección de Residuos Sólidos Comunes.** En la Figura 16 se muestran dos gráficas. La primera enseña el nivel de riesgo percibido por los autores y la segunda muestra lo mismo pero desde la perspectiva de los empleados. Vale la pena aclarar que se encuestó a los tres empleados que se encuentran asignados a cada una de las rutas que conforman este procedimiento. Debido a que los autores no percibieron riesgos de nivel alto se tomaran en cuenta los que se consideraron como moderados; por otro lado de la encuesta hecha a los trabajadores se tomaran en cuenta los riesgos que presentan nivel alto y que a su vez no tuvieron más de un voto de nivel bajo. Finalmente se tuvo en cuenta una charla con la Jefe de Salud Ocupacional de la Universidad, Angélica Borja, quien complemento el trabajo de

campo con cuatro riesgos que no se habían identificado (monotonía en el trabajo, uso inadecuado de herramientas de trabajo y desniveles en el piso de la universidad)

**Figura 16. Nivel de Riesgo - Recolección de Residuos Sólidos: Autores vs Encuestados**



Fuente: Autores

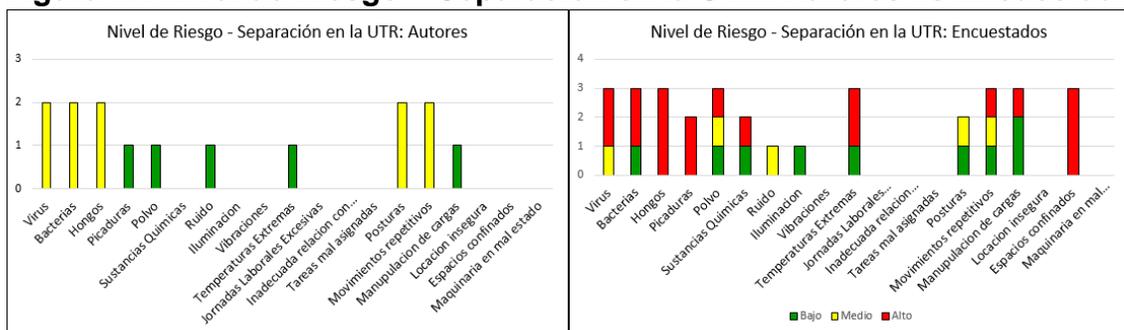
**Tabla 20. Riesgos encontrados en el trabajo de campo**

Tipo de Riesgo	Percepción Autores	Percepción Empleados	Recomendación Jefe de Salud Ocupacional
Biológico	Virus	Bacterias	
	Bacterias	Hongos	
	Picaduras		
Físico	Exposición al Ruido	Exposición al Ruido	
			Exposición a elevadas temperaturas durante la ruta
Psicosociales			Monotonía en el trabajo
Biomecánico	Manipulación Inadecuada de Cargas	Posturas Inadecuadas durante las Rutas	
Mecánicos			Uso inadecuado de las herramientas de trabajo (carrito)
Locativos			Desniveles en el piso de la Universidad

Fuente: Autores

**5.2.2.2 Separación en la Unidad de Tratamiento de Residuos Sólidos (UTR).** Al igual que en el literal anterior en este se procederá a utilizar las gráficas presentadas en la Figura 17, para determinar los riesgos que se encuentran presentes en el procedimiento en cuestión. La encuesta se realizó a los tres empleados que participan en el mismo. Para este procedimiento se tendrán en cuenta los riesgos de nivel moderado que identificaron los autores y los riesgos altos que identificaron los empleados. Se debe tener en cuenta que según el criterio establecido en el procedimiento anterior, ninguno de los riesgos que hayan sido considerados por más de un empleado como de nivel bajo será tomado en cuenta. En última instancia se tuvo en cuenta una charla con la Jefe de Salud Ocupacional de la Universidad, Angélica Borja, quien complementó el trabajo de campo con tres riesgos que no se habían identificado (monotonía en el trabajo, falta de orden en la UTR y uso de sustancias químicas -hipoclorito-)

**Figura 17. Nivel de Riesgo – Separación en la UTR: Autores vs Encuestados**



Fuente: Autores

**Tabla 21. Riesgos encontrados en el trabajo de campo**

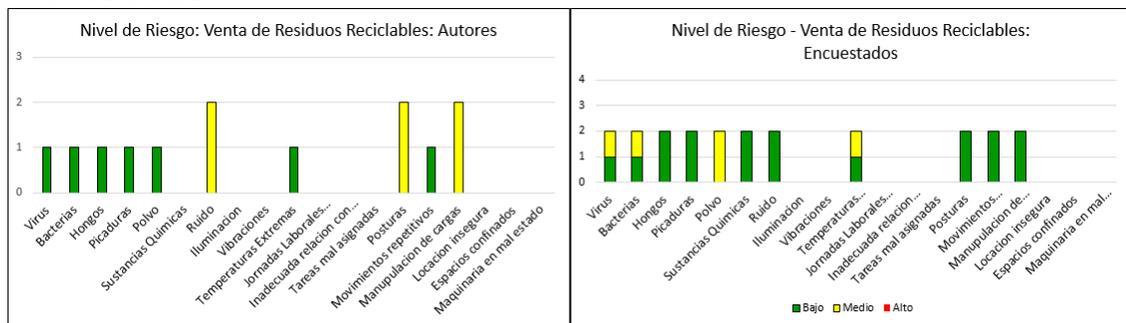
Tipo de riesgo	Percepción Autores	Percepción Empleados	Recomendación de la Jefe de Salud Ocupacional
Biológicos	Virus	Virus	
	Bacterias	Bacterias	
	Hongos	Hongos	
		Picaduras	
Químicos			Manipulación de Hipoclorito
Físicos		Exposición a elevadas temperaturas durante la ruta	
Psicosociales			Monotonía en el trabajo
Biomecánicos	Posturas Inadecuadas durante las Rutas		

	Manipulación Inadecuada de cargas		
Locativos		Espacios Confinados	
			Falta de orden en la UTR

Fuente: Autores

**5.2.2.3 Venta de Residuos Sólidos Reciclables.** Este procedimiento tiene la participación tanto de un auxiliar ambiental como de un trabajador externo. Ambos se encuentran expuestos a los riesgos, en diferente medida, por lo que en este caso se tomará como base el análisis de los autores (Figura 18), quienes tuvieron una perspectiva más general del procedimiento. La razón es que ambos encuestados respondieron teniendo en cuenta únicamente su labor (que en este caso es muy diferente), lo cual podría ocasionar que se obviarán riesgos que son evidentes. Para complementar el trabajo de campo se tuvo en cuenta una charla con la Jefe de Salud Ocupacional de la Universidad, Angélica Borja, quien encontró tres riesgos adicionales (monotonía en el trabajo y falta de orden en la UTR)

**Figura 18. Nivel de Riesgo – Venta de Residuos Reciclables: Autores vs Encuestados**



Fuente: Autores

**Tabla 22. Riesgos encontrados en el trabajo de campo**

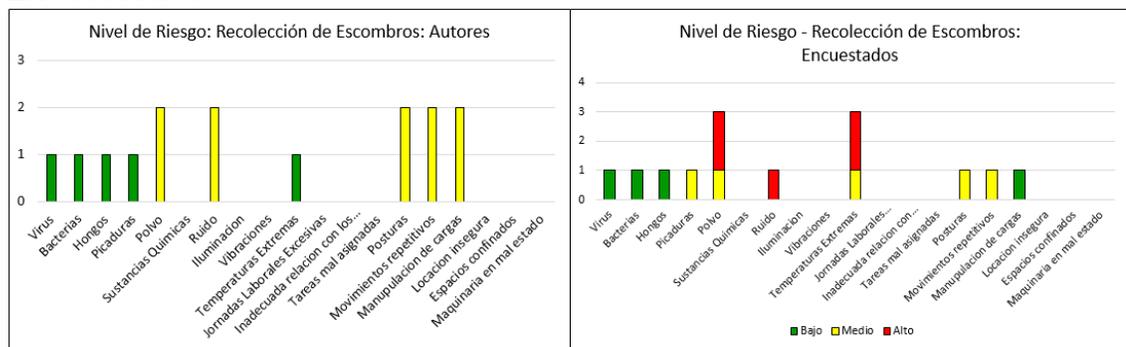
Tipo de riesgo	Percepción Autores	Recomendación de la Jefe de Salud Ocupacional
Físicos	Exposición al ruido	
	Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	
Psicosocial		Monotonía en el trabajo
Biomecánicos	Manipulación inadecuada de cargas	

	Posturas inadecuadas en el puesto de trabajo	
Locativos		Falta de orden en la UTR

Fuente: Autores

**5.2.2.4 Recolección de Escombros.** Este procedimiento al igual que el anterior es llevado a cabo por un Auxiliar Ambiental y un trabajador externo. La limitación fue que no se le pudo practicar la encuesta a este último debido a que no tuvo tiempo para hacerlo. No obstante se consiguió que los tres auxiliares (que en algún momento han participado en el procedimiento) dieran su percepción al respecto (Figura 19). Para este procedimiento se tendrán en cuenta los riesgos de nivel moderado que identificaron los autores y los riesgos altos que identificaron los empleados. Se debe tener en cuenta que según el criterio establecido en el procedimiento anterior, ninguno de los riesgos que hayan sido considerados por más de un empleado como de nivel bajo será tomado en cuenta. En última instancia se tuvo en cuenta una charla con la Jefe de Salud Ocupacional de la Universidad, quien complemento el trabajo de campo con tres riesgos que no se habían identificado (monotonía en el trabajo, uso inadecuado de herramientas de trabajo y desniveles en el piso de la universidad).

**Figura 19. Nivel de Riesgo – Recolección de Escombros: Autores vs Encuestados**



Fuente: Autores

**Tabla 23. Riesgos encontrados en el trabajo de campo**

Tipo de Riesgo	Percepción Autores	Percepción Empleados	Recomendación de la Jefe de Salud Ocupacional
Biológico	Exposición al Polvo	Exposición al Polvo	
Físicos	Exposición al Ruido		
		Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	

Psicosociales			Monotonía en el trabajo
Biomecánicos	Posturas inadecuadas en la Recolección de Escombros		
	Movimientos Repetitivos, miembros superiores		
	Manipulación de Cargas Inadecuada de cargas		
Mecánicos			Uso inadecuado de herramientas (pala)
Locativos			Desniveles en los pisos de la universidad

Fuente: Autores

### 5.2.3 Identificación de los controles existentes.

En esta parte se procederá a identificar los controles existentes dentro los diferentes procedimientos que se han venido estudiando. Algunos de ellos, como los son los Elementos de Protección Personal (EPP), fueron analizados previamente en el objetivo número 1. No obstante el desarrollo de esta actividad indica que se deben mencionar de manera general los controles para cada riesgo, en cada procedimiento. Si estos controles son o no aplicados en la realidad será discutido en el literal 5.2.4, que hace referencia a la evaluación de los riesgos.

Lo más destacable en cuanto a los controles que se aplican en los procedimientos, son las capacitaciones que se les da a los empleados en cuanto a su funcionamiento y a la utilización de los elementos de protección personal. Esta se realiza cada vez que un auxiliar inicia en el cargo y se reitera anualmente.

#### 5.2.3.1 Recolección de Residuos Sólidos Comunes

**Tabla 24. Controles existentes – Recolección de Residuos Sólidos Comunes**

Factor de Riesgo	Controles Existentes			
	Encargado	En la fuente	En el medio	En el individuo
Virus, Bacterias, Hongos, Picaduras	Auxiliar Ambiental		Limpieza de los carros al finalizar la jornada Limpieza semanal de los puntos elites (auxiliares) e	Se les entregan EPP (guantes, tapabocas, delantal, botas, gafas) y se les dan

			intermedios (Sumar) Bolsas adecuadas para la manipulación de desechos (cerradas)	inmediatamente se les dañan Capacitación en el uso de los EPP y en las buenas prácticas de manejo de residuos sólidos <b>(al ser contratado)</b>
Ruido	Auxiliar Ambiental			
Exposición a elevadas temperaturas durante la ruta	Auxiliar Ambiental			Camiseta blanca manga corta
Monotonía en el trabajo	Auxiliar Ambiental			
Posturas, manipulación de cargas	Auxiliar Ambiental			
Uso inadecuado de las herramientas de trabajo	Auxiliar Ambiental			Se les entregan botas para evitar que se pisen los pies con el carro
Desniveles en el piso de la Universidad	Auxiliar Ambiental			Botas para evitar golpes

Fuente: Autores

### 5.2.3.2 Separación en la Unidad de Tratamiento de Residuos Sólidos (UTR)

**Tabla 25. Controles existentes – Separación en la UTR**

Factor de Riesgo	Controles Existentes			
	Encargado	En la fuente	En el medio	En el individuo
Virus, Bacterias, Hongos, Picaduras	Auxiliar Ambiental		Limpieza de la mesa de separación cada una de las 3 veces que se realiza el procedimiento Limpieza diaria de la UTR Limpieza general semanal de la UTR	Se les entregan los EPP (guantes, tapabocas, delantal, botas, gafas) y se les reponen cada vez que se les dañan Capacitación en el uso de los EPP y en las buenas prácticas de manejo de residuos <b>(al</b>

				<b>ser contratado)</b>
Manipulación de Hipoclorito	Auxiliar Ambiental			
Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	Auxiliar Ambiental		Un ventilador Sistema de ventilación (UTR)	Camisetas blanca manga corta
Monotonía en el trabajo	Auxiliar Ambiental			
Posturas Inadecuadas cuando en la mesa de separación	Auxiliar Ambiental		Banca para alcanzar mejor la mesa de separación	Botas para mayor comodidad
Manipulación inadecuada de cargas	Auxiliar Ambiental			
Espacios confinados	Auxiliar Ambiental	Dado que se consideró innecesario incluirlo en el análisis (se explicara más adelante) no se toma en cuenta en este punto		
Falta de organización en la UTR	Auxiliar Ambiental		Se organiza la UTR al finalizar la jornada	Botas para evitar golpes
Observación: Estos controles actualmente no funcionan del todo bien, dado que en la mayoría de los casos los trabajadores los ignoran o desde el departamento no se realizan capacitaciones continuas				

Fuente: Autores

### 5.2.3.3 Venta de Residuos Sólidos Reciclables

**Tabla 26. Controles existentes – Venta de Residuos Sólidos Reciclables**

Factor de Riesgo	Controles Existentes			
	Encargado	En la fuente	En el medio	En el individuo
Exposición al Ruido	Auxiliar Ambiental			
	Externo			
Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	Auxiliar Ambiental		Ventilador, sistema de ventilación (UTR),	Camisetas blancas manga corta
	Externo			
Monotonía en el Trabajo	Auxiliar Ambiental			
	Externo			
Posturas Inadecuadas en el puesto de trabajo	Auxiliar Ambiental			
	Externo			

Manipulación Inadecuada de Cargas	Auxiliar Ambiental	El Auxiliar únicamente toma registro, por ende no se ve afectado por este factor de riesgo		
	Externo			Capacitación en las buenas formas de cargar material
Falta de Orden en la UTR	Auxiliar Ambiental		Se organiza al finalizar la jornada laboral	Botas para evitar golpes
	Externo			
Observación: Estos controles actualmente no funcionan del todo bien, dado que en la mayoría de los casos los trabajadores los ignoran o desde el departamento no se realizan capacitaciones continuas				

Fuente: Autores

### 5.2.3.4 Recolección de Escombros

**Tabla 27. Controles existentes – Recolección de Escombros**

Factor de Riesgo	Controles Existentes			
	Encargado	En la fuente	En el medio	En el individuo
Exposición al Polvo	Auxiliar Ambiental			Se le dan los EPP(tapabocas incluido)
	Externo			
Exposición al Ruido	Auxiliar Ambiental			
	Externo			
Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	Auxiliar Ambiental			Camiseta blanca manga corta
	Externo			
Monotonía en el trabajo	Auxiliar Ambiental			
	Externo			
Posturas inadecuadas en la RE, manipulación inadecuada de cargas, movimientos repetitivos 8miembros superiores).	Auxiliar Ambiental	El Auxiliar únicamente toma registro la mayoría del tiempo, aunque en muchas ocasiones participa de la actividad		
	Externo			Capacitación en las buenas formas de cargar material
Uso inadecuado de herramientas (pala)				Conocimientos previos en el manejo de esta herramienta
Desniveles en el piso de la Universidad				Botas para evitar golpes
Observación: Estos controles actualmente no funcionan del todo bien, dado que en la mayoría de los casos los trabajadores los ignoran o desde el departamento no se realizan capacitaciones continuas				

Fuente: Autores

## 5.2.4 Evaluación de los riesgos

### 5.2.4.1 Recolección de Residuos Sólidos Comunes

- **Virus, Bacterias, Hongos, Picaduras.** Este es un riesgo de tipo físico, que en este caso es causado por el contacto continuo con las basuras y los tarros en los que estas se encuentran. Sobre este factor si existen controles: en la fuente se dan capacitaciones en cuanto al manejo de residuos sólidos y uso de los EPP; en cuanto al medio se realiza limpieza de los puntos elite e intermedios semanalmente y en el individuo se le brindan los EPP a los auxiliares. A pesar de esto se consideró que el nivel de deficiencia es de 6 (alto), ya que de las protecciones individuales (guantes, botas, tapabocas, gafas y delantal) solamente se utilizan las dos primeras (menos del 50% de todos), además se definió que la exposición correspondía a un 3 (frecuente) ya que hay periodos de tiempo (entre un punto y otro donde no hay contacto con las bolsas), lo cual da como resultado un nivel de probabilidad de ocurrencia de 18 (alto). Finalmente se concluyó a pesar del insuficiente uso de los EPP por parte del individuo, la presencia de varios controles en la fuente y especialmente en el medio contrarrestaría parcialmente el nivel de deficiencia encontrado y haría que al factor le correspondiera un valor de 180 (Nivel II, con aceptabilidad supeditada a controles específicos)
- **Exposición al Ruido.** Este riesgo es de tipo físico y en este caso es causado debido al exceso de ruido generado en las rutas de recolección (especialmente en la de las horas de la tarde) por los estudiantes, que en ese periodo de tiempo encuentran en la hora de almuerzo. Sobre este factor no existe ningún control: ni en la fuente, ni en el medio ni en individuo. A pesar de esto los niveles de sonidos (80 dB) fueron inferiores a los límites establecidos para lugares de trabajo (85 dB) por lo que se determinó que los efectos que podría causar en el Auxiliar serian leves. Otra cosa que ayudó a tomar esta decisión fue que la frecuencia del ruido no superó los 15 min del total del turno (120 min = 2 horas), es decir, el 12,5% del este. De este modo se le asignó un nivel de 2 (media), de exposición de 2 (ocasional), que da como resultado una probabilidad de 4 (bajo) de que alguna enfermedad laboral relacionada con el riego aparezca. También se concluyó que dadas las condiciones que se explicaron anteriormente a este riesgo le correspondía un nivel de consecuencia de 10 (leve), que simplemente generará malestar ocasional, sin necesidad de incurrir en incapacidades, por lo que en última instancia se determinó que el nivel de riesgo tendría un valor de 40 (Nivel III=Aceptable)

- **Exposición a elevadas temperaturas durante la Ruta.** Este riesgo es tipo físico y es causado por las altas temperaturas que hay en la ciudad de Cali en los últimos tiempos. Se muestra de manera más representativa en las horas de la tarde, pero en realidad afecta a los auxiliares siempre que salen a realizar sus rutas. Este riesgo solo presenta controles en el individuo (camiseta blanca manga corta), pero incluso estos se vuelven muy poco efectivos cuando se comparan con las altas temperaturas de la ciudad, que superan (varias veces) los 28°C y en otras los 30°C. Además dichos valores también son muy superiores a los 25°C que la ley determina como permisibles para trabajos con carga pesada y sin descanso. Por otro lado también se debe mencionar que los auxiliares están expuestos frecuentemente a estos niveles, a excepción de cuando están en el interior de los edificios, donde las temperaturas son más frescas. Teniendo en cuenta lo anterior se decidió asignarle a este riesgo un nivel de deficiencia 6 (alto), ya que las consecuencias podrían ser significativas, un grado de exposición 3 (frecuente) y por consiguiente una probabilidad de ocurrencia de 18 (alta). En cuanto al nivel de consecuencia 10 (leve) se decidió que lo máximo que podría causar la exposición a dichas temperaturas sería una fatiga corporal y unos dolores de cabeza medianamente prolongadas. A partir de todos esos datos se llegó a la conclusión de que este riesgo tiene un nivel de 180 en este procedimiento y a pesar de ser aceptable, requiere controles específicos.
- **Monotonía en el trabajo.** Este riesgo es de tipo psicosocial y en este caso es causado por la cantidad de días consecutivos que deben pasar los Auxiliares haciendo la misma actividad (ruta de recolección). Para este factor no existe ningún control, ni en la fuente, ni en el medio ni en el individuo. A pesar de esto se determinó que la deficiencia de este factor sería de 2 (media), ya que cuando se realizó la visita se pudo ver que los trabajadores estaban a gusto con su labor y por tanto fue posible deducir que las consecuencias que podrían surgir no serían significativas. Se encontró también que el nivel de exposición de este factor, correspondía a un 4 (continua), pero que a pesar de ello (a causa del bajo nivel de deficiencia) la probabilidad de ocurrencia de una enfermedad relacionada con este sería de 8 (baja). Además de esto se determinó que el nivel de consecuencia sería de 10 (leve), debido a que si un auxiliar llegase a sufrir estrés o fatiga a causa de este riesgo, no sería en un grado muy elevado ni requeriría ningún tipo de incapacidad. De esta manera se pudo concluir en última instancia que la presencia de este factor en el procedimiento era Aceptable (nivel III) y tenía un valor numérico de 80.
- **Posturas inadecuadas durante las rutas de recolección.** Este riesgo se clasifica como biomecánico y se encuentra relacionado con el mal posicionamiento del cuerpo o partes del mismo al realizar una tarea en un

periodo moderado de tiempo. En este caso se manifiesta debido a que el auxiliar está constantemente parado y además debe agacharse y hacer fuerza en esta postura para mover el carro lleno de bolsas. La postura fue el factor más crítico de todos los analizados. En primera instancia no contaba con controles ni en la fuente, ni en el medio, ni en el individuo. Además se identificó que el empleado debía empujar el carro con la espalda arqueada (sin llegar a agacharse) durante más de la mitad de la duración de la ruta y debía permanecer de pie las dos horas completas. Lo anterior generó que se le asignara a este procedimiento un nivel de deficiencia de 10 (muy alto) y de exposición de 4 (continuo), dando lugar así una probabilidad de 40 (muy alta) de que los enfermedades asociadas a las malas posturas tengan lugar. Por otro lado, tomando en cuenta que las consecuencias que podría traer serían extremas (Lumbalgia crónica, escoliosis, lordosis (joroba), dolor en los pies, y problemas circulatorios) y disminuirían la capacidad laboral, generándole pérdidas de la capacidad labor superiores al 5%, pero inferiores al 50% e incapacitándolo de manera permanente parcial, se le asignó un 60 (muy grave) al nivel de consecuencia que el empleado podría sufrir. Cabe resaltar que de darse ese tipo de incapacidad, la universidad se vería obligada (por ley) a indemnizarlo y re ubicarlo en otro lugar que se adapte a su nueva capacidad. Finalmente, dadas las condiciones que se presentaron se decidió que el nivel de riesgo fuese de 2400 (inaceptable y con requerimientos de toma de acciones inmediata)

- **Manipulación Inadecuada de Cargas.** Este riesgo también es de tipo biomecánico y fue el segundo factor más crítico que se encontró en el análisis de este procedimiento. Para comenzar se debe decir que no contaba con controles ni en la fuente, ni en el medio, ni en el individuo. Además se identificó que el empleado debía empujar el carro con varias bolsas que pesaban (en conjunto) más de los 100 kg permitidos por persona (cuando existe ayuda mecánica). Por otro lado se debe aclarar que esto solo debía realizarse durante el último periodo de la ruta. Lo anterior género que se le asignara a este procedimiento un nivel de deficiencia de 10 (muy alto) y de exposición de 2 (ocasional), dando lugar así una probabilidad de 20 (alta) de que los enfermedades asociadas a la manipulación inadecuada de cargas tengan lugar. Por otro lado, tomando en cuenta que las consecuencias que podría traer serían extremas (lumbalgia crónica, escoliosis, dolor en los pies) y disminuirían la capacidad laboral del auxiliar, generándole pérdidas de la capacidad labor superiores al 5%, pero inferiores al 50% e incapacitándolo de manera permanente parcial, se le asignó un 60 (muy grave) al nivel de consecuencia que el empleado podría sufrir. Al igual que como ocurrió con las malas posturas una enfermedad causada por manipular cargas le generaría a la universidad costos extras. Finalmente, dadas las condiciones que se presentaron se decidió que el nivel de riesgo fuese de 1200 (inaceptable y con requerimientos de toma de acciones inmediata).

- **Uso inadecuado de herramientas (carrito recolector).** Este riesgo es de tipo mecánico y es considerado en este procedimiento, debido a que los auxiliares están expuestos en menor medida a sufrir un golpe (en sus extremidades inferiores) con el carrito recolector. Para este factor se debe considerar que no existen controles en la fuente o en el medio, pero que el control que se aplica al individuo es lo suficientemente efectivo (botas) como para a pesar de estar en una exposición continua (nivel 4) la deficiencia solamente sea de 2 (media). Habiendo considerado esto es sencillo deducir entonces que el nivel de probabilidad de ocurrencia será de 8 (medio). Por otro lado al determinar las consecuencias del riesgo (nivel 10), se observó que los golpes que este carrito podría ocasionar no requerirían ninguna incapacidad, debido a que serían muy leves y a que la presencia de las botas disminuiría el nivel de consecuencia que los auxiliares podrían llegar a sufrir. Tomando en cuenta lo anterior se estableció que el riesgo tendría un nivel de 80, es decir, que perecería al nivel III y se catalogaría como Aceptable
- **Desniveles en el piso de la universidad.** Este factor pertenece a la categoría de los locativos y tiene que ver con el estado de gran parte de las instalaciones de la Universidad (pasillos fuera de los edificios y parqueaderos), por donde las que los Auxiliares deben movilizar el carro, exponiendo su propia integridad. En principio se debe tener en cuenta que no existen controles ni en la fuente, ni en el medio, pero que al igual que en el riesgo anterior las botas utilizadas para proteger al individuo son bastante efectivas. A causa del anterior se decidió que se le asignaría una defeciona de 2 (media), ya que aun con los controles es posible que remotamente llegase a ocurrir algún accidente de este tipo. Sumado a lo anterior se consideró que también que debido a que gran parte del recorrido tenía lugar en las partes mencionadas inicialmente la exposición tendría un nivel de 3 (frecuente). Tomando en cuenta los valores que se han venido mencionando se estableció que la probabilidad de ocurrencia seria de 6 (media), ya que si bien es cierto que el auxiliar esta la mayoría de tiempo en riesgo, tiene en su haber un control que lo vuelve menos propenso a sufrir accidentes de este tipo. Por otro lado se debe mencionar que las lesiones causadas por tropezones o golpes con los desniveles mencionados anteriormente pertenecen a un nivel de 25 (grave), ya que podrían acarrear esguinces, que en muchos casos traerían consigo una reducción de la capacidad laboral menor al 5% (incapacidad temporal). Teniendo entonces todos estos valores se determinó que el riesgo seria de 150 y que pertenecería al nivel II, donde a pesar de tener una Aceptabilidad moderada, requiere controles específicos.

#### 5.2.4.2 Separación en la Unidad de Tratamiento de Residuos Sólidos (UTR)

- **Virus, bacterias, hongos, picaduras.** Como se ha dicho antes es un riesgo de tipo biológico y se presenta aquí debido al contacto directo que tienen los auxiliares con los residuos sólidos que deben ser separados encima de la mesa. Sobre este factor si existen controles: en la fuente se dan capacitaciones en cuanto al manejo de residuos sólidos y uso de los EPP; en cuanto al medio se le realiza una limpieza diaria a la mesa de separación y a la UTR y en el individuo se le brindan los EPP a los auxiliares. A pesar de esto se consideró que el nivel de deficiencia es de 6 (alto), ya que de las protecciones que se brindan únicamente se utilizan las botas y los guantes, de los cuales únicamente los últimos brindan una protección adecuada contra el manejo de residuos. Además se definió que la exposición correspondía a un 4 (continua) ya que existe gran cantidad de material que debe ser separado y este procedimiento consume las 2 horas destinadas al procedimiento. Lo anterior dio como resultado un nivel de probabilidad de ocurrencia de 24 (muy alto). Finalmente se concluyó a pesar del insuficiente uso de los EPP por parte del individuo, la presencia de varios controles en la fuente y especialmente en el medio contrarrestaría parcialmente el nivel de deficiencia encontrado y haría que al factor se le correspondiera un valor de 240 (Nivel II, con aceptabilidad supeditada a controles específicos).
- **Manipulación de Hipoclorito.** Este riesgo es de tipo químico y aunque no pertenece al procedimiento en sí, se realiza de manera rutinaria debido a cuestiones de mantenimiento e higiene de la UTR. Tiene lugar precisamente cuando los Auxiliares limpian la zona en cuestión, con la sustancia que se ha mencionado, sin tener mucho cuidado de tener contacto directo con esta. Inicialmente se debe decir que solo existen controles en el individuo, los cuales corresponden al uso de guantes, botas, delantal, gafas y tapabocas, pero de los que únicamente se utilizan los dos primeros. Además se debe decir que 1) los auxiliares podrían intoxicarse con el hipoclorito 2) podrían quemarse con esta sustancia. Teniendo en cuenta esto se decidió que el nivel de deficiencia fuera de 6 (alta), ya que a pesar de los controles existentes la eficacia que estos están teniendo es baja y además las consecuencias la materialización de este riesgo podría traer son significativas. Por otro lado, el hecho de que la actividad de limpieza se realice únicamente al terminar la jornada hace que la exposición tenga un nivel de 2 (ocasional) y que a su vez (por esto último) la probabilidad de ocurrencia sea de 12 (alta). Se debe agregar además que las quemaduras o la intoxicación son causantes de incapacidad temporal, por lo que las consecuencias de este riesgo son de nivel 25 (graves). Se concluyó al finalizar el análisis que el riesgo tendría en su totalidad un nivel de 300 (II), representado en una aceptabilidad supeditada a controles específicos.

- **Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo.** Este es un riesgo de tipo físico y está presente en este procedimiento debido la acumulación de calor en la UTR y a la elevada cantidad de movimientos que deben realizar los auxiliares que separan residuos. Este riesgo tiene controles en el medio y en el individuo, pero no tiene controles en la fuente. El inconveniente aquí se da debido a la penosa condición en que se encuentran estos primeros: el ventilador está colgado de una cuerda a un tornillo de la pared y la cantidad de viento que genera es insuficiente (según la sensación de los empleados y autores), además el sistema de ventilación que trae integrada la UTR está en malas condiciones y no cumple su función correctamente. A pesar de ello las camisetas blancas y frescas (manga corta) que utilizan los empleados en este procedimiento puede aminorar la sensación térmica en una pequeña escala. En cuanto a los límites establecidos para trabajos continuos, sin descanso, de pie y con manejo de cargas livianas (30 °C) se puede decir que no fueron sobrepasados por las medidas de temperatura promedio en las que ellos trabajan actualmente (25,4°C). Esto último en especial hizo que el nivel de deficiencia fuera de 2 (medio), ya que las consecuencias que se presentarían si se llegara a materializar este factor no llegarían a ser muy significativas. En cuanto a la exposición si se le debió asignar un nivel de 4 (continuo) ya que la temperatura siempre oscilaba en torno a los 25,4°C durante las 2 horas dedicadas a la separación. En estas condiciones se decidió que la probabilidad ocurrencia fuera de 8 (media) y que el nivel de las consecuencia fuera de 10 (leve), dado que no se generarían incapacidades si no fatiga momentánea. Finalmente se obtuvo que el nivel de riesgo sería de 80 (Nivel II, aceptable)
- **Monotonía en el trabajo.** Este riesgo es de tipo psicosocial y en este caso es causado por el hecho de que los Auxiliares deben permanecer todo el tiempo que dura el procedimiento frente a la mesa separando los residuos una y otra vez. Para este factor no existe ningún control, ni en la fuente, ni en el medio ni en el individuo. A pesar de esto se determinó que la deficiencia de este factor sería de 2 (media), ya que cuando se realizó la visita se pudo ver que los no expresaban inconformismo frente al hecho de realizar la separación continuamente. Se encontró también que el nivel de exposición de este riesgo, correspondía a un 4 (continua), pero que a pesar de ello (a causa del bajo nivel de deficiencia) era muy poco probable que el riesgo se materializara (nivel de probabilidad de 8, bajo). Además de esto se determinó que el nivel de consecuencia sería de 10 (leve), debido a que si un auxiliar llegase a sufrir alguna enfermedad relacionada con este riesgo esta no requeriría ningún tipo de incapacidad. En este orden de ideas se pudo concluir que la presencia de este factor en el procedimiento era Aceptable (nivel III) y tenía un valor numérico de 80.

- **Posturas inadecuadas cuando se están separando los residuos.** Como se ha dicho anteriormente este riesgo es de tipo biomecánico y se presenta debido a que los auxiliares deben estar parados todo el tiempo y a que ellos a su vez deben inclinar su cuello 45° aproximadamente para poder ver adecuadamente la mesa y los residuos que deben separar. La postura fue uno de los más críticos de todos los factores analizados para este procedimiento. En primera instancia no contaba con controles ni en la fuente, ni en el medio, aunque en el individuo si había una banca para alcanzar la mesa (que no se adecuaba a la antropometría de los empleados). Además, como se mencionó anteriormente, se identificó que el empleado debía permanecer parado todo el turno (2 horas), lo cual incrementaba las posibilidades de sufrir cansancio en los pies o lesiones de tipo lumbar al no acomodar el cuerpo adecuadamente. Lo anterior generó que se le asignara a este procedimiento un nivel de deficiencia de 10 (muy alto) y de exposición de 4 (continuo), dando lugar así una probabilidad de 40 (muy alta) de que las enfermedades asociadas a las malas posturas tengan lugar. Por otro lado, tomando en cuenta que las consecuencias que podría traer serían extremas (dolores cervicales crónicos, torticolis y problemas circulatorios en los pies) y disminuirían la capacidad laboral del empleado (generándole pérdidas de la capacidad labor superiores al 5%, pero inferiores al 50% e incapacitándolo de manera permanente parcial) se le asignó un 60 (muy grave) al nivel de consecuencia que el empleado podría sufrir. Como se ha dicho antes este tipo de incapacidad generaría costos extras a la universidad, que debería indemnizarlo. Finalmente, dadas las condiciones que se presentaron se decidió que el nivel de riesgo fuese de 2400 (inaceptable y con requerimientos de toma de acciones inmediata)
- **Manipulación inadecuada de cargas.** Este riesgo es de tipo biomecánico y se asocia particularmente con el movimiento de las bolsas desde el costado de la mesa de separación hasta las celdas. La manipulación inadecuada de carga fue tan crítica como los problemas de postura. En primera instancia no contaba con controles ni en la fuente, ni en el medio y ni en el individuo. Además se observó que los empleados debían cargar más del peso permitido (25 kg) y debían moverlo de un lado a otro, hasta el punto de tirarlo a la parte superior de las celdas cuando se encontraban a tope. Lo anterior generó que se le asignara a este procedimiento un nivel de deficiencia de 10 (muy alto) y de exposición de 4 (continuo), dando lugar así una probabilidad de 40 (muy alta) de que las enfermedades asociadas a la manipulación inadecuada de cargas tengan lugar. Por otro lado se encontró que estas podría llegar a tener consecuencias graves en el auxiliar, que podrían acarrearle una incapacidad permanente parcial y adicionalmente podría generarle costos por incapacidad a la universidad. Finalmente, dadas las condiciones que se presentaron se decidió que el nivel de riesgo fuese de 2400 (inaceptable y con requerimientos de toma de acciones inmediata)

- **Espacios confinados.** Este riesgo es de tipo locativo y es ocasionado por la existencia de lugares donde la entrada, la salida es muy compleja y el hecho de estar ahí presenta un riesgo para el empleado. En este caso fue tomado en cuenta por sugerencia de los empleados, pero teniendo en cuenta los conocimientos previos de los autores se determinó que el riesgo era inexistente (no se analizó en la matriz), debido a que la UTR no cumple con las características mencionadas anteriormente para espacios confinados. Esta tiene una entrada amplia y cuenta con las celdas separadas adecuadamente, además de un espacio adecuado para la circulación. Se asume que los empleados no tenían conocimiento pleno de la definición de este riesgo y por eso dijeron que estaba presente.
- **Falta de orden en la UTR.** Este riesgo es de tipo locativo y es generado más que todo al inicio del procedimiento, cuando todas las bolsas están en el piso a la espera de ser abiertas y posteriormente separadas. Para controlar este factor no existe nada en la fuente; en el medio se podría considerar que la limpieza y organización de la UTR al finalizar el procedimiento sirve para mitigar el riesgo, pero el control más efectivo es el que se le da directamente al individuo, las botas, ya que le dan mayor estabilidad y lo previenen contra golpes en sus pies. Por otro lado se tiene que la exposición al riesgo únicamente se da al inicio del procedimiento, como se ha dicho anteriormente, y no dura más del 25% del mismo. En este orden de ideas se asignaron los valores de 2 (medio) al nivel de deficiencia, 2 (ocasional) al nivel de exposición y por consiguiente 4 (bajo) al nivel de probabilidad de ocurrencia de algún accidente a causa del desorden en la UTR. Por otro lado si se hizo hincapié en que si en algún momento se materializara el riesgo lo más probable es que el auxiliar sufriría un esguince o un golpe en sus piernas, que reducirían su capacidad laboral en un nivel inferior al 5% (incapacidad temporal). Finalmente se concluyó que el la poca probabilidad de ocurrencia contrarrestaría el alto nivel de consecuencia (25, grave) y dejaría el riesgo en con un valor de 100 en un nivel de Aceptabilidad III.

#### 5.2.4.3 Venta de Residuos Sólidos Reciclables

- **Exposición al Ruido.** Como se ha dicho antes, este riesgo es de tipo físico. En este caso en particular es generada por el sonido del camión que permanece encendido (por un periodo de tiempo corto) mientras se le colocan las bolsas en el interior. Afectaba al trabajador interno y al externo. En primera instancia no contaba con controles ni en la fuente, ni en el medio ni en el individuo. Se le asignó un nivel de deficiencia de 2 (media) dado que las consecuencias asociadas al peligro de ruido en el procedimiento de venta son poco significativas o de un menor impacto que otros peligros, por ejemplo los ruidos a los que estaban expuestos los trabajadores provenían del ventilador en la zona de

trabajo, el flujo vehicular que transita por el costado de la universidad, el ruido que trae consigo el movimiento del material reciclable de la bodega al camión. En el nivel de exposición se seleccionó 1 debido a que se trata de un procedimiento que se realiza de manera eventual (cuando la analista ambiental lo determina), y a que tiene una duración promedio de 2 horas. Además se le asignó un nivel de probabilidad de 2 (baja) de que se materialice el riesgo. Con relación al nivel de consecuencia, se dio una puntuación de 10 (leve), ya que el riesgo en cuestión, en este caso, solo puede generar lesiones o enfermedades que no acarrearían incapacidad. Como último detalle es importante resaltar que el ruido generado por los medios descritos no sobrepasa los niveles de intensidad mínimos en el individuo (85db). Finalmente se obtuvo un nivel de riesgo con una puntuación de 20 (Nivel IV, completamente aceptable).

- **Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo.** Para empezar se debe decir que este riesgo afectaba al trabajador interno y al externo. También se debe mencionar que no había controles en la fuente. En el medio si había un ventilador y un sistema de ventilación de la UTR (en mal estado) y al individuo se le daban prendas frescas. En este riesgo se seleccionó un nivel de deficiencia de 2 (baja) ya que las consecuencias generadas por la exposición a altas temperaturas son de un impacto bajo, la peor consecuencia en el trabajador por este riesgo sería un dolor de cabeza. Para el nivel de exposición se seleccionó un valor de 1, por la eventualidad y la duración del procedimiento tratado. Lo anterior determinó que la probabilidad de ocurrencia para enfermedades por riesgo de este tipo fue de 2 (bajo). En el nivel de consecuencia se asignó un valor de 10 (leve), debido a las temperaturas (**25,4°C**) no superaban los límites permitidos de exposición de altas temperaturas ni provocarían alguna incapacidad en el auxiliar. Finalmente se obtuvo que el nivel de riesgo fuera de 20 (Nivel IV, completamente aceptable).
- **Monotonía en el trabajo.** Este riesgo es de tipo psicosocial y en este caso afecta en mayor medida al auxiliar ambiental, quien debe permanecer para durante todo el procedimiento, tomando nota de del pesaje de los residuos reciclables. Para este riesgo no existe ningún control, pero a pesar de esto se sabe que las consecuencias que podría acarrear serian poco significativas (estrés leve, dolor de cabeza); en cuanto la exposición se tiene que como este procedimiento se realiza únicamente cuando la analista ambiental cuadra la fecha con el vendedor, esta será muy baja. Según lo anterior se determinó que la deficiencia para este riesgo será de 2 (media), la exposición de 1 (eventual) y por consiguiente la probabilidad de ocurrencia será de 2 (baja). Como se ha mencionado antes la manifestación de este riesgo no generaría ninguna enfermedad que necesitara una incapacidad, por lo que las consecuencias corresponderían a un nivel de 10. Todo lo anterior se globalizo en el nivel de

riesgo, donde se obtuvo una aceptabilidad, nivel IV, correspondiente a un valor de 20.

- **Posturas inadecuadas en el puesto de trabajo.** La postura fue uno de los factores más relevantes en el análisis de este procedimiento. Afectaba al trabajador interno y al externo. En primera instancia no contaba con controles solo contaba con controles en la fuente, ya que el trabajador externo había sido capacitado por parte del comprador en cuanto al manejo de cargas. En cuanto al auxiliar ambiental se identificó que debía permanecer de pie todo el tiempo (horas) y en lo que concierne al trabajador externo se observó que además de eso existe una alteración de la posición inicial del cuello (45° a la izquierda) en el momento en que sube la bolsa con residuos a su hombro. Teniendo en cuenta esto se le asignó a este riesgo un nivel de deficiencia 6 (alto), un nivel de exposición 1 (ocasional) y por consiguiente un nivel de probabilidad de ocurrencia de 6 (media). También se determinó que a pesar de que las consecuencias de esta manipulación podrían ser graves, el nivel de exposición de manipulación no permite que esta tenga un nivel superior a 25 (grave). Finalmente se obtuvo un nivel de riesgo con una puntuación de 150 (Nivel II), lo que permite afirmar que el riesgo es aceptable con controles específicos.
- **Manipulación inadecuada de cargas.** Como se ha dicho desde antes en el procedimiento de venta participan tanto un auxiliar ambiental como un trabajador externo. Este factor de riesgo (de tipo biomecánico) afecta únicamente al trabajador externo por lo que su análisis se realizará acerca de los movimientos de esta persona. Ahora bien es importante mencionar que no existían controles ni en la fuente, ni en el medio, ni en el individuo. Además se identificó que ninguna de las bolsas que el cargaba pesaban más de 50 kg (límite permitido para levantamiento continuo de cargas al hombro). Tomando en cuenta esto se le asignó a este riesgo un nivel de deficiencia de 6 debido a que las consecuencias de la manipulación de carga pueden ser bastante significativas y de gran impacto, evidenciadas por ejemplo en problemas de la columna o dolores musculo esqueléticos de la persona encargada. Para el nivel de exposición se seleccionó un valor de 1, por la eventualidad del procedimiento tratado. Por lo anterior se obtuvo un nivel de probabilidad de ocurrencia del riesgo es de 6 (moderado). Con relación al nivel de consecuencia se asignó un valor de 25 (grave), debido a que a pesar de que las consecuencias de esta manipulación podrían ser graves, el nivel de exposición de manipulación no las vuelve extremas. Finalmente se obtuvo un nivel de riesgo con una puntuación de 150 (Nivel II), lo que permite afirmar que el riesgo es aceptable con controles específicos.

- **Falta de orden en la UTR.** Este riesgo es de tipo locativo y es generado por los elementos que debe sortear el trabajador externo, mientras carga las bolsas desde la pesa hasta el camión. Para controlar este factor no existe nada en la fuente; en el medio se podría considerar que la limpieza y organización de la UTR al finalizar el procedimiento sirve para mitigar el riesgo, pero el control más efectivo es el que se le da directamente al individuo, las botas, ya que le dan mayor estabilidad y lo previenen contra golpes en sus pies. Por otro lado se tiene que la exposición al riesgo es completamente eventual, ya que únicamente tiene lugar la analista y el comprador se ponen de acuerdo en una fecha para la venta. En este orden de ideas se asignaron los valores de 2 (medio) al nivel de deficiencia, 1 (eventual) al nivel de exposición y por consiguiente 2 (bajo) al nivel de probabilidad de ocurrencia de algún accidente a causa del desorden en esta zona. Por otro lado es importante mencionar que en caso de que dicha situación llegase a suceder es muy probable que el auxiliar sufra un esguince que requiera incapacidad temporal, lo que llevo a que se decidiera asignar un 25 (grave) al nivel de consecuencia de este facto. Finalmente se concluyó que el riesgo sería aceptable (Nivel III) y tendría un valor numérico de 50.

#### 5.2.4.4 Recolección de Escombros.

- **Exposición al Polvo.** Este riesgo es de tipo biológico y en este caso en específico es ocasionado por el polvo que expiden los escombros (especialmente ladrillos y piedras) movidos de un lugar a otro. Afectaba al trabajador interno y al externo. En primer lugar se le asignó un nivel de deficiencia de 10 (muy alta) ya que el movimiento de estas cargas genera grandes cantidades de polvo que pueden afectar a los trabajadores. Además la falta de uso de tapabocas (a pesar de que se les brinda) aumenta dicha deficiencia. Para el nivel de exposición se seleccionó un 1 debido a que el procedimiento de recolección de escombros se presenta de manera eventual. En el nivel de probabilidad se obtuvo un valor de 10 (alta), por lo que en algún momento durante la vida laboral, si se continua en estas condiciones, los trabajadores podrían experimentar enfermedades causadas por la acumulación de polvo en sus pulmones. Con relación al nivel de consecuencia, se dio una puntuación de 25 (grave), que no llega a ser extremo debido a la poca exposición que experimentan los empleados. Finalmente se obtuvo que el nivel de riesgo sea de 250 (Nivel II), lo que permite afirmar que el riesgo es aceptable, pero depende de controles específicos para seguir así.
- **Exposición al Ruido.** Se debe iniciar diciendo que este factor afecta a ambos participantes del procedimiento, también es importante mencionar que los niveles medidos 80 dB no superan los 85 dB que la norma plantea como límite de ruido en lugares de trabajo. Por último cabe resaltar que no existían controles

ni en la fuente, ni en el medio, ni en el individuo, para mitigar este riesgo. Teniendo en cuenta todo lo anterior se le asignó un nivel de deficiencia de 2 (baja) específicamente porque no se sobrepasan los niveles permitidos. En cuanto a la exposición se seleccionó un 1, debido a que el procedimiento se presenta de manera eventual. Y en cuanto a la probabilidad de ocurrencia se obtuvo un 2, que significa que hay una baja probabilidad de que se materialice el riesgo. Con relación al nivel de consecuencia, se dio una puntuación de 10, ya que el riesgo en cuestión no generaría ningún tipo de incapacidad, al menos no con el nivel de exposición actual. Finalmente se estableció que el nivel de riesgo fuera de 20 (Nivel III, aceptable).

- **Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo.** Este riesgo afectaba ambos trabajadores y la única medida de control existente sería la ropa fresca que lleva el auxiliar ambiental. Se le asignó nivel de deficiencia de 2 ya que las consecuencias generadas por la exposición a altas temperaturas son de un impacto bajo (no superan los 25°C permisibles). Para el nivel de exposición se seleccionó un valor de 1, por la eventualidad con que se realiza el procedimiento. El nivel de consecuencia se asignó un valor de 10 (leve), debido a que las lesiones o enfermedades por la exposición de altas temperaturas no requerirían incapacidad. Finalmente se obtuvo que el nivel de riesgo sería de 20 (Nivel III, aceptable).
- **Monotonía en el trabajo.** Este riesgo es de tipo psicosocial y como ya se ha dicho es causado principalmente por lo rutinaria que se convierte la labor de los auxiliares, que cada vez que se les asigna deben ir (el que le toque) y recolectar escombros junto con el trabajador externo (quien también padece este riesgo). En este caso no existe ningún control, pero a pesar de esto se sabe que las consecuencias que podría acarrear serían poco significativas; en lo que respecta al nivel exposición se tiene que es muy bajo dado que la ocurrencia del procedimiento depende del hecho que la analista y el contratista pacten una fecha para la recolección. A partir de lo anterior se determinó que la deficiencia para este riesgo será de 2 (media), la exposición de 1 (eventual) y por consiguiente la probabilidad de ocurrencia será de 2 (baja). Dado que la materialización de este riesgo no generaría incapacidad en el trabajador las consecuencias corresponderían a un nivel de 10. Todo lo anterior se globalizó en el nivel de riesgo, donde se obtuvo una aceptabilidad, nivel IV, correspondiente a un valor de 20.

- **Posturas Inadecuadas, Movimientos Repetitivos de los Miembros Superiores, Manipulación de Inadecuada de Cargas.** Estos riesgos solo afectan al trabajador externo. Todos presentan mucha igualdad dentro de la matriz de evaluación de riesgos, debido a que tienen niveles de consecuencia, exposición, probabilidad y consecuencia similares, por tanto se consideró pertinente conglomerarlos en una sola justificación. En el nivel de deficiencia se asignó un 10, debido a que las consecuencias de estos tres riesgos en el procedimiento de cargue de escombros pueden ser bastante significativas y de gran impacto, evidenciadas por ejemplo en problemas de la columna, dolores musculo esqueléticos o fracturas de la persona encargada. Para el nivel de exposición se seleccionó un valor de 1, por la eventualidad con la que ocurre el procedimiento en cuestión. De esta manera se obtuvo que el nivel de probabilidad de ocurrencia es de 10 (alto), ya que a pesar de la alta deficiencia la poca exposición impide que esta probabilidad no sea “muy alta”. Con relación al nivel de consecuencia se les asignó un valor de 60 debido que a partir de las lesiones que se pueden presentar por cualquiera de estos riesgos podrían acarrearle al trabajador una pérdida considerable de su capacidad laboral, acompañada por una incapacidad permanente parcial y una indemnización de parte de la universidad. Finalmente se obtuvo que el nivel de los riesgos sería de 600 (Nivel I, no aceptable y con necesidad de toma de acciones inmediata)
- **Uso inadecuado de la herramienta (pala).** Este riesgo es de tipo mecánico y es considerado en este procedimiento, debido a que tanto el trabajador externo debe utilizar una pala para mover los escombros del piso hacia la volqueta. Para este factor se debe considerar que no existen controles en la fuente o en el medio; el único control que se tiene son los conocimientos previos y capacitaciones iniciales que tienen estos empleados en el manejo de herramientas como esta. Además de esto se tiene que la exposición al riesgo es realmente baja y solo sucede cuando hay un acuerdo entre las partes (Universidad-Contratista), para la recolección de los escombros. En este orden de ideas se determinó que la deficiencia será de 6 (alta), la exposición de 1 (eventual) y por consiguiente la probabilidad de ocurrencia será de 6 (media). Por otro lado al determinar las consecuencias del riesgo (nivel 10), se observó que los golpes con esta pala no le generarían una incapacidad al trabajador, debido a que serían leves (nivel de consecuencia = 10). Tomando en cuenta lo anterior se estableció que el riesgo tendría un nivel de 60, es decir, que pertenecería al nivel III y se catalogaría como Aceptable
- **Desniveles en el piso de la universidad.** Este factor pertenece a la categoría de los locativos y tiene que ver con el estado de gran parte de las instalaciones de la Universidad (pasillos fuera de los edificios y parqueaderos), por donde deben transitar el auxiliar y el trabajador externo para recoger los escombros en

los puntos de acopio. En principio se debe tener en cuenta que no existen controles ni en la fuente, ni en el medio, pero que en el individuo si existen las botas, que son utilizadas para proteger los pies de los empleados; a causa del anterior se decidió que se le asignaría una deficiencia de 2 (media). Por otro lado que la exposición sería de 1 (eventual), dado que los escombros se recogen solo cuando hay acuerdo en cuanto a la fecha y hora entre las partes interesadas. Tomando en cuenta los valores que se han venido mencionando se estableció que la probabilidad de ocurrencia sería de 2 (media), ya que el riesgo no se repite con frecuencia. Por otro lado se debe mencionar que las lesiones causadas por tropezones o golpes con los desniveles mencionados anteriormente pertenecen a un nivel de 25 (grave), porque podrían acarrearle al trabajador una incapacidad permanente parcial. Teniendo entonces todos estos valores se determinó que el riesgo sería de 50 y que sería Aceptable (nivel III)

## 5.2.5 Definición de aceptabilidad de los riesgos

### 5.2.5.1 Recolección de Residuos Sólidos Comunes

**Tabla 28. Aceptabilidad del Riesgo: Recolección de Residuos Sólidos Comunes**

Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo
Virus	180 - II	Aceptable con controles específicos
Bacterias	180 - II	Aceptable con controles específicos
Hongos	180 - II	Aceptable con controles específicos
Picaduras	180 - II	Aceptable con controles específicos
Exposición al Ruido	40 - III	Aceptable
Exposición a elevadas temperaturas durante la ruta	180 - II	Aceptable con controles específicos
Monotonía en el Trabajo	80 - III	Aceptable
Posturas Inadecuadas durante las rutas de recolección	2400 - I	No Aceptable
Manipulación de Inadecuada Carga	1200 - I	No Aceptable
Uso inadecuado de herramientas de trabajo (carrito)	80 - III	Aceptable
Desniveles en el piso de la Universidad	150 - II	Aceptable con controles específicos

Fuente: Autores

### 5.2.5.2 Separación en la Unidad de Tratamiento de Residuos Sólidos (UTR)

**Tabla 29. Aceptabilidad del Riesgo: Separación en la UTR**

Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo
Virus	240 - II	Acceptable con controles específicos
Bacterias	240 - II	Acceptable con controles específicos
Hongos	240 - II	Acceptable con controles específicos
Picaduras	240 - II	Acceptable con controles específicos
Manipulación de Hipoclorito	300 - II	Acceptable con controles específicos
Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	80 - III	Acceptable
Monotonía en el trabajo	80 - III	Acceptable
Posturas Inadecuadas	2400 - I	No Aceptable
Manipulación Inadecuada de Cargas	2400 - I	No Aceptable
Espacios Confinados	0	Acceptable
Falta de orden en la UTR	100 - III	Acceptable

Fuente: Autores

### 5.2.5.3 Venta de Residuos Sólidos Reciclables

**Tabla 30. Aceptabilidad del Riesgo: Venta de Residuos Sólidos Reciclables**

Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo
Exposición al Ruido	20 - IV	Acceptable
Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	20 - IV	Acceptable
Monotonía en el trabajo	20 - IV	Acceptable
Manipulación Inadecuada de Cargas	150 - II	Acceptable con controles específicos
Posturas inadecuadas en el puesto de trabajo	150 - II	Acceptable con controles específicos
Falta de Orden en la UTR	50 - III	Acceptable

Fuente: Autores

#### 5.2.5.4 Recolección de Escombros

**Tabla 31. Aceptabilidad del Riesgo: Recolección de Escombros**

Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo
Exposición al Polvo	250 - II	Acceptable con controles específicos
Exposición al Ruido	20 - IV	Acceptable
Exposición a elevadas temperaturas en la zona de trabajo	20 - IV	Acceptable
Monotonía en el trabajo	20 - IV	Acceptable
Posturas Inadecuadas en la Recolección de Escombros	600 - I	No Acceptable
Movimientos Repetitivos – Miembros Superiores	600 - I	No Acceptable
Manipulación Inadecuada de Cargas	600 - I	No Acceptable
Uso inadecuado de herramientas (pala)	60 – III	Acceptable
Desniveles en el piso de la Universidad	50 - III	Acceptable

Fuente: Autores

### 5.3 Desarrollar una propuesta de intervención que permita disminuir los factores de riesgo más significativos, que afectan al personal participe de dicho proceso.

Una propuesta de intervención se rige por un ciclo PHVA, es decir, se debe planear lo que se hará, realizarlo, verificarlo y tomar las acciones necesarias producto de dicha verificación. En este proyecto esta será realizada sobre los factores que están fuera de control, es decir, los que en la matriz de evaluación de riesgo obtuvieron una valoración Nivel I o de riesgo No Aceptable, por lo que determinó que el objetivo que tendrá al elaborarla será el siguiente:

*“Disminuir los riesgos Nivel I encontrados en la evaluación y convertirlos en aceptables”*

Entrando un poco más en contexto se debe especificar que el análisis mencionado arrojó que los riesgos Biomecánicos eran a los que los trabajadores estaban expuestos en mayor medida. Siendo más concretos se identificó que eran tres los factores que hacían que estos tipos de riesgos se dispararan: posiciones inadecuadas, manipulación errónea de las cargas y en un caso específico (Recolección de Escombros), los movimientos repetitivos de miembros superiores. También es importante mencionar que como se ha mostrado en el objetivo anterior el procedimiento de Venta de Residuos Reciclables, no presenta ningún riesgo Nivel

I, por lo que no se realizara ninguna propuesta dirigida a este procedimiento en particular.

Para iniciar se debe decir que en las rutas de recolección los dos riesgos que más resaltan son los de manipulación inadecuada de carga y los de las posturas erróneas al mover el carrito recolector a través de todos los puntos ecológicos. También es importante mencionar que en este procedimiento la manipulación de cargas se tomará como el empuje que realizan los trabajadores para desplazar las bolsas en el carrito. Se identificó además que la inadecuada manipulación de cargas era el desencadenante de las malas posturas que los trabajadores adoptaban, dado que estos se veían en la necesidad de adoptarlas, para poder movilizar el carrito de un lado a otro.

En el caso de la separación en la UTR ya se ha mencionado en el objetivo número dos que los riesgos más significativos también fueron los de manipulación inadecuada de carga y de posturas erróneas en el lugar de trabajo. En este caso estos riesgos se han asociados con el levantamiento y movilización de cargas (sin ayuda mecánica) y con el arqueamiento del cuello al separar los residuos respectivamente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a establecer si la manipulación inadecuada de cargas y las malas posturas eran causadas por la falta de preparación de los trabajadores, por el peso exagerado que estos debían movilizar o por una conjunción de ambas.

Al consultar en la Casa Soma y después de visitar nuevamente la UTR, se encontró que efectivamente los trabajadores solo eran capacitados en estos temas, en el momento en que se vinculaban a la institución, pero que nunca volvían a recibir ningún instructivo. Además se halló que tampoco tenían conocimiento alguno en cuanto a las posturas que debían adoptar al movilizar elementos como el carrito recolector o al separar los residuos ni del levantamiento o empuje de cargas asociados a estos e incluso que estos, no tenían conocimiento de las enfermedades que los riesgos ergonómicos podrían acarrearles. Tomando en cuenta esto se consideró relevante proponer un control sobre el individuo; en este caso conformado por programas de entrenamiento, en donde se le recuerde a los empleados cómo deben movilizar el carro, en qué posición lo deben hacer, qué elementos de protección personal deben utilizarlo para hacerlo y cómo deben agarrar y mover las bolsas desde el punto ecológico hasta este. Todo con el objetivo de fomentar los controles en el individuo, que actualmente se han debilitado, debido a la falta de recurrencia de esta clase de actividades. Estos programas se deberán realizar bajo las siguientes condiciones:

- Inicialmente las fechas de la capacitación las establecerá la Universidad, no obstante se sugiere que se realicen de manera semestral y que en el momento en que esta propuesta sea puesta en marcha el programa de capacitación inicie.
- A pesar de que la asignación de espacios físicos y tiempos de cada una de las sesiones corre por cuenta de la universidad, se sugiere que estas se realicen cada semana, los sábados, en un salón de la universidad y al finalizar la jornada sabatina de los empleados.
- El programa requerirá de la participación de todos los Auxiliares Ambientales, quienes serán capacitados en manipulación de carga, buenas posturas y utilización de EPP. Al ser una persona externa quien realice la capacitación, su presencia es indispensable. También estará presente la fisioterapeuta de la Universidad, supervisando como se realiza la capacitación y verificando que ellas sean hechas adecuadamente. Por último se considera importante que el departamento tenga conocimiento de estos avances.
- Se considera válido realizar cinco sesiones, que se repartirán de la siguiente manera:
  - 1) Introducción a conocimientos básicos de la Ergonomía.
  - 2) Capacitación en las buenas prácticas de manejo de cargas: incluye levantamiento y empuje de estas. Se deberá realizar especificando cada uno de los casos (recolección y separación) y también es conveniente que tenga en cuenta las enfermedades a las que los auxiliares estarán expuestos.
  - 3) Capacitación en buenas posturas en los puestos de trabajo: esta incluirá posiciones con el cuello inclinado, con la espalda en posición diagonal y estando de pie continuamente. Se especificará si aplican para el caso de recolección o separación y al igual que en la sesión 2) se darán a conocer las enfermedades a las que los auxiliares están expuestos.
  - 4) Capacitación en uso de EPP: se llevará a cabo de manera general, debido a que es aplicable a todos los procedimientos que se han evaluado. Incluirá también explicación de enfermedades profesionales y riesgos asociados a la falta de uso de estos elementos.
  - 5) Práctica: En donde se realizarán ejemplos reales en la UTR de cómo debe posicionarse el cuerpo o como deben levantarse las bolsas o empujar el carro.
- El costo de implementar este plan de cinco sesiones será de \$450.500; este se calculó con base en la duración la capacitación (2 horas por sesión) y la hora profesional ARL (\$45.000).

Otra estrategia que se podría realizar en este punto es una cartelera informativa al interior de la UTR, donde se deberán publicar las cartillas que se muestran en los Anexos G, H, I. Además allí se deberá presentar un listado de enfermedades causadas por las malas posturas, la inadecuada manipulación de carga y los movimientos repetitivos. Esta cartelera deberá ser actualizada semestralmente y los

empleados deberán ser informados de dichas actualizaciones antes de presentarlas al público.

Después de haber planteado las propuestas generales se procederá a mencionar otras más específicas. Por eso se presentaran a continuación tres literales en los que se presenten, aplicados a la recolección de residuos sólidos, la separación en la UTR y la recolección de escombros.

### **5.3.1 Propuesta de intervención para los riesgos encontrados en el procedimiento de recolección de residuos sólidos comunes**

Para iniciar se debe decir que en las rutas de recolección los dos riesgos que más resaltan son los de manipulación inadecuada de carga y los de las posturas erróneas al mover el carrito recolector a través de todos los puntos ecológicos. También es importante mencionar que en este procedimiento la manipulación de cargas se tomará como el empuje que realizan los trabajadores para desplazar las bolsas en el carrito. Se identificó además que la inadecuada manipulación de cargas era el desencadenante de las malas posturas que los trabajadores adoptaban, dado que se veían en la necesidad de asumirlas, para poder movilizar el carrito de un lado a otro.

También se logró establecer que el peso que los trabajadores actualmente estaban transportando superaba, en gran parte del recorrido, **el límite de 100 kg permitido para movimiento de carga con ayuda mecánica de cuatro ruedas**. Para esto se partió de la información encontrada en la Casa Soma, en donde se establecía que los pesos promedio de las bolsas al finalizar la ruta eran de 15 kg para las verdes, 15kg para las grises y de 5 kg para las azules, además allí se encontraba registrado que el peso del carrito recolector era de 63 kg y que el promedio de bolsas por recorrido era de 7 (4 verdes, 1 gris, 2 azules=85kg). Teniendo en cuenta estos datos se definió que el peso mínimo que un trabajador en la ruta debía transportar eran los 63 kg que pesaba el carrito, que el peso máximo que este trasladaría era de 148 kg (carrito con 7 bolsas) y que en promedio el auxiliar movería 105 kg en todo el procedimiento. Ahora bien se estableció que cada ruta podía subdividirse en tres momentos 1) de la UTR al primer punto ecológico (15% de la ruta) 2) entre el primer punto y el último (70% de la ruta) 3) entre el último punto y la UTR (15% de la ruta), y que a cada una de estas subdivisiones le correspondía uno de los tres pesos mencionados anteriormente: 63 kg para la primera, 105 kg para la segunda y 148 kg para la tercera.

Teniendo en cuenta lo anterior se estableció que el trabajador estaba expuesto al riesgo por manipulación inadecuada de cargas durante el 85% de la ruta (1 hora y 40 minutos); también se determinó que este riesgo le generaba al auxiliar la necesidad de encorvar su espalda para poder movilizar esa gran cantidad de peso. Por otro lado se encontró que el hecho de llevar 7 bolsas aparte de generar un riesgo biomecánico extremo, le impedía al trabajador ver con claridad el camino que está siguiendo, volviéndolo propenso a tropezarse con obstáculos que podrían aparecer.

Considerando todos los efectos negativos que este riesgo generaba se resulta pertinente proponer la vinculación de tres nuevos trabajadores a la universidad, uno por cada una de las rutas sobre las que se trabaja actualmente. Ellos serán entendidos como una mano de obra extra que se incorporara y representara un control en el medio que la Universidad incluirá en el procedimiento de recolección; hacer esto liberara las cargas de los empleados actuales, dado que la movilización del carro se repartiría entre dos, dejando tanto al viejo como al nuevo con una carga asignada de 74 kg respectivamente.

En este punto es importante resaltar que a pesar de que comúnmente se piensa que contratar trabajadores es una de las últimas opciones a la hora de realizar mejoras, para efectos de este procedimiento en específico se consideró que esta era la mejor manera de disminuir el riesgo sin llegar a alterar el flujo natural de la recolección. Lo anterior debido a:

- El procedimiento está programado para una duración de 2 horas, y en este tiempo la experiencia indica que los auxiliares cumplen con las 3 rutas adecuadamente. Teniendo en cuenta esto se descartó la posibilidad de establecer un punto de retorno hacia la UTR en la mitad de la ruta, debido a que supondría un tiempo muerto en el que no se le estaría aportando ningún valor al procedimiento. Además se perdería otra cantidad de tiempo en el retorno desde la UTR hacia el punto donde se partió la ruta. Esto lo volvería ineficiente e implicaría que se demorara más de las 2 horas estipuladas previamente
- El requerimiento de tiempo planteado en el párrafo anterior también condiciona el hecho de realizar una redistribución de la ruta, ya que el balanceo de las "líneas" (rutas de recolección) elaborado en este año (2015), fue optimizado para 2 horas y realizarle un cambio implicaría establecer una ruta menos eficiente, en la que además no habría una seguridad del 100% de no infringir en las capacidades de carga máxima para cada trabajador

Habiendo planteado esto es importante que la universidad tenga en cuenta los siguientes aspectos al momento de contratar al empleado:

- Los empleados que se contraten deben tener el siguiente perfil: nociones y/o experiencia previa en trabajos que requirieron manipulación de carga pesada, condiciones antropométricas que se adapten a los estándares de los espacios de trabajo a los que serán asignados (UTR), capacidad de trabajar en equipo para entenderse y compartir labores con sus compañeros (en especial en la ruta de recolección) y disponibilidad para asistir a las capacitaciones cuando sea necesario.
- Al vincularse deberán pasar un estudio médico en donde se revise que sean aptos para las labores de manejo de carga y trabajo continuo de pie.
- Cada uno de los empleados deberá recibir una inducción personalizada por parte de los integrantes del departamento de Salud Ocupacional. Esta inducción constara de tres partes:
  - 1) Presentación del cargo por parte de la Jefe del Departamento, para que ellos conozcan sus funciones
  - 2) Entrega de los Elementos de Protección Personal, a cargo del encargado de ese punto. Aquí se le dará una inducción de cómo usarlos y en qué momento.
  - 3) Acompañamiento, durante una semana, por parte de alguno de los Auxiliares antiguos, con el objetivo de que este último le dé indicaciones prácticas, que puedan facilitar su labor.
- Deben ser vinculados al programa de capacitación que se ha planteado anteriormente. Si al ser vinculados no hay ningún programa en ejecución, se las brindarán a sus compañeros (Casa Soma y UTR). En caso de que pase esto último los nuevos empleados deberán ser vinculados el semestre siguiente a las capacitaciones correspondientes. Hacer esto permitirá que a pesar de ser personas que recién ingresen a la organización, sean tomados en cuenta dentro del control en el individuo que se planteó al iniciar la propuesta
- El sueldo de un auxiliar ambiental es de \$644.350 y el margen prestacional sobre este es del 1,4%, por lo que cada uno de los empleados contratados costara a la universidad \$902.090 mensualmente. Como para efecto de esta propuesta se estableció que se requerirían tres de ellos el valor mensual que la universidad tendría que pagar sería de \$2.706.270.

Por otro lado al realizar un levantamiento de medidas para este procedimiento se encontró que el promedio de estatura de los trabajadores era de aproximadamente 1,70 metros y que las medidas del carrito recolector que ellos usaban para trasladar las bolsas eran de 1,07 metros de alto x 1,85 metros de largo x 0,6 metros de anchos. Al compararlo con las restricciones ergonómicas legales se encontró que la medida de altura se cumplía, ya que el punto de agarre del carro se encuentra ligeramente encima de los nudillos (entre estos y el codo) y en cuanto a la anchura

se respetaba el mínimo de 0,5 metros para trabajos en pie; pero en la comparación de medidas en el plano horizontal se encontró que las medidas de largo del carro sobrepasaban los 0,6 m que se piden, por lo que se concluyó que más de la mitad del carro se encontraba fuera del alcance del trabajador.

Para solucionar se propone que la universidad implemente una metodología de distribución de los trabajadores mientras manejan el carro, que será entendida como un control en el individuo; esta incluye tanto al trabajador recién incorporado como al antiguo y buscare que estos tengan un óptimo control del carro evitando así que se vean forzados a realizar posturas inadecuadas para empujar o alcanzar bolsas de este. La metodología funciona así: uno deberá empujar el carrito recolector y el otro deberá colaborar con el control del mismo parándose en la mitad del plano horizontal del carro. De esta manera cada uno cubrirá 0,6 metros (1,2 metros en total) del total del carrito y el espacio de 0,45 permanecerá en equilibrio entre los dos. En este caso al implementar la propuesta la universidad deberá tener en cuenta que:

- Dado que el levantamiento de medidas ya está realizado, el único costo asociado en el que incurrirá la Universidad será el de capacitar a los empleados en este tipo de prácticas. No obstante esto se incluirá en los programas de capacitación que se habrán implementado, por lo que en términos económicos esto habrá sido solventado
- Todos los empleados deberán recibir esta capacitación en específico, tanto los antiguos como los nuevos, debido a que el funcionamiento de la propuesta requiere coordinación entre ambos auxiliares.
- Si alguno de los nuevos empleados es vinculado a la institución después de iniciar el programa de capacitaciones, correrá por cuenta del departamento instruirlo en este tema.

Por otro lado se decidió crear un último control en el individuo que consistiría en una cartilla de recomendaciones generales sobre los riesgos asociados a este procedimiento (Anexo G). Esta deberá ser repartida en la sesión de capacitación sobre recolección de residuos sólidos comunes y deberá ser colgada en la cartelera informativa de la UTR.

Para terminar es importante indicar que la propuesta en términos generales, sumando todos los rubros mencionados anteriormente, tendrá un costo total de \$2.706.270. Aquí es importante aclarar que los literales que incluyen capacitaciones no fueron incluidos en esta sumatoria, debido a que se han mencionado ya al inicio de la propuesta.

### **5.3.2 Propuesta de Intervención para los riesgos encontrados en el procedimiento de separación en la unidad de tratamiento de residuos sólidos (UTR)**

En el caso de la separación en la UTR ya se ha mencionado en el objetivo número dos que los riesgos más significativos también fueron los de manipulación inadecuada de carga y de posturas erróneas en el lugar de trabajo. En este caso estos riesgos se han asociado con el levantamiento y movilización de cargas (sin ayuda mecánica) y con el arqueamiento del cuello al separar los residuos respectivamente.

Tomando como punto de partida lo anterior se decidió visitar la UTR, en donde se encontró que los auxiliares, al terminar la separación, deben levantar y movilizar bolsas (con residuos reciclables) de 30 kg (5 kg más que los 25 kg permitidos por ley) durante gran parte del turno, exponiéndose a sufrir enfermedades lumbares y de los miembros superiores. Se consideró entonces que era apropiado introducir en este procedimiento una ayuda mecánica para la movilización de cargas entre la mesa de separación y las celdas de almacenamiento. Estas representaran diferentes controles en el medio que la universidad introducirá dentro del procedimiento de separación en la UTR.

En principio se estableció que se la adquisición de una carretilla de cuatro ruedas (Figura 20) sería importante, debido que ella permitirá que el peso máximo por trabajador se vea aumentado (recordando que este es 100 kg cuando hay ayuda mecánica) y evitará que estos deban agacharse continuamente.

**Figura 20. Carretilla de Cuatro Ruedas – Separación en la UTR**



Fuente (TecTake GmbH, 2014)

**Tabla 32. Especificaciones Técnicas – Carretilla Propuesta**

Especificaciones Técnicas	
Dimensiones	(largo x ancho x alto):aprox. 113cm x 51cm x 56cm
Altura total con la lanza	Aprox. 94 cm
Altura de la superficie de carga	Aprox. 24,5 cm
Capacidad de carga máxima	Aprox. 350 kg
Tamaño de las ruedas:	26 cm neumáticos
Material	Metal
Dimensiones zona de carga:	Longitud: 93 cm; Ancho: 48 cm; Altura: aprox. 24 cm
Las ruedas son inflables, la lona interior es desmontable	

Fuente: (TecTake GmbH, 2014)

Como se puede apreciar esta carretilla constará de cuatro ruedas y se podrá mover fácilmente entre la mesa de separación y las diferentes celdas. Tendrá espacio para dos bolsas, una de papel (gris) y otra de plástico (azul) (se toman en cuenta porque son los residuos que más se venden). Las bolsas se deben introducir abiertas y se sostendrán con los bordes de la carreta, de este modo los trabajadores irán echando los residuos reciclables desde la mesa y cuando esta se llene será movilizad hacia una de las celdas. Finalmente se colocaran dos bolsas más y se repetirán las actividades. Para llevar a cabo esta propuesta la universidad deberá tener en cuenta lo siguiente:

- La carretilla respeta las condiciones ergonómicas mínimas, dado que la altura de 94 cm, permite al trabajador agarrarla sin forzar sus extremidades (el promedio de estatura es de 170 cm)
- Tiene un área de aprox. 322 cm<sup>2</sup> en donde se destaca su longitud de 113 cm, que es suficiente para movilizar las dos bolsas que se propusieron.
- Solo requiere ser manejada por un trabajador, debido a que se respetan los niveles de carga máxima ya que las distancias que deberá recoger son mínimas.
- Todos los auxiliares están actualmente en capacidad de manejar esta herramienta, por lo que los futuros empleados deberán cumplir con las condiciones antropométricas adecuadas para utilizarla.
- El costo de comprar la herramienta es de \$241.000 y la capacitación en el manejo de esta herramienta correrá por parte de la universidad. Se puede incluir en las sesiones planteadas inicialmente, especialmente en la que trata el tema de manipulación de carga.

Por otro lado en este procedimiento se pudo observar que en muchas ocasiones las celdas se encontraban muy llenas; el material reciclable que había sido apilado manualmente por cada uno de los trabajadores, se encontraba arrumado

desorganizadamente y aun cuando la pila de bolsas había sobrepasado la altura del trabajador ellos continuaban tirándolas una tras otra hasta llegar al tope en bodega. El movimiento de lanzar las bolsas implica que el trabajador deba forzar sus dos extremidades superiores intentando elevar un peso, sin tener en cuenta que le podría acarrear fracturas o desgarros severos. Como propuesta para evitar esto se estableció que al interior de las celdas debería haber una escalera mediana (Figura 21), que permita subir las bolsas desde el suelo, sin necesidad de realizar movimientos peligrosos.

**Figura 21. Escalera para carga de bolsas en la UTR**



Fuente (Homecenter, 2015)

**Tabla 33. Especificaciones Técnicas – Escalera Propuesta**

Especificaciones Técnicas	
Altura	47 cm
Número de escalones	2 peldaños y 1 acceso
Material	Acero
Capacidad de carga máxima	150 kg

Fuente (Homecenter, 2015)

Como se puede observar la escalera permitirá a los trabajadores subir en sus manos las bolsas y colocarlas en una posición más segura y sin incurrir en sobre esfuerzos físicos. Además el hecho de que la escalera no supere los 50 cm de altura asegura que no se presentará ningún riesgo relacionado con el trabajo en alturas. La universidad deberá tener en cuenta los siguientes aspectos para implementar esta propuesta:

- Todos los empleados están en capacidad de utilizarla dado que se asume que los auxiliares actuales y futuros tendrán las condiciones antropométricas indicadas desde el inicio.
- Se debe tener en cuenta que el trabajador con menor peso debe ser quien suba las bolsas, esto, en procura de no exceder la capacidad de carga máxima de 150 kg. No obstante, en caso de necesidad, cualquier otro trabajador podría hacer uso de esta por un periodo de tiempo moderado.

- Se requiere una escalera por celda por lo que en total serán 4 escaleras. Cada una tiene un costo de \$54.900 y las capacitaciones se incluirán en las sesiones generales planteadas iniciales, por lo que el costo total de la propuesta será de \$219.600.

Por último se encontró que cuando los trabajadores están en la mesa de separación deben permanecer paradas las 2 horas de manera continua, con los pies rectos y sin ningún tipo de descanso. Esto lo expone a problemas en sus extremidades inferiores y también lo fuerza a adoptar malas posiciones (encorvando su columna buscando descanso). Por esta razón se decidió proponer la compra de dos bancos de 14 cm (Figura 22), para que ellos puedan apoyar los pies e irlos intercalando, de tal manera que su cuerpo y en es especial sus encuentren descanso. Su costo es de \$50.000 y la capacitación para su uso será incluida en las sesiones de capacitación planteadas inicialmente

**Figura 22. Banquillo ajustable para pies**



Fuente: (Aidata, 2014)

**Tabla 34. Especificaciones Técnicas – Banquillo Propuesto**

Especificaciones Técnicas	
Altura	Ajustable a dos medidas (14 cm, 11 cm)
Medidas	415 x 300 mm
Material	Plástico de alto impacto
Tipo de enganches	Ajustables desde 0 a 20 grados

Fuente: (Aidata, 2014)

También se realizó una cartilla (Anexo H) en donde se plantearon recomendaciones generales relacionadas con los riesgos críticos elevados de separación de residuos sólidos en la UTR. Esta será entregada en las sesiones de capacitación y adicionalmente se pegará en la cartelera informativa de la UTR.

Finalmente es importante mencionar que la propuesta en términos generales, sumando todos los rubros mencionados anteriormente, tendría un costo total de

\$560.000. En este punto es importante aclarar que los literales que incluyen capacitaciones no fueron incluidos en esta sumatoria, dado que se han mencionado ya al inicio de la propuesta.

### **5.3.3 Propuesta de Intervención para los riesgos encontrados en el procedimiento de recolección de escombros**

Este procedimiento en particular presenta un elevado nivel de riesgo en los tres factores más importantes que conforman la categoría de los biomecánicos: manipulación inadecuada de cargas, movimientos repetitivos (miembros superiores) y posturas erróneas en el puesto de trabajo. A parte se debe recordar que es llevado a cabo por un auxiliar ambiental y un trabajador externo; este último es sobre quien recaen todos estos riesgos, debido a quien es quien pasa los escombros con la pala desde el punto de acopio hasta la volqueta.

En este orden de ideas, se consideró que realizar propuestas específicas para un trabajador que no está vinculado directamente con la universidad no resultaría de gran ayuda, sin embargo dado que el Decreto 1443 indica que todas las partes interesadas deben estar al tanto de la implementación del SG-SST y de los riesgos que los procedimientos tengan, se planteó que la Universidad, por medio de la Analista Ambiental (quien contacta al contratista), realice un acercamiento con este último, informándolo acerca de los cambios que están teniendo lugar en la universidad y proponiéndole la inclusión los dos trabajadores externos que envía al procedimiento de recolección de escombros en las sesiones de capacitación semestrales que se establecieron al inicio de esta propuesta. Esto no generara ningún costo asociado, debido a que las capacitaciones se pagaran por hora y no por cantidad de personas involucradas.

Por otro se encontró relevante elaborar una Cartilla de Prevención de Riesgos (Anexo I), que se le entregará tanto al trabajador externo al a la universidad como a su jefe directo; esto permitirá reforzar la línea de comunicación y le dará un elemento adicional este último para establecer controles más estrictos sobre sus empleados. La cartilla contiene medidas y recomendaciones básicas para llevar a cabo la recolección de escombros sin exponerse a riesgos biomecánicos como lo son la manipulación inadecuada de cargas, las malas posturas al estar trasladando los escombros de los puntos de acopio a la volqueta y los movimientos repetitivos en lo que corresponde al manejo de la pala

### **5.3.4 Costo total de la propuesta de intervención**

Al finalizar la totalidad de la propuesta de intervención se procederá a establecer el costo total de su implementación. Según cada procedimiento los costos se repartirían de la siguiente manera:

- Capacitaciones generales: \$450.000
- Propuesta de intervención para la recolección de residuos sólidos: \$2.706.270
- Propuesta de intervención para la separación en la UTR: \$560.000
- Propuesta de intervención para la recolección de escombros: las cartillas se han elaborado en este proyecto y su impresión se realizaría en la universidad, por lo tanto el costo sería de \$0

Teniendo en cuenta lo anterior se determinó que el costo total de implementar esta propuesta de intervención sería de \$3.716.270. En este punto no se toman en cuenta los costos en los que el contratante externo podría incurrir al implementar un control directo sobre sus subordinados

### **5.4 Conclusiones**

- Al terminar la validación del procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes se encontró que la documentación realizada en 2013 no era cumplida a cabalidad, por lo que se procedió a realizar una nueva en donde se generó un cuadro descriptivo y un diagrama de flujo que representará la actualidad del procedimiento.
- En la validación del procedimiento de Separación en la UTR se encontraron diferencias significativas con los documentos elaborados en 2013; pero se identificó que los auxiliares ambientales estaban realizando el procedimiento de una manera más eficiente de la que se encontraba en los papeles, incluyendo aparte los residuos reciclables, la recolección periódica de los residuos no reciclables. Por esta razón se estableció que la re-documentación adecuada debía tener como base los que ellos estaban realizando actualmente. Esta fue representada mediante un nuevo diagrama de flujo.
- A pesar de que los documentos relacionados con el procedimiento de Venta de Residuos Sólidos Reciclables fueron realizados en el presente año (2015), estos no incluían la participación de los trabajadores externos, quienes realizaban las actividades más relevantes de este (movilización de carga). Por esta razón se

elaboró un diagrama de flujo renovado, tomando como base el anterior, pero adicionándole la participación que se ha mencionado anteriormente.

- El procedimiento de Recolección de Escombros había sido documentado parcialmente en 2013, dado que en ese momento se obvió la realización del diagrama de flujo, por ser un procedimiento con participación externa que actualmente no presentaba mayor relevancia. Al presente la inclusión de estos nuevos participantes se ha vuelto indispensable, por lo que el nuevo diagrama de flujo que se elaboró los incluyó en las actividades donde tomaron partido. Además se agregó en este algunas modificaciones que el procedimiento ha tenido con el paso del tiempo; al igual que con lo sucedido en la separación en la UTR, se tomó como base el accionar de los empleados, dado que se consideró que era el más adecuado para la situación.
- En tres de los procedimientos analizados se encontró un patrón significativo; cada uno de estos presentó como categoría de riesgos más significativos los de tipo biomecánico, especialmente en lo que respecta a los factores de manipulación inadecuada de cargas, posturas erróneas en el puesto de trabajo y movimientos repetitivos (miembros superiores). El único que no respondió a esta tendencia fue el de Venta de Residuos Reciclables, dado que los esfuerzos realizados por el trabajador externo en este procedimiento no excedían los límites legales y por consiguiente no generaban riesgos extremos sobre él.
- La aparición de los riesgos en los tres procedimientos mencionados tenía lugar debido a que no se había realizado un levantamiento de medidas y de pesos de todos los elementos que intervenían en el procedimiento. Por esta razón la propuesta de intervención partió de la necesidad de realizarlas, para poder hacer concordar las medidas antropométricas y la capacidad de carga de los auxiliares con las exigencias de las actividades que realizaban. En esta además se incluyó diferentes procesos de entrenamiento para los empleados y planteo la inclusión de trabajadores, herramientas y equipos según fuese la necesidad de cada procedimiento.
- El hecho de haber validado y evaluado los riesgos del proceso de Tratamiento de Residuos Sólidos de la Universidad, tomando como base la Norma Técnica GTC-45, permite afirmar que se ha realizado la contribución a la transición al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que se planteó desde el objetivo general del proyecto.

## 5.5 Recomendaciones

- En la Recolección de Residuos Sólidos es indispensable que se modifique el diagrama de flujo actual, incluyendo la Checklist de verificación sobre los puntos recolectados y la revisión semanal de la misma por parte de la Analista Ambiental
- En la Separación en la UTR es importante que se incluya el nuevo diagrama de flujo, para que en la Casa Soma lleve un registro más organizado del arribo de Promo Ambiental y del accionar de los auxiliares en el procedimiento.
- Los documentos actuales sobre los procedimientos de Venta de Residuos Reciclables y Recolección de escombros deberían ser sustituidos por la documentación que se ha elaborado, debido a que en esta se incluyeron a los trabajadores externos y se realizaron modificaciones que sería importante tener registradas en la Casa Soma.
- El análisis de los riesgos en cada uno de los procedimientos en conjunto con la matriz diligenciada podría servir como apoyo para la comprensión de propuesta de intervención, por lo que se recomienda que sea tenida en cuenta a la hora de definir la viabilidad de la misma.
- Los levantamientos de medidas como los realizados en el proyecto deberían ser realizados por la universidad periódicamente, en especial cuando se vinculen nuevos trabajadores a la institución, dado que según la altura y antropometría de la persona las medidas de los carros deberían variar. En caso de que realizar este proceso de una manera repetida resulte costoso se propone estandarizar las medidas del carro, para que sean útiles a todas las personas
- La propuesta de intervención fue fraccionada, para que se adaptara mejor a la evaluación realizada de cada uno de los procedimientos por lo que es importante que tanto el lector como los futuros investigadores que utilicen este proyecto la lean de esta manera.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali. (2008). Departamento Administrativo de Gestión Municipal. Recuperado el 6 de Marzo de 2015, de Implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Eventos Masivos: [http://www.ciudadlimpiacali.com.co/site/Normatividad/PGIRS/Manual\\_PGIRS\\_Eventos\\_Masivos.pdf](http://www.ciudadlimpiacali.com.co/site/Normatividad/PGIRS/Manual_PGIRS_Eventos_Masivos.pdf).

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. (15 de Abril de 2009). CORANTIOQUIA. Recuperado el 6 de Marzo de 2015, de ¿Qué es un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos?: [http://www.corantioquia.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11:gus-un-plan-de-gestintegral-de-residuos-sos-pgirs&catid=45:preguntas-frecuentes&Itemid=227](http://www.corantioquia.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=11:gus-un-plan-de-gestintegral-de-residuos-sos-pgirs&catid=45:preguntas-frecuentes&Itemid=227)

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (Diciembre de 2009). Evaluación y Ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS. Recuperado el 6 de Marzo de 2015, de Alcaldía de Santiago de Cali: [http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/planeacion/pgirs/DOCUMENTO\\_EVALUACION\\_Y\\_AJUSTE\\_PGIRS2004-2019.pdf](http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/planeacion/pgirs/DOCUMENTO_EVALUACION_Y_AJUSTE_PGIRS2004-2019.pdf).

Quintero Sastre, A. (2013). Diagnóstico de la aplicación de procesos estandarizados de Gestión en Salud Ocupacional en las Instituciones de educación superior y propuesta de modelo para la construcción del SG - SST. Santiago de Cali: Universidad Icesi. Tomado de <http://hdl.handle.net/10906/76620>

Strauss, A. M. (2011). *Ministerio de Protección Social*. Recuperado el 8 de Marzo de 2015, de Guía Técnica para el Análisis de Exposición a Factores de Riesgo Ocupacional: [http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc\\_download/566-1-guia-tecnica-para-el-analisis-de-exposicion-a-factores-de-riesgo-ocupacional.html](http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/566-1-guia-tecnica-para-el-analisis-de-exposicion-a-factores-de-riesgo-ocupacional.html)

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (2008). Alcaldía de Santiago de Cali. Recuperado el 8 de Marzo de 2015, de Programa De Gestión Integral de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas: [http://www.ciudadlimpiacali.com.co/site/Normatividad/PGIRS/Manual\\_PGIRS\\_Centros\\_Educativo.pdf](http://www.ciudadlimpiacali.com.co/site/Normatividad/PGIRS/Manual_PGIRS_Centros_Educativo.pdf)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (9 de Mayo de 2009). Icontec Internacional. Recuperado el 8 de Marzo de 2015, de GUÍA PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE: <http://tienda.icontec.org/brief/GTC24.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Rural. (Julio de 2011). Alcaldía de Envigado. Recuperado el 6 de Marzo de 2015, de Guía para el Adecuado Manejo de los Residuos Sólidos y Peligrosos: [http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeMedioAmbienteyDesarrolloRural/documentos/publicaciones/Guia\\_residuos.pdf](http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeMedioAmbienteyDesarrolloRural/documentos/publicaciones/Guia_residuos.pdf)

ICONTEC Internacional. (2011). Guía Para la Identificación de los Peligros y la Evaluación de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Bogota D.C.

Salud Ocupacional UNIVALLE. (s.f.). Panorama de Factores de Riesgo de la Universidad del Valle. Recuperado el 24 de Marzo de 2015, de <http://saludocupacional.univalle.edu.co/panoramafactoriesgocup.htm>

Unidades Tecnológicas de Santander (UTS). (2014). Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): UTS. Bucaramanga.

Universidad de La Salle - Departamento de Salud Ocupacional. (2013). Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: Universidad de La Salle. Bogota D.C

Sampieri, R., Collado, C., & Lucion, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.

Oficina Internacional del Trabajo . (s.f.). *Peso Maximo en el Levantamiento y el Transporte de Cargas*. Ginebra.

Aidata. (2014). *Aidata - Soluciones Ergonomicas*. Obtenido de <http://aidata.es/index.php?m=Catalogo&op=info&aid=117>

Homecenter. (2015). *Homecenter*. Obtenido de <http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/101198/Silla-escalera-2-peldanos-tuv-gs-blanca;jsessionid=cL3SDHPBvwWx5n06MxEHvZBF.node3#fichaPP>

TecTake GmbH. (2014). *Amazon*. Obtenido de <http://www.amazon.es/TecTake-transporte-carretilla-jardin-construccion/dp/B00IXNM80G>

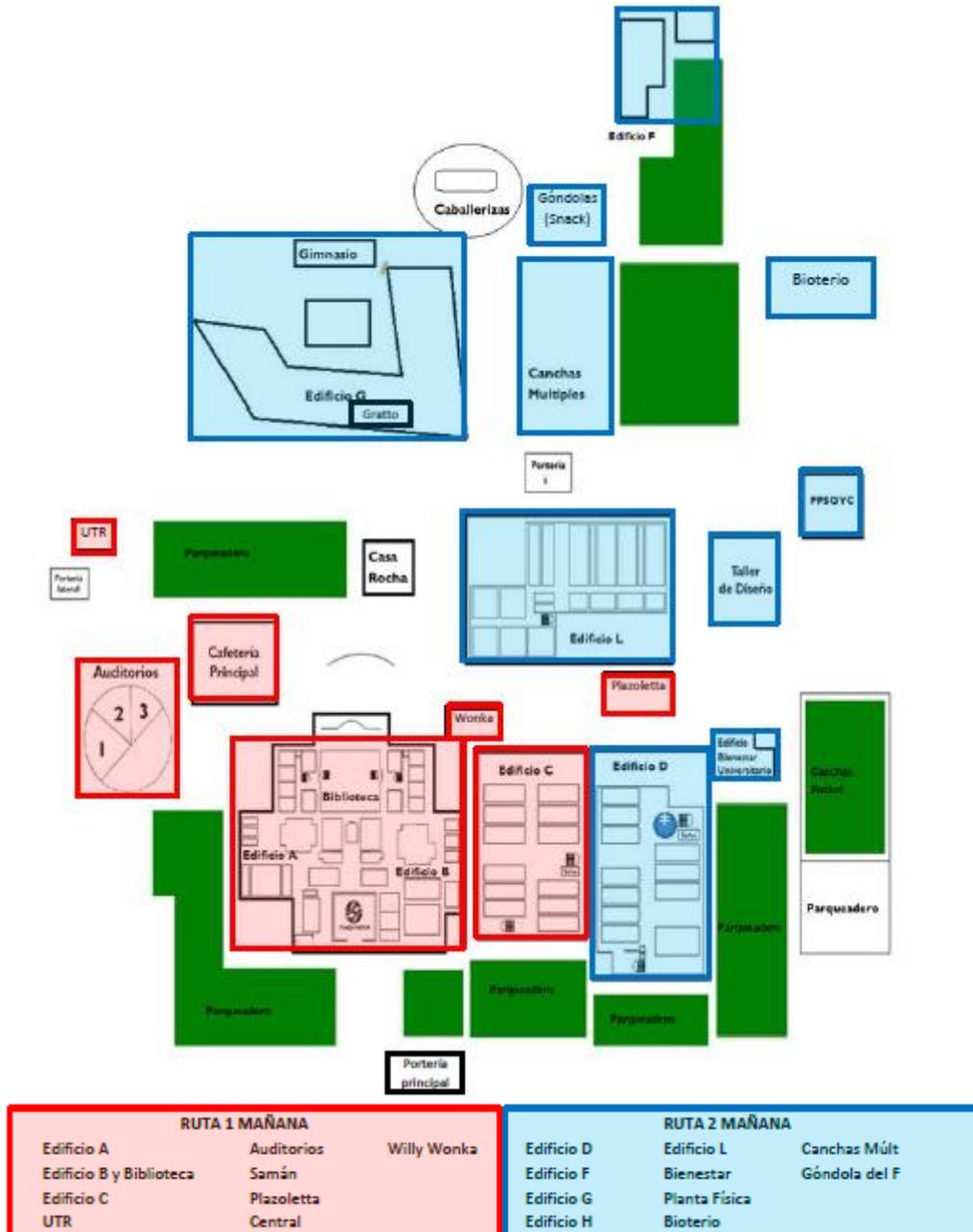
Universidad Francisco de Vitoria. (2015). Modulo 2: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales., (pág. 150). España.

Inter-Empresas. (2015). *Prensa Compactadora de Residuos*. Obtenido de Inter-Empresas: <https://www.interempresas.net/Reciclaje/Productos/Compactadoras-para-plasticos.html#!Producto-Prensa-compactadora-de-residuos-EN-CK-500-HD-133521>

## ANEXOS

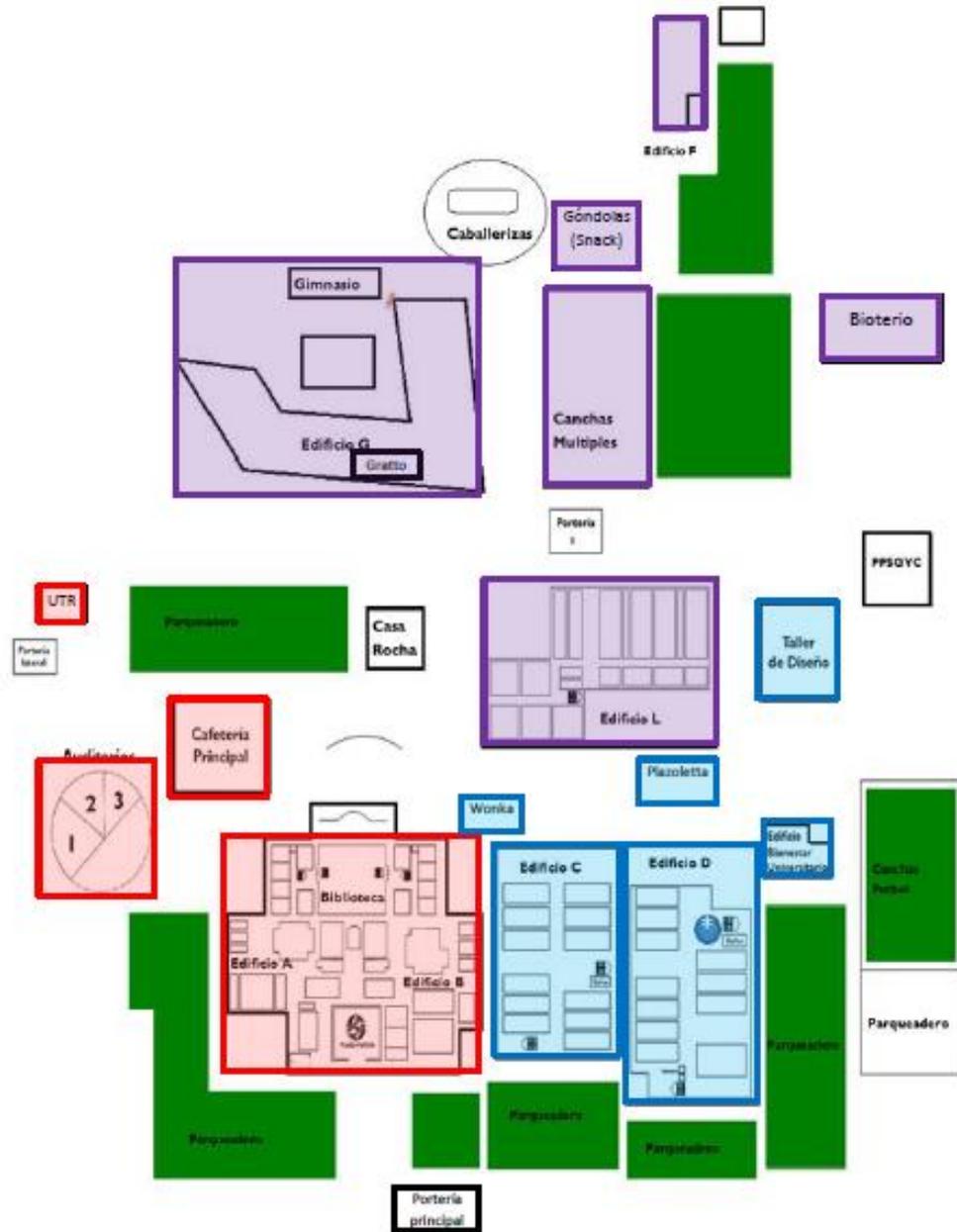
### Anexo A. Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Comunes 2015

Ruta de la mañana: 7:00 am – 10:00 am



Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2015)

Ruta de la tarde: 1:00 pm – 3:00 pm



<b>RUTA 1 TARDE</b>		<b>RUTA 2 TARDE</b>		<b>RUTA 3 TARDE</b>	
Edificio A	Samán	Edificio C	Planta Física	Edificio F	Canchas Múlt
Edificio B y Biblioteca	Central	Edificio D	Plazoletta	Edificio G	Góndolas del F
UTR		Edificio H	Willy Wonka	Edificio L	
Auditorios		Bienestar		Bioterio	

Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2015)

## Anexo B. Procedimientos del Proceso de Tratamiento de Residuos Sólidos Comunes – Documentados (2013)

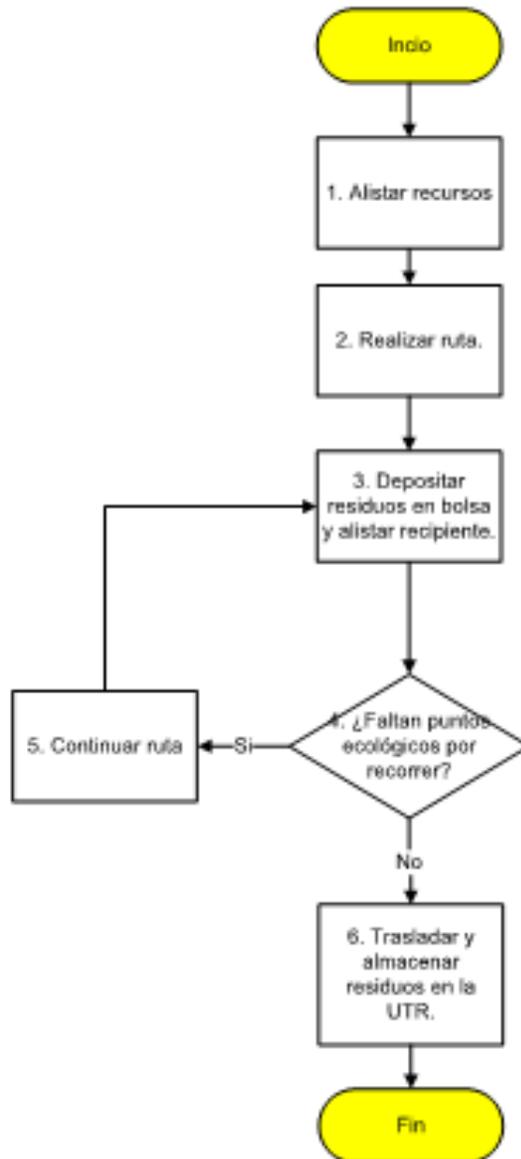
### Recolección de Residuos Sólidos Comunes 2013 – Cuadro descriptivo: Documentado

<b>1</b>	<b>Alistar recursos</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Revisar el vehículo recolector y tomar la cantidad de bolsas necesarias para dar inicio al recorrido.	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>2</b>	<b>Realizar ruta</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Recorrer la Universidad para realizar la ruta establecida en el horario indicado	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>3</b>	<b>Depositar residuos en bolsa y alistar recipiente</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Depositar los residuos que se encuentran en los puntos ecológicos en las bolsas del vehículo recolector.	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>4</b>	<b>¿Faltan puntos ecológicos por recorrer?</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Verificar si existen puntos ecológicos sin recorrer dentro de la ruta establecida. Si faltan puntos ecológicos por recorrer, continuar con la actividad 5. Si no faltan puntos ecológicos por recorrer, continuar con la actividad 6.	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>5</b>	<b>Continuar la ruta</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Dirigirse al siguiente punto ecológico establecido en la ruta de recolección.	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>6</b>	<b>Trasladar y almacenar residuos en la UTR.</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Dirigir el vehículo con los residuos recolectados en la ruta a la UTR para su debido almacenamiento.	Auxiliar de Gestión Ambiental

Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2013)

Recolección de Residuos Sólidos Comunes 2013 – Diagrama de flujo:  
Documentado

Auxiliar de Gestión Ambiental



Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2013)

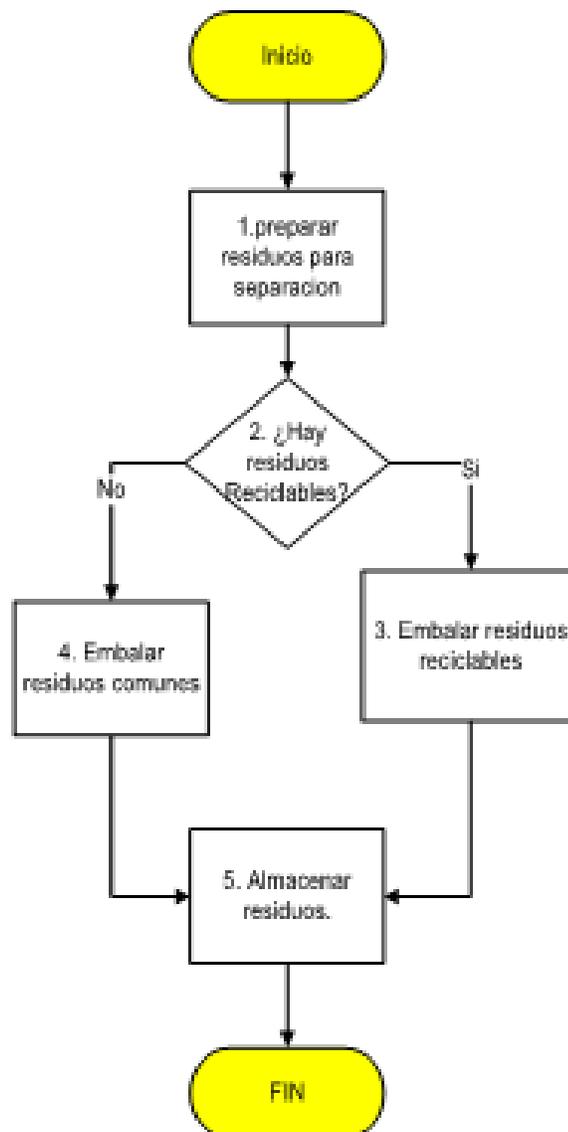
## Separación en la UTR 2013 – Cuadro descriptivo

<b>1 Preparar residuos para separación</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
Hacer apertura de las bolsas de residuos recolectadas y depositar su contenido sobre la mesa de separación.	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>2 ¿Hay residuos Reciclables?</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
Revisar y seleccionar de los residuos depositados en la mesa aquellos que son susceptibles de reciclar tales como cartón, papel y sus derivados, plásticos, chatarra, metales y vidrio.  Si hay residuos reciclables, continuar con la actividad <b>3</b> Si no hay residuos reciclables, continuar con la actividad <b>4</b>	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>3 Embalar residuos reciclables</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
Depositar en la bolsa correspondiente (Azul o Gris) de acuerdo al tipo de residuo reciclable seleccionado. En las bolsas azules se depositará los plásticos y sus derivados. En las bolsas grises se depositará papel y sus derivados. El cartón se depositará apilado en la celda correspondiente. La Chatarra se depositará en arrume negro en la celda correspondiente. El vidrio se depositará en costales en la celda correspondiente.	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>4 Embalar Residuos Comunes</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
Depositar en bolsas verdes el total de residuos comunes.	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>5 Almacenar residuos</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
Introducir en la celda y almacenar bajo condiciones de seguridad	Auxiliar de Gestión Ambiental

Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2015)

## Separación en la UTR 2013 – Diagrama de flujo: Documentado

### Auxiliar de Gestión Ambiental



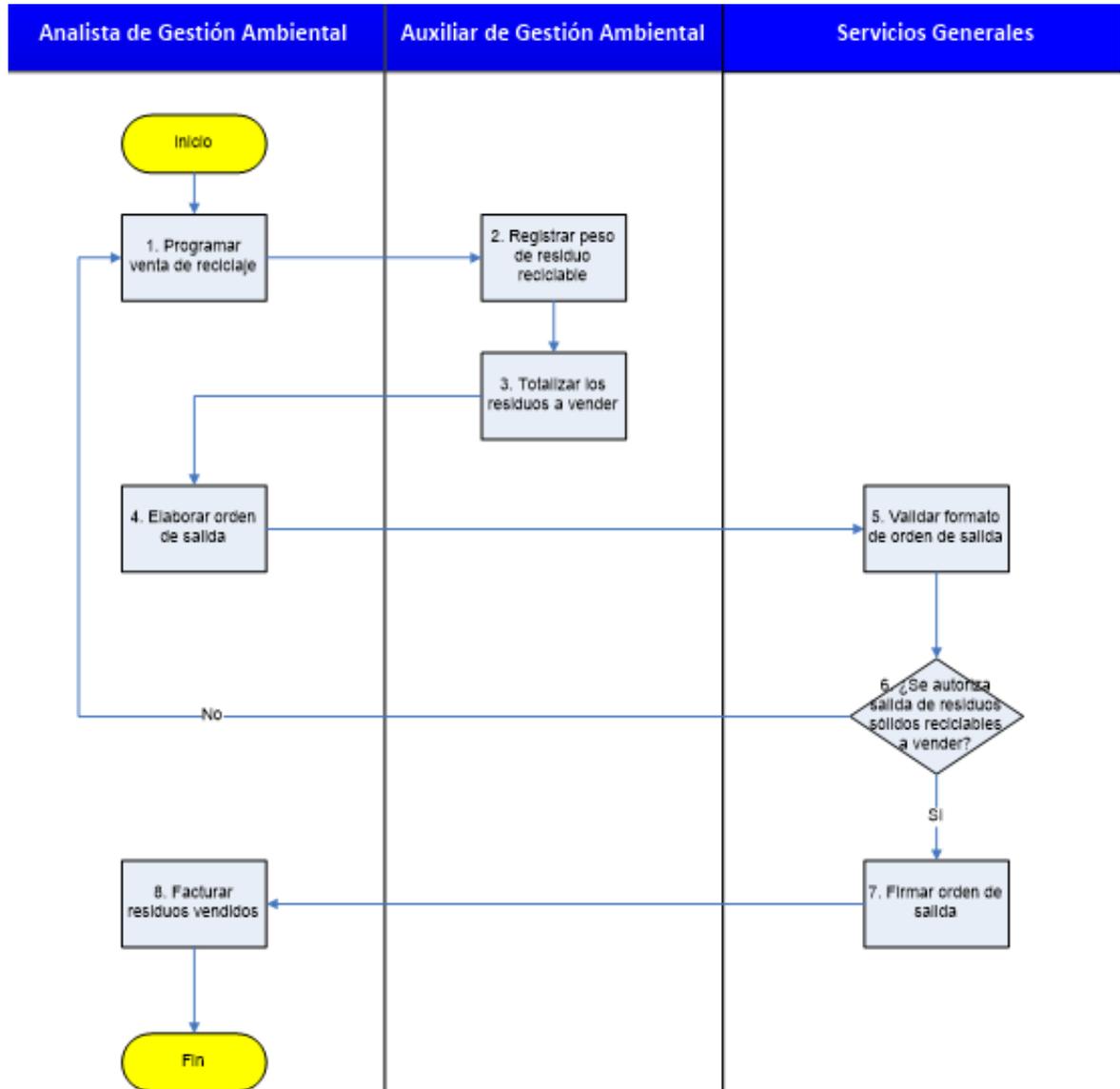
Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2013)

## Venta de Residuos Sólidos Comunes 2015 – Cuadro descriptivo: Documentado

1	Programar venta de reciclaje	
	Detalle	Encargado
	Coordinar la fecha y la hora para llevar a cabo la recolección de los residuos reciclables por parte del gestor externo.	Analista Gestión Ambiental
2	Registrar peso de residuo reciclable	
	Detalle	Encargado
	Los residuos reciclables que están dispuestos para la venta son pesados y se hace el debido registro	Auxiliar de Gestión Ambiental
3	Totalizar los residuos a vender	
	Detalle	Encargado
	Calcular el total de los residuos sólidos reciclables cargados en el camión del comprador para la realización de la orden de salida y la factura de venta	Auxiliar de Gestión Ambiental
4	Elaborar orden de salida	
	Detalle	Encargado
	Elaborar el formato de la orden para permitir la salida del comprador	Analista de Gestión Ambiental
5	Validar formato de orden de salida	
	Detalle	Encargado
	Se debe verificar el contenido del formato de orden de salida	Servicios Generales
6	¿Se autoriza salida de residuos sólidos reciclables a vender?	
	Detalle	Encargado
	Según la validación del contenido del formato de orden de salida [6.5]  Si se autoriza la salida de residuos sólidos reciclables vendidos [6.7] en caso contrario se debe reprogramar la venta [6.1]	Servicios Generales
7	Firmar orden de salida	
	Detalle	Encargado
	Firmar el formato de orden de salida autorizada	Servicios generales
8	Facturar residuos vendidos	
	Detalle	Encargado
	Realizar la factura y enviársela al comprador	Analista de Gestión Ambiental

Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2015)

**Venta de Residuos Sólidos Reciclables 2015 – Diagrama de flujo:  
Documentado**



Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2015)

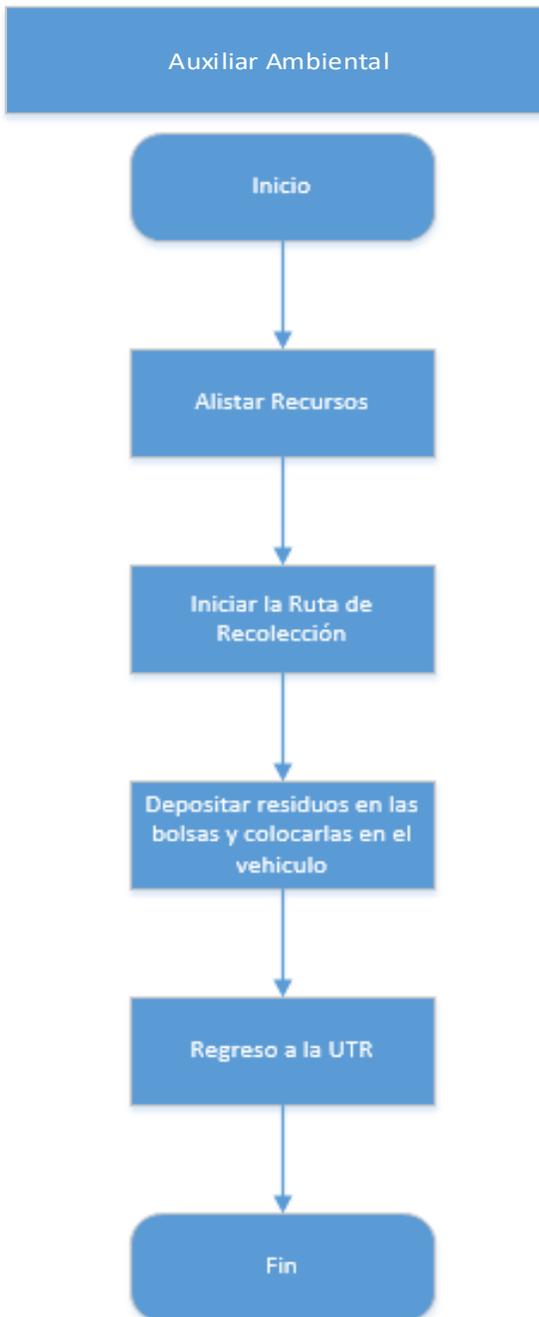
### Recolección de Escombros 2013 – Cuadro descriptivo: Documentado

<b>1</b>	<b>Llegada de la volqueta</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	La volqueta será recibida y se indicara al contratista el material a retirar	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>2</b>	<b>Verificación de capacidad de la volqueta</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Se debe verificar que la volqueta este cargada y tomara registro fotográfico	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>3</b>	<b>Recolección de escombros al interior de la universidad</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	El contratista recoge los escombros, tanto en el parqueadero de motos como en la planta de compostaje y se dirige a la salida	Contratista
<b>4</b>	<b>Firma del formato de retiro de escombros</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Se debe firmar el formato de retiro de escombros en Portería 1	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>5</b>	<b>Registro fotográfico de salida</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Cuando el escombros se retire se toma registro fotográfico	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>6</b>	<b>Revisión del libro de control de retiro de escombros</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Cada 15 días se revisa el libro de control para realizar el informe de salida de material	Auxiliar de Gestión Ambiental
<b>7</b>	<b>Generar factura al contratista</b>	
	<b>Detalle</b>	<b>Encargado</b>
	Se le genera la factura al contratista con base en el informe	Analista de Gestión Ambiental

Fuente: (Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo y Medio Ambiente, 2013)

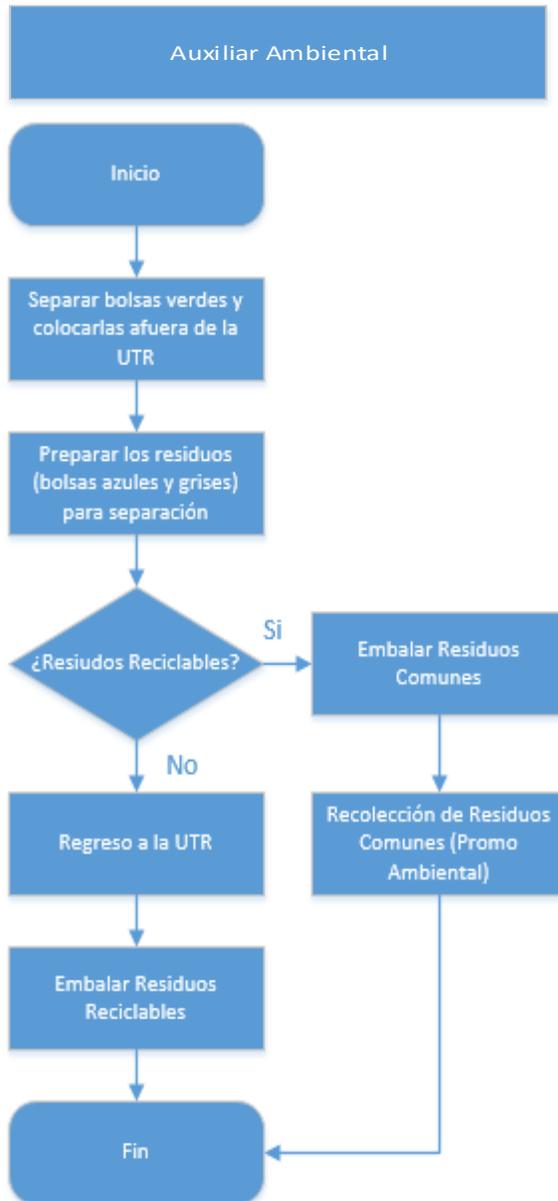
## Anexo C. Procedimientos del Proceso de Tratamientos de Residuos Sólidos Comunes –Observados (2015)

### Recolección de Residuos Sólidos Comunes – Diagrama de Flujo Observado (2015)



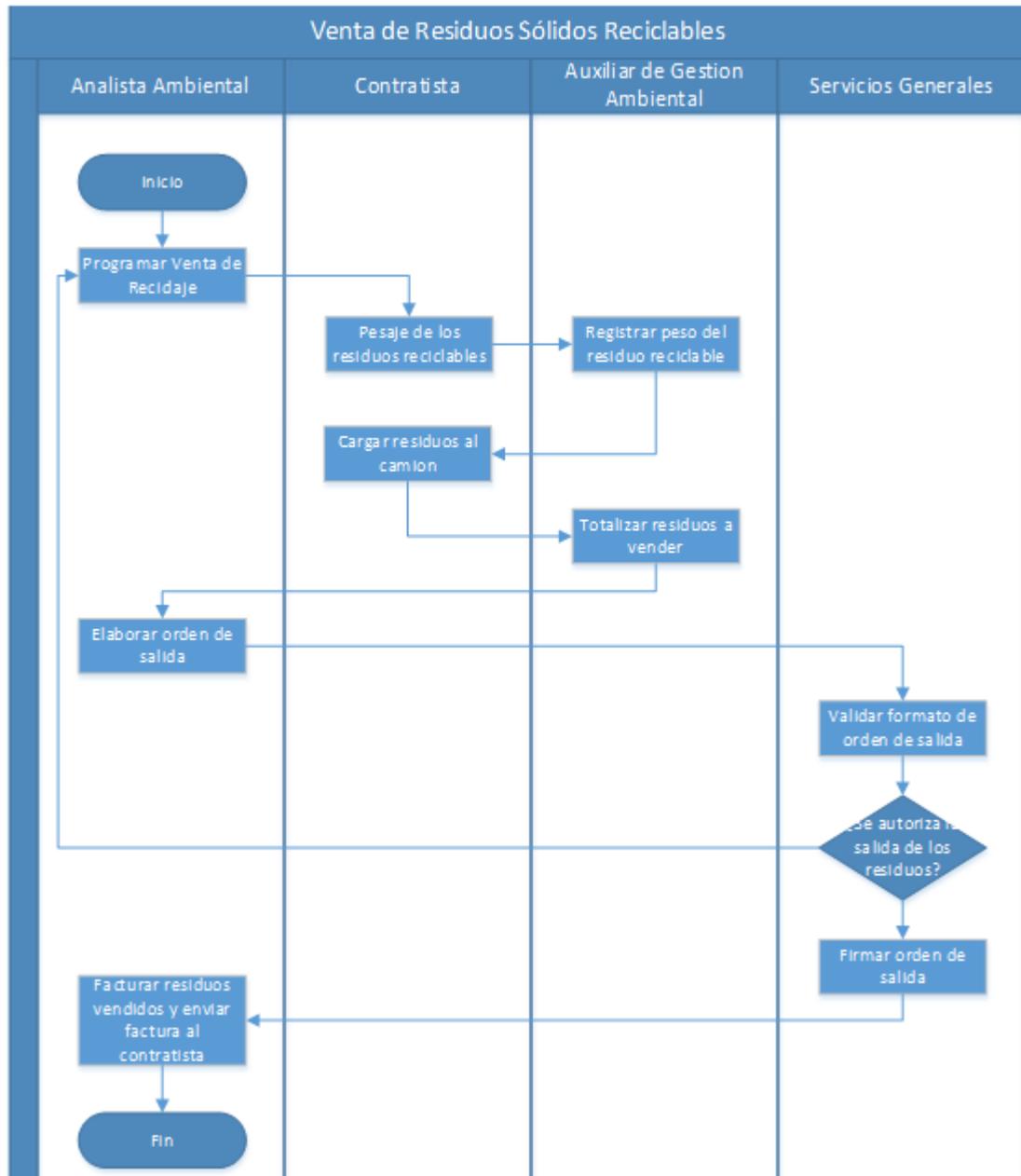
Fuente: Autores

## Separación en la UTR – Diagrama de Flujo Observado (2015)



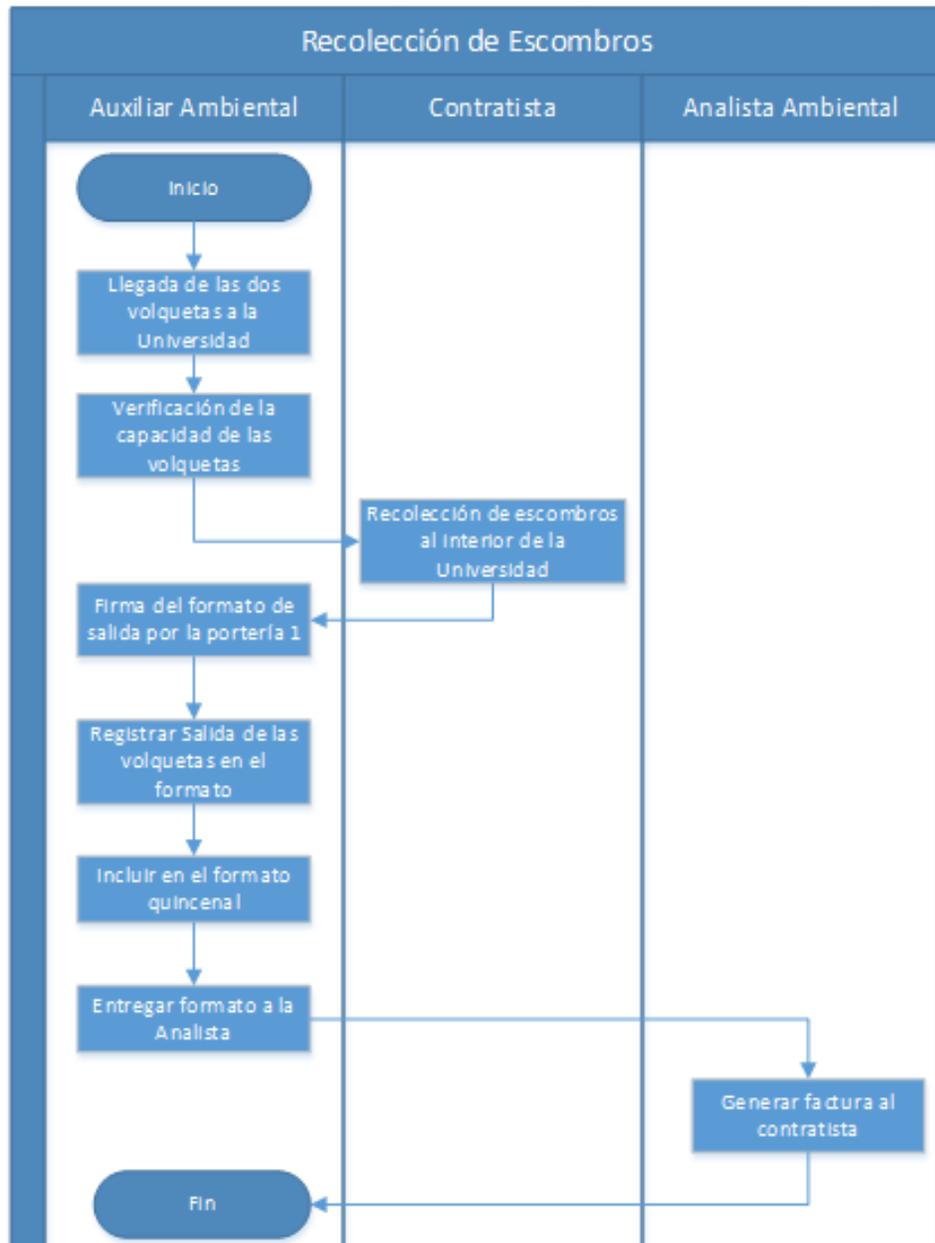
Fuente: Autores

## Venta de Residuos Sólidos Reciclables – Diagrama de Flujo Observado (2015)



Fuente: Autores

## Recolección de Escombros – Diagrama de flujo Observado (2015)



Fuente: Autores

**Anexo D. Herramienta de Validación Completada (Digital)**

**Anexo E. Encuestas Completadas (Digital)**

**Anexo F. Checklist – Percepción Autores – Completada (Digital)**

**Anexo G. Matriz de Riesgos y Peligros Completada (Digital)**

## **Anexo H. Cartilla de Prevención de Riesgos – Procedimiento de Recolección de Residuos Sólidos Comunes**

En la presente cartilla, se dan algunas recomendaciones generales que debe tener en cuenta en el momento de realizar la ruta de recolección de residuos sólidos. Tenga en cuenta que es por su propio bien y que seguir estas sugerencias, podría librarlo de sufrir alguna enfermedad laboral relacionada con los riesgos biomecánicos.

### **Manipulación adecuada de cargas:**

- Seguir las indicaciones que se dan en las capacitaciones
- No exceder el peso máximo de 100 kg al empujar el carro recolector, a menos que se tenga compañía de otro auxiliar en la misma ruta
- Utilizar guantes para protección de las manos y mejor agarre del carrito al realizar la ruta
- Respetar el peso máximo de las cargas (25kg). Si las bolsas pesan más de esto intentar realizar recorridos cortos, donde el peso máximo por auxiliar se aumentaría a 30 kg
- Al recoger las bolsas, no encorvar la espalda completamente; solamente arquearla levemente y estirar los brazos hasta alcanzarlas
- Tener en cuenta las capacitaciones recibidas sobre el manejo de la carretilla y la escalera

### **Posturas de trabajo inadecuadas en el procedimiento:**

- Utilizar botas como elemento de protección personal (EPP), de tal modo que se obtenga mayor comodidad al estar parado.
- Mantener una distancia prudente entre el carro y el cuerpo, para no tener que arquearlo al empujar. Se recomiendan 10 cm.
- Procurar siempre conservar las distancias entre auxiliares cuando se esté movilizando el carro. Entre cada uno deberá haber una separación de 105 cm.
- Compartir cargas con el compañero que esté realizando la misma ruta, con el objetivo de que no se fuerce el cuerpo y no se caiga en la necesidad de asumir malas posturas
- Tener en cuenta la capacitación en las buenas posturas en el puesto de trabajo

**¡Recuerde la prevención es trabajo de todos, usted también participa!**

## **Anexo I. Cartilla de Prevención de Riesgos – Procedimiento de Separación en la UTR**

En la presente cartilla, se dan algunas recomendaciones generales que debe tener en cuenta en el momento de realizar la separación de residuos sólidos en la UTR. Tenga en cuenta que es por su propio bien y que seguir estas sugerencias, podría librarlo de sufrir alguna enfermedad laboral relacionada con los riesgos biomecánicos.

### **Manipulación adecuada de cargas:**

- Tenga en cuenta la siguiente metodología al trasladar las bolsas:
  1. Planificar el levantamiento
  2. Separar los pies proporcionando una postura estable.
  3. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido.
  4. Sujetar firmemente la carga, con ambas manos.
  5. Levantarse suavemente, sin realizar giros ni movimientos bruscos.
  6. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
  7. Depositar la carga.

- Utilizar guantes para protección de las manos.
- Respetar el peso máximo de las cargas (25kg).
- Tener en cuenta la necesidad de espacio libre en el puesto de trabajo.
- Tener en cuenta las capacitaciones recibidas sobre el manejo de la carretilla y la escalera

### **Posturas de trabajo inadecuadas en el procedimiento:**

- Utilizar botas como elemento de protección personal (EPP), de tal modo que se obtenga mayor comodidad al estar parado.
- En la medida de lo posible alternar la posición de los pies, montando uno en la banca y otro en el piso y posteriormente a la inversa.
- Mantener una distancia prudente en el cuerpo y la mesa. Se recomiendan 10 cm.
- Colocar los elementos de trabajo de manera que se eviten los alcances laterales y los giros de tronco o cuello.
- Tener en cuenta la capacitación en el uso de la banca y en las buenas posturas en el puesto de trabajo

**¡Recuerde la prevención es trabajo de todos, usted también participa!**

## **Anexo J. Cartilla de Prevención de Riesgos – Procedimiento de Recolección de Escombros**

A continuación se le presenta una cartilla, donde se dan algunas recomendaciones generales que debe tener en cuenta en el momento de trasladar los escombros desde los puntos de acopio hasta su respectiva volqueta. Tenga en cuenta que es por su propio bien y que seguir estas sugerencias, podría librarlo de sufrir alguna enfermedad laboral relacionada con los riesgos biomecánicos.

### **Manipulación adecuada de cargas:**

- Utilizar guantes para protección de las manos.
- Usar botas, tapabocas y protección visual para impedir golpes en las piernas o enfermedades respiratorias.
- Las palas con hojas de polímeros plásticos son las más ligeras
- Limitar la carga del material hasta los 25 kg permitidos por persona. (Realice un cálculo aproximado mientras moviliza los escombros)
- Usar la pala en movimiento de remado. Posicionar todo el cuerpo para facilitar el movimiento, no sólo los brazos y la espalda. Empujar y estirar en lugar de levantar.

### **Movimientos repetitivos:**

- Pausas activas durante la actividad.
- Ejercicios de las manos antes y después de la actividad de recolección.

- Tomar la pala en forma de “D” mejora el agarre
- Tomar la ala en forma de “T” mejora el control.

### **Posturas de trabajo adecuadas durante la actividad:**

- Cuando se cargue la pala, situarse de tal forma que el material se descargue de cara.
- Realizar movimientos cerca del cuerpo para evitar alcances con los brazos.
- Colocar los pies uno delante de otro para mejorar la estabilidad.
- Utilizar botas como elemento de protección personal (EPP), de tal modo que se obtenga mayor comodidad al estar parado.
- Buscar superficies de trabajo regular o estable, para iniciar la recolección.

Después de finalizar la lectura se sugiere mostrar esta cartilla a la persona que lo contrata, dado que se considera importante que esta tenga presente los riesgos a los que usted se expone al recoger escombros en la Universidad o en cualquier otro lugar.

**¡Recuerde la prevención es trabajo de todos, usted también participa!**