

TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL



PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE BACHILLER EN  
INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL

**Propuesta de un Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones  
Inseguras para los Recolectores de Desechos Sólidos de la Municipalidad de San  
José.**

**Realizado por:**

Marcela Brenes Calvo

**Profesor asesor:**

Ing. Esteban Arias Monge

**Asesora industrial:**

Lic. Grettel Hidalgo Gómez

**Junio, 2014**

**CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL  
PROYECTO DE GRADUACIÓN.**

Proyecto de graduación defendido públicamente ante el tribunal examinador integrado por las profesoras Mónica Carpio y Miriam Brenes. Como requisito para optar al grado de Bachiller en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor Ing. Esteban Arias Monge.

Ing. Mónica Carpio

Profesora evaluadora

Ing. Miriam Brenes

Profesora evaluadora

Ing. Esteban Arias Monge

Profesor Asesor

Marcela Brenes Calvo

Estudiante

Cartago, 24 de junio de 2014

## **Agradecimientos**

A Dios que siempre me ha cuidado y colmado de inmensas e innumerables bendiciones.

A mis papás, por su inmenso e incondicional amor, por todas las enseñanzas que me han dado y por darme la oportunidad y el privilegio de estudiar, gracias por su paciencia y apoyo y por ser mis ejemplos a seguir en el caminar de la vida.

A mi esposo, por ser mi mejor amigo, mi confidente, mi apoyo, mi consejero, mi compañero de vida, mi gran amor. Gracias mi vida por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas, por tu incondicional apoyo, paciencia, comprensión y amor a lo largo de todos estos años.

A la señora María de los Ángeles Molina Hernández, jefa del departamento de Salud Ocupacional de la Municipalidad de San José, por abrirme las puertas para poder realizar el proyecto. Un profundo agradecimiento a la licenciada Grettel Hidalgo Gómez, mi asesora industrial, por todo el apoyo, la accesibilidad, y la disposición para ayudarme a realizar el proyecto, muchas gracias Grettel por su valiosa e invaluable colaboración.

A las cuadrillas de recolección de basura, a los recolectores y choferes por toda la colaboración que me brindaron, ha sido un privilegio poder trabajar con ustedes, muchas gracias por permitirlo y por hacer el proceso tan ameno y enriquecedor, tanto a nivel profesional como personal. Gracias por realizar tan importante labor.

Gracias a todos los departamentos y personas involucradas de la municipalidad que de una u otra manera colaboraron para la realización de este proyecto.

Al Ingeniero Esteban Arias Monge, quien me asesoró durante el desarrollo del proyecto, gracias por sus valiosos consejos, disposición y orientación.

Gracias a la profesora Miriam Brenes por sus consejos, orientación y apoyo.

Al personal del laboratorio CEQIATEC, por asesorarme durante este proceso.

A mis hermanos, los amo.

A mis familiares, amigos, compañeros y todas las personas por brindarme su apoyo y muestras de cariño, gracias por formar parte de este proceso.

## **Dedicatoria**

A mis papás, por su inmenso e incondicional amor, por todas las enseñanzas que me han dado, por brindarme y enseñarme lo que realmente es una familia, y un hogar; por darme la oportunidad y el privilegio de estudiar; gracias por su paciencia y apoyo, por todo lo que han hecho por nosotros; Freddy, Randall y yo, somos las personas más afortunadas y bendecidas por Dios, al darnos a los mejores papás del mundo.

Gracias por ser mi ejemplo a seguir en el caminar de la vida. Ustedes han sido mi mejor escuela.

Papito, Mamita, los amo.

**“Si se siembra la semilla con fe y  
se cuida con perseverancia,  
solo será cuestión de tiempo  
recoger sus frutos”**

**Thomas Carlyle**

## Resumen

La recolección de residuos sólidos o basura implica la exposición del personal que realiza la tarea a distintos factores de riesgo, debido a las condiciones y actos inseguros a los que se somete el personal diariamente, por lo que el inadecuado uso de medidas de seguridad del personal encargado de dicha labor perteneciente a la Municipalidad de San José para manipular desechos sólidos, ya sean orgánicos o inorgánicos, hace que se incremente la probabilidad de contraer enfermedades o sufrir accidentes.

El objetivo de este proyecto es generar información que contribuya a mejorar el proceso de la recolección de desechos mediante una propuesta de un programa de prevención y control de actos y condiciones inseguras para los recolectores de desechos sólidos del municipio, de tal manera que se pueda desarrollar la recolección con el mínimo riesgo posible basado principalmente en la prevención, velando así por el bienestar de la salud del trabajador. El grupo de estudio estuvo conformado por 21 trabajadores, los cuales fueron evaluados durante la tarea de recolección de desechos en 6 rutas distintas, distribuidos en varios turnos tanto en jornadas diurnas como nocturnas.

Para las evaluaciones de las instalaciones, camiones y equipo de protección personal, la herramienta utilizada fueron las listas de verificación. Para la evaluación de exposición a ruido se utilizaron audiodosímetros. Se realizó una evaluación llamada número más probable para conocer si el personal está expuesto a la bacteria *E coli*, mediante la toma de muestras de los guantes de los trabajadores; complementariamente se aplicó la técnica de trazador fluorescente el cual determinó el porcentaje de segmento corporal que está en contacto con la basura. Además se aplicaron herramientas para evaluar aspectos ergonómicos propios de la labor de recolección de datos.

Una vez obtenida la información se procedió a realizar el análisis, en cual se determinó la presencia de la bacteria *E coli* en los guantes del personal, el mayor contacto con la basura se da en extremidades inferiores, el tronco y las manos; la sobre exposición a ruido, superando los niveles establecidos por la legislación nacional; el manejo manual de cargas no es el adecuado y supera el peso permitido Se determinaron deficiencias en las instalaciones y camiones.

**Palabras claves:** Actos Inseguros; Condiciones Inseguras; Recolectores de Basura; Desechos Sólidos; Programa de Prevención y Control

## Índice

---

I.	Introducción .....	1
A.	Identificación del lugar .....	1
1.	Misión .....	1
2.	Visión.....	1
3.	Ubicación geográfica.....	1
4.	Antecedentes históricos.....	2
5.	Organización .....	2
B.	Descripción del problema: .....	4
C.	Justificación del problema: .....	5
D.	Objetivos .....	7
	Objetivo General:.....	7
	Objetivo específicos: .....	7
E.	Alcances y limitaciones.....	8
	➤ Alcances .....	8
	➤ Limitaciones: .....	8
III	Metodología .....	15
A.	Tipo de investigación .....	15
B.	Fuentes de información .....	15
C.	Población y muestra.....	15
D.	Descripción de herramientas .....	19
IV	Análisis de situación actual .....	25
A.	Condiciones Inseguras .....	25
1.	Condiciones de las instalaciones .....	25
2.	Estado de los camiones.....	29
3.	Suministro de equipo de protección personal.....	32
4.	Exposición del personal a ruido.....	35
5.	Manipulación manual de cargas .....	39
6.	Contacto del personal con la basura .....	42
7.	Exposición a la bacteria <i>E coli</i> .....	43

B.	Actos inseguros .....	45
1.	Equipo de protección personal .....	45
2.	Comportamiento de los trabajadores.....	46
3.	Riesgos por posturas y movimientos .....	48
	Recomendaciones.....	52
V.1	Aspectos generales.....	58
A.	Introducción .....	58
C.	Objetivos del programa.....	58
1.	Objetivo general.....	58
2.	Objetivos específicos .....	58
D.	Alcances del programa .....	59
E.	Metas del programa .....	59
V.2	Política de Salud Ocupacional.....	60
V.3	Responsabilidades.....	60
A.	Departamento de servicios ambientales .....	60
B.	Departamento de Salud Ocupacional .....	60
E.	Jefatura de servicios de recolección.....	61
F.	Supervisores .....	61
G.	Departamento financiero y Proveduría.....	62
H.	Consultorio médico.....	62
I.	Trabajadores de recolección.....	62
V.4	Asignación de Recursos.....	63
A.	Humanos.....	63
B.	Físicos.....	63
C.	Económicos.....	63
V.5	Soluciones administrativas.....	64
V.5.1	Guías .....	64
A.	Guía para la selección de equipo de protección personal.....	64
6.	Recomendación de equipo de protección personal.....	73
B.	Guía para el uso y mantenimiento de equipo de protección personal .....	79
C.	Guía de prácticas seguras de trabajo para la labor de recolección de desechos ...	85

D. Guía de señales gestuales para dirigir al chofer a la hora de maniobrar el camión recolector en áreas de difícil acceso .....	89
A. Procedimiento para realizar ejercicios de movilización y estiramiento .....	93
B. Procedimiento para lavado e higiene de manos .....	98
C. Procedimiento para lavado del uniforme .....	104
D. Procedimiento para el levantamiento manual de cargas .....	107
E. Procedimiento para la evaluación a exposición a ruido .....	111
Procedimiento para la evaluación a exposición a ruido .....	111
V. 6 Soluciones ingenieriles .....	115
V.6.1 Propuesta para mejoras en instalaciones .....	115
A. Accesorios para higiene personal .....	115
B. Señalización en las instalaciones .....	121
V.6.2 Propuesta de mejoras para los camiones recolectores .....	127
Propuesta 1. Instalar sistema mecánico para regular la altura del estribo .....	128
Propuesta 2. Colocación de material antideslizante en estribo y tubo de sujeción....	130
Propuesta 3. Señalización de elementos del camión que pueden suponer algún riesgo de golpes o atrapamientos .....	131
Propuesta 4. Sistema para colocar escobones y palas .....	133
Propuesta 5. Tanques de agua. ....	135
V.7 Capacitaciones .....	138
V.8 Registros.....	143
V.9. Evaluación, seguimiento y actualización del programa .....	152
A. Seguimiento del programa .....	152
B. Evaluación del programa .....	152
C. Actualización del programa .....	154
V.10 Costo total del Programa.....	155
V.11 Cronograma del Programa .....	156
V.12 Conclusiones del Programa.....	158
V.13 Recomendaciones del Programa.....	159
Bibliografía .....	160
Apéndice 1. Encuesta higiénica .....	166
Apéndice 2. Listas de verificación.....	172

Apéndice 2.1. Lista de verificación: Instalaciones.....	172
Apéndice 2.2. Lista de verificación: Condiciones de los camiones.....	172
Apéndice 2.3. Lista de verificación: Suministro de EPP.....	172
Apéndice 2.4. Lista de verificación: Uso de EPP.....	172
Apéndice 2.5. Lista de verificación: Prácticas de trabajo.....	172
Apéndice 3. Acta de muestreo para ruido. Porcentaje de dosis.....	181
Apéndice 4. Acta de muestreo de trazador fluorescente.....	182
Apéndice 5. Imagen de la vista superior de las instalaciones.....	182
Apéndice 6. Porcentaje de dosis y nivel sonoro continuo equivalente.....	186
Apéndice 7. Resultados de los Valores de segmentos corporales de cada trabajador que tuvieron contacto con las bolsas de basura.....	187
Apéndice 8. Contacto de la basura con las zonas corporales de los recolectores.....	188
Apéndice 9. Valor de segmento corporal máximo ( $VSS_{máx}$ ) total de cada zona corporal y promedios de estos por ruta.....	189
Anexo 1. Fórmula para el cálculo de muestras.....	191
Anexo 2. Método O.W.A.S.....	191
Anexo 3. Manipulación Manual de Cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	194
Anexo 4. División de segmentos corporales y sus valores asignados.....	198
Anexo 5. Valores numéricos asignados a la intensidad y extensión de la mancha.....	199
Anexo 6. Fórmulas para determinar los valores de segmento corporal según la intensidad y la extensión de la mancha.....	200
Anexo 7. Fórmulas y tiempos permisibles para calcular el nivel sonoro continuo equivalente.....	200

## Índice de tablas

Tabla 1. Naturaleza de lesiones, y partes del cuerpo lesionadas a causa de accidentes producidos en el año 2011 y 2012 durante el desarrollo de la labor de recolección .....	5
Tabla 2. Especificaciones de las rutas asignadas .....	16
Tabla 3. Puntuación asignada a cada categoría que conforman las distintas listas de verificación .....	19
Tabla 4. Número de audiodosimetrías por ruta .....	21
Tabla 5. Distribución de número de muestras por ruta.....	23
Tabla 6. Cumplimiento de cantidad de sanitarios, lavamanos, duchas y extintores.....	28
Tabla 7. Datos para el cálculo del peso aceptable que deben manipular los recolectores .....	39
Tabla 8. Cuadro resumen de la aplicación del método OWAS en la tarea de recolección de basura .....	49

Índice de figura	
Figura 1. Estructura Organizacional de la Municipalidad de San José .....	3
Figura 2. Indicadores y herramientas para la recolección de datos de cada objetivo específico .....	18
Figura 3. Porcentaje de conformidad obtenido de aplicar la lista de verificación de condiciones generales de las instalaciones .....	26
Figura 4. Puntuación obtenida por cada categoría .....	26
Figura 5. Grado de conformidad de la lista de verificación de las condiciones generales para camiones de cada ruta estudiada .....	30
Figura 6. Porcentaje de conformidad suministro de equipo de protección personal para los trabajadores que laboran en la jornada diurna .....	32
Figura 7. Porcentaje de conformidad suministro de equipo de protección personal para los trabajadores que laboran en la jornada nocturna. ....	33
Figura 8. Puntaje obtenido según las categorías de la entrevista de suministro de equipo de protección personal .....	33
Figura 9. Valores obtenidos de NSCE (dB(A)) de los trabajadores por ruta.....	36
Figura 10. Promedio de NSCE por ruta .....	37
Figura 11. Valor $VSS_{m\acute{a}x}$ total de la zona corporal vrs promedio obtenido por zona corporal por ruta.....	42
Figura 12. Resultados de muestras de <i>E coli</i> .....	44
Figura 13. Porcentaje de uso de equipo de protección personal .....	45
Figura 14. Diagrama de causa y efecto de actos inseguros .....	47
Figura 15. Diagrama resumen de causa y efecto de actos y condiciones inseguras generadoras de accidentes y enfermedades .....	50

## ***I. Introducción***

---

### **A. Identificación del lugar**

#### **1. Misión**

La Municipalidad de San José dirige, conduce y gestiona el desarrollo sostenible del Cantón de San José como centro geopolítico, económico, social y cultural, en procura del mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Este desarrollo se logra a través de:

- La participación activa, consciente y democrática, que garantice la transparencia y rendición de cuentas.
- La calidad y eficiencia de los servicios que presta a habitantes y entidades usuarias.
- El aumento continuo de las competencias y conocimientos de sus funcionarios y la comunidad.

#### **2. Visión**

Ser una ciudad competitiva con un alto nivel de calidad de vida, con un desarrollo ordenado, productivo y sostenible, seguro para el ciudadano, social y ambientalmente equilibrado; satisfaciendo las necesidades de infraestructura, equipamiento urbano y de servicios con un moderno sistema vial y de transporte, ofreciendo además el desarrollo de actividades recreativas y culturales.

#### **3. Ubicación geográfica**

El edificio de la Municipalidad de San José se ubica en avenida 10, contiguo al Mercado del Mayoreo igualmente el plantel municipal, el cual se encuentra ubicado en avenida 10, calle 28 en el distrito tercero Hospital, Cantón Central de San José.

#### **4. Antecedentes históricos**

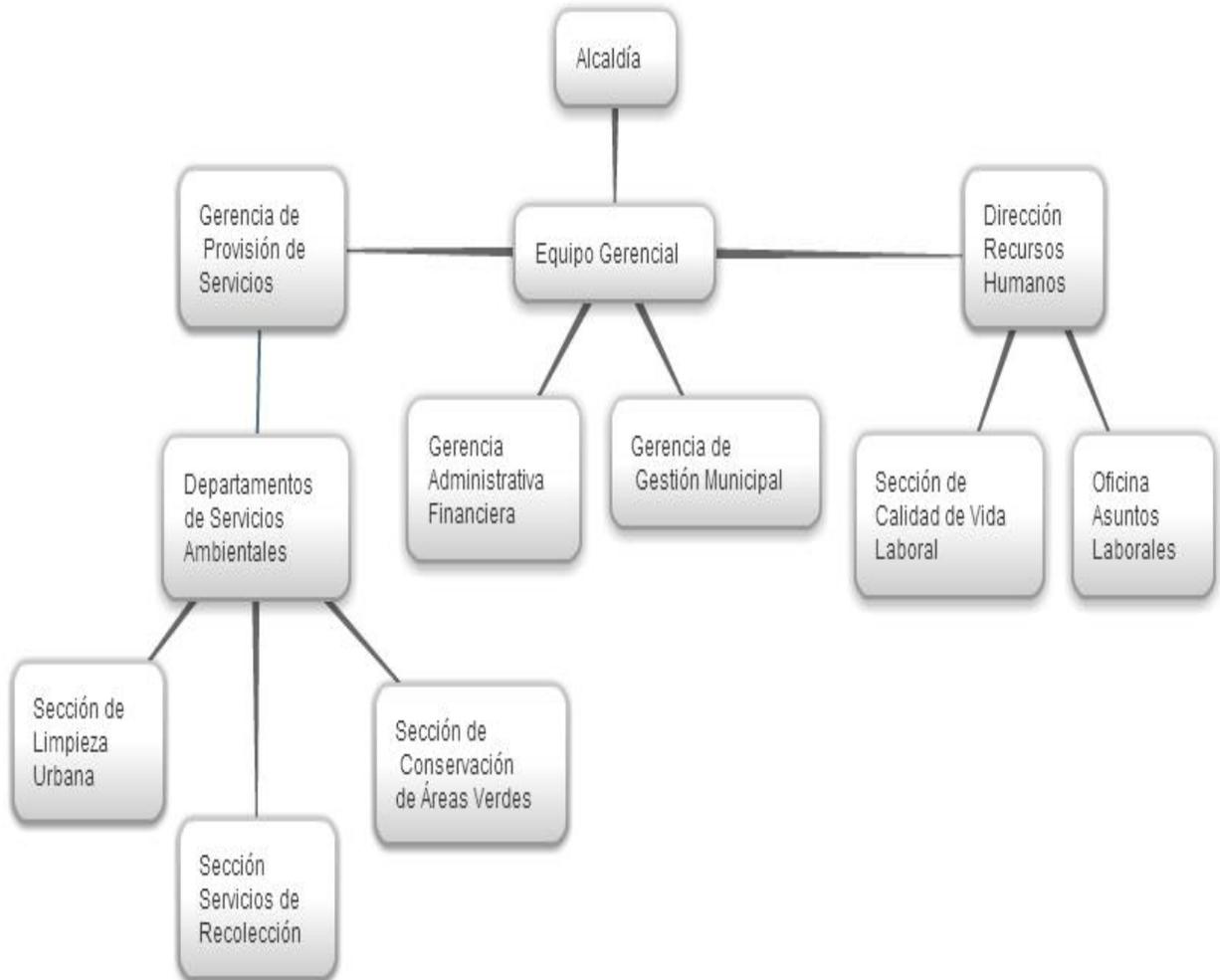
La Municipalidad de San José, se fundó como un ente gubernamental encargado de atender los servicios que requiere la población del Cantón Central de San José. El ayuntamiento de San José que se estableció basándose en la Constitución de Cádiz, el 19 de mayo de 1812 empezó a funcionar en enero de 1814.

La Municipalidad de San José se ha regido desde hace muchos años por un Concejo Municipal, que es el órgano deliberativo y es el encargado de dictar las políticas municipales y por un Alcalde o Alcaldesa, quien es el jerarca máximo de la administración y su equipo administrativo, siendo los responsables de administrar los intereses de los vecinos del Cantón y que éstos encuentren respuesta de manera pronta y eficiente.

#### **5. Organización**

La Municipalidad de San José cuenta con la siguiente estructura: Alcaldía, Gerencia Administrativa – Financiera, Gerencia Provisión de Servicios y la Gerencia de Gestión Municipal, Auditoría, Dirección Administrativa, Dirección de Financiera, Dirección de Seguridad Ciudadana, Dirección de Planificación, Dirección de Asuntos Legales, Dirección de TI y Dirección de Recursos Humanos, cada una de las direcciones cuenta con Departamentos, Secciones y Procesos. La Gerencia Provisión de Servicios, está conformado por distintos departamentos, entre los cuales se encuentra el Departamento de Servicios Ambientales, el cual tiene a cargo la sección de Servicios de Recolección, además de los servicios de limpieza urbana y conservación de áreas verdes. A continuación se aprecia la estructura organizacional del municipio.

**Figura 1.** Estructura Organizacional de la Municipalidad de San José



**Fuente:** Municipalidad de San José, 2013.

## **6. Población trabajadora**

La Municipalidad de San José cuenta con 3024 trabajadores que colaboran en las distan áreas del municipio, la jornada laboral para los que cuentan con horario de oficina es de lunes a jueves de 7:30 a.m. a 4:00 p.m. y los viernes de 7:30 a.m. a 3:30 p.m. En cuanto al área de Servicios de Recolección se cuentan con 226 trabajadores, de los cuales 159 son los encargados de la recolección de residuos sólidos, 31 choferes y 128 recolectores manuales de desechos sólidos, su jornada laboral está dividida en distintos turnos según el tipo de ruta. Cabe señalar que si los trabajadores cumplen con la ruta establecida antes del tiempo de salida, estos pueden retirarse sin tener que completar el horario.

### **B. Descripción del problema:**

El personal encargado de la recolección de basura perteneciente a la Municipalidad de San José cuenta con algunas medidas de seguridad para manipular desechos sólidos, como lo es el uso de equipo de protección personal, así como capacitaciones que se les brinda sobre temas de seguridad referentes a la tarea que realizan, sin embargo, la inexistencia y el inadecuado uso de ciertos equipos de protección personal, aunado a que no se imparten capacitaciones de inducción a los nuevos trabajadores de recolección sino hasta un año después de haber ingresado al departamento; además de las deficiencias en los camiones recolectores y las instalaciones del municipio, y la exposición diaria a agentes físicos, biológicos y ergonómicos, aumentan la probabilidad de contraer enfermedades o sufrir accidentes, esto debido a las condiciones y actos inseguros a los que se somete el personal diariamente.

### C. Justificación del problema:

La recolección de los residuos sólidos es una actividad muy importante ya que procura la salud de la población, sin embargo, es una práctica peligrosa, está comprobado que la tarea del personal encargado de la recolección es una de las más riesgosas. La carga horaria, la posición del operario en el camión, los esfuerzos para levantar objetos del piso y arrojarlos a distancias relativamente extensas, proyección de partículas, caídas al mismo o distinto nivel, inadecuados hábitos de higiene, exposición a agentes físicos y biológicos, entre otras demandas de la actividad, contribuyen para que los trabajadores puedan desarrollar diversas patologías o aumente el riesgo de sufrir accidentes (Risetto, M., 2009).

En la Municipalidad de San José se han registrado durante el periodo 2011 y 2012, un total de 174 accidentes en los trabajadores recolectores de la basura del cantón, generando además de los problemas de salud, problemas administrativos por ausentismo, impactando negativamente la labor de recolección, aunado a un incremento de costos al municipio. En el siguiente cuadro se muestra la naturaleza de las lesiones, y las partes del cuerpo lesionadas generados por accidentes durante el desarrollo de la labor de recolección. (Departamento de Salud Ocupacional, 2013).

**Tabla 1.** Naturaleza de lesiones, y partes del cuerpo lesionadas a causa de accidentes producidos en el año 2011 y 2012 durante el desarrollo de la labor de recolección.

Naturaleza de lesión	Incidencia		Parte del cuerpo lesionada	Incidencia	
	2011	2012		2011	2012
Torcedura	13	14	Cráneo	0	2
Inflamación	0	0	Rostro	1	5
Contusión	28	24	Cuello	0	0
Fractura	1	0	Tronco	9	10
Contractura Muscular	14	18	Extremidades Superiores	27	23
Irritación	7	6	Lesiones Múltiples	9	8
Laceración	24	23	Extremidades Inferiores	42	38
Enfermedad Laboral	1	1			
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>86</b>	<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>86</b>

**Fuente:** Departamento de Salud Ocupacional de la Municipalidad de San José, 2013.

Los registros de dicho departamento de la Municipalidad de San José indican que ocurren alrededor de 7 accidentes por mes. Dichos accidentes han sido causados por sobreesfuerzos, falsos movimientos, caídas a un mismo o diferente nivel, atrapamientos, golpes, proyección de partículas en el ojo, prensado o exposición.

Una de las condiciones inseguras a las que está expuesto el personal de recolección de desechos sólidos de la Municipalidad de San José es la exposición a agentes biológicos, por lo que este estudio pretende comprobar la presencia de los mismos, y su relación con la transmisión de determinadas enfermedades que se producen por algún tipo de contacto, tanto directo como indirecto, por ejemplo el contacto con papel sanitario o a través de los vectores más comunes como ratas, moscas, perros, cucarachas, los cuales se encuentran frecuentemente entre los desechos.

Un tipo de agente biológico son las bacterias, una de las más comunes es la bacteria *Escherichia coli*, la cual normalmente habita en el tracto intestinal de las personas y animales de sangre caliente; el contacto con desechos que contengan esta bacteria, como pañales, papel sanitario, y excrementos de animales, pueden generar problemas intestinales como diarreas, dolores abdominales y cuadros de vómito, situaciones que, según el Consultorio Médico del municipio, son generadoras de frecuentes incapacidades dentro del grupo de recolectores. El estudio "Bioseguridad de los trabajadores que clasifica la basura y su relación con el apareamiento de enfermedades", realizado en el 2011, indica que el 29,5% de la población en estudio, ha presentado en el último semestre antes del estudio, infecciones intestinales, gastroenteritis, y diarreas, relacionadas estas por el contacto con la basura (Chamorro, D. Yandún, B. 2011).

Otra condición a la que está expuesto el personal de recolección es al ruido, generado principalmente por el camión recolector y el alto tránsito vehicular y peatonal. La OMS (Organización Mundial de la Salud) define el intervalo de 35 dB(A) a 65 dB(A) como aquel en que la población considera que el ruido es molesto y perturbador; aunado a que el ruido ambiente, dependiendo de su nivel sonoro, puede provocar el enmascaramiento o pérdida de la información en la transmisión del mensaje oral, (intangibilidad de la palabra) (INSHT, Exposición de los trabajadores al ruido, 2006), condiciones que se presentan durante la tarea de recolección y que pueden generar accidentes.

Ante la situación descrita, es de suma importancia realizar un diagnóstico el cual servirá de base para el diseño de un programa que prevenga y controle los actos y condiciones inseguras durante el desarrollo de la recolección de desechos sólidos.

#### **D. Objetivos**

##### **Objetivo General:**

- Proponer un Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones Inseguras para el personal encargado de la Recolección de Desechos Sólidos de la Municipalidad de San José.

##### **Objetivo específicos:**

- Determinar actos y condiciones inseguras cometidos o a los que están expuestos, los recolectores de desechos sólidos de la Municipalidad de San José.
- Evaluar las condiciones y actos inseguros a los que se expone el personal diariamente al realizar la tarea de recolección de desechos.
- Diseñar un Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones Inseguras para el personal encargado de la Recolección de Desechos Sólidos de la Municipalidad de San José.

## **E. Alcances y limitaciones**

### **➤ Alcances**

Este proyecto pretende contribuir a mejorar la salud de los trabajadores mediante la prevención de enfermedades y accidentes laborales generados por la actividad de recolección de residuos sólidos, ya sea por las condiciones inseguras en las que se desenvuelve el personal, o los actos inseguros que éstos cometen por negligencia, a través de un programa que permita prevenir y controlar dichas variables, de tal manera que los trabajadores puedan desarrollar la recolección con el mínimo riesgo posible basado principalmente en la prevención, por lo que se vela por el bienestar de su salud, además de contribuir a la disminución de los costos que se producen debido a la alta accidentabilidad que genera dicha actividad.

Este proyecto pretende mejorar las técnicas de recolección, mediante la propuesta de procedimientos para manipulación manual de cargas que disminuyan lesiones musculo esqueléticas. También pretende disminuir las incapacidades a causa de enfermedades gastrointestinales debido a la exposición a bacterias que las pueden originar, mediante guías de comportamiento para el personal de recolección; así como también pretende disminuir accidentes por proyección de partículas, caídas, golpes, cortaduras y otros,

Si bien este proyecto está orientado a solucionar un problema que se presenta en la Municipalidad de San José, puede ser utilizado como una guía para poder desarrollar estudios similares en el personal que recolecta manualmente los desechos sólidos en otros municipios o empresas que brinden el servicio en el país, haciendo la salvedad de que es posible que no se abarcan todos los actos y condiciones inseguros a los que se expone el personal de las otras entidades, pues las condiciones pueden variar.

### **➤ Limitaciones:**

El factor tiempo fue una limitación para poder desarrollar el proyecto de una manera más integral, ya que el personal de recolección está expuesto a muchas condiciones y actos inseguros, que debido a la limitante no se pueden abarcar en su totalidad, por ejemplo, exposición a vibraciones o cambios climáticos como condiciones bajo la lluvia ya que tanto los actos y condiciones inseguras varían con respecto a la época de verano, momento en cual se desarrolló el estudio.

Debido a disposición de personal y presupuesto por parte del municipio para desarrollar el estudio, se asignaron 6 rutas, 6 camiones y 21 trabajadores, por lo que la cantidad de muestras para determinar la bacteria *E coli*, exposición a ruido y contacto con la basura mediante la técnica de trazador fluorescente, fue establecido para dicha cantidad de rutas, camiones y personal, por lo que no se pudo cumplir con la cantidad mínima que el cálculo de muestras indicó.

## ***II Marco teórico***

---

Existen distintos conceptos sobre la salud, pero según la definición de la Organización Mundial de la Salud, define que es el estado completo de bienestar, físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. La salud no es algo que se posea como un bien, sino es una forma de funcionar en armonía con su medio, ya sea en el trabajo o en la vida en general. No solo significa verse libre de dolores y enfermedades, sino también la libertad para desarrollar y mantener sus capacidades funcionales (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Se puede decir que la salud es el resultado de un proceso de desarrollo individual de la persona, que se puede ir logrando o perdiendo en función de las condiciones que le rodean, es decir de su entorno y de su propia voluntad. La salud y el trabajo son actividades que se relacionan entre sí, ya que el trabajo es una actividad donde la persona demuestra las capacidades intelectuales y físicas con la finalidad de conseguir una mejor calidad de vida, al mismo tiempo, esta actividad representa un riesgo para la salud debido a las condiciones en que se realiza el trabajo (Fernández, R, 2014).

Existen dos factores en particular presentes en el trabajo que representa un riesgo para la salud, estos son los actos y condiciones inseguras. Se entiende como actos inseguros aquellos que provocan accidentes de trabajo como consecuencia directa de una acción u omisión del trabajador en el desempeño de su actividad, por ejemplo no utilizar o anular los dispositivos de seguridad, no utilizar equipo de protección personal, adoptar posturas incorrectas, usar ropa de trabajo inadecuado, usar joyería, entre otros. Mientras que las condiciones inseguras, son aquellos que no son provocados por acción u omisión, se refieren a las circunstancias o condiciones en las que el trabajador desempeña la actividad, por ejemplo, falta de sistemas de aviso o alarma, protecciones y resguardos inadecuados, niveles de ruido excesivo, falta de barandillas y otros (Díaz, P. 2013 ).

Según la ley sobre Riesgos del Trabajo, en el artículo 196, se denomina accidente de trabajo a todo accidente que le sucede al trabajador como causa de la labor que ejecuta o como consecuencia de ésta, durante el tiempo que permanece bajo la dirección y dependencia del patrono o sus representantes, y que puede producirle la muerte o pérdida o reducción, temporal o permanente, de la capacidad para el trabajo (Ley sobre Riesgos del Trabajo, 1982).

Mientras que las enfermedades laborales, se generan a causa de la exposición a diferentes factores durante la realización del trabajo, esto porque la persona al estar expuesto durante un determinado periodo a situaciones adversas en el ambiente, puede ocasionar un deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador. Estas enfermedades ocurren por factores como, la concentración de un agente contaminante o de varios al mismo tiempo en el ambiente de trabajo, tiempo de exposición, tipo y características de la tarea, características personales de cada individuo, avance tecnológico, y otros (Chinchilla, R. 2002).

Todo trabajador está expuesto a sufrir accidentes o enfermedades causados por el trabajo que desempeñan, y el personal encargado de la recolección de desechos, debido al tipo de actividad no es la excepción.

Entre los accidentes más comunes están las cortadas, punzonas, caídas al mismo o distinto nivel y golpes producidos por proyecciones de partículas. Además los recolectores tienen un alto porcentaje de riesgo de contraer enfermedades producto de la descomposición de desechos, donde proliferan hongos, bacterias y muchos otros microorganismos causantes de enfermedades e infecciones, como por ejemplo la dermatitis por no utilizar guantes de protección o no utilizar mascarillas y ropa adecuada; y enfermedades digestivas, debido a la falta de higiene y el consumo de alimentos durante el desarrollo de la labor, como infecciones de estómago e intestinos, así como la amibiasis, cólera, diarrea y tifoidea, entre otras(Chamorro,D. Yandún, B. 2011). .

Para prevenir daños a la salud causados por accidentes o enfermedades laborales debido a actos y condiciones inseguras, existe una serie de leyes y reglamentos que establecen el cumplimiento de las medidas necesarias para evitar los trastornos en la salud de los trabajadores, por ejemplo, la Constitución Política y el Código de Trabajo establecen, que todo patrón debe adoptar en sus empresas las medidas necesarias para la higiene y la seguridad del trabajador, y establece la prohibición de que el patrón mantenga en funcionamiento maquinaria , equipos o instalaciones que no esté en óptimas condiciones para su uso(Constitución Política de Costa Rica. Código de Trabajo. 1942).

Mientras que el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, establece que todo trabajador está obligado a cumplir con las normas jurídicas, así como las reglas internas, y las indicaciones e instrucciones emanadas de la empresa o de las autoridades competentes, tendientes a la protección de la vida, salud, integridad corporal y moralidad

de los trabajadores; también establece que los trabajadores deben conservar el equipo de protección personal que se les brinda, y usarlo, no deben entorpecer el cumplimiento de las medidas de seguridad en las operaciones de trabajo (Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2003 ).

Estas leyes y normas deben ser implementadas en todos los trabajos, como por ejemplo en la recolección de basura. La basura es todo material que se considera como desecho y que se necesita eliminar, es producido como consecuencia de las actividades humanas. Existen dos tipos de basura, la inorgánica como papel, cartón, metal, latas, botellas de plástico y vidrio, ropa; y la basura orgánica como los restos de comida. Los residuos sólidos pueden ser degradables o no degradables, y se clasifican en residuos domiciliarios, comerciales, industriales, hospitalarios y peligrosos. La mezcla de toda la basura o desechos ya sean sólidos, semisólidos, líquidos y el inadecuado manejo de sistemas de disposición final la convierten en un riesgo para la salud, en especial para los encargados de su recolección (Chamorro, D. Yandún, B. 2011).

El servicio de recolección, acarreo y disposición de la basura o residuos generados por los distintos entes, se encuentran a cargo de las municipalidades, según lo indica la Ley General de Salud (1973), las cuales son personas jurídicas a las que se les atribuyen derechos y obligaciones para el cumplimiento de su fin, que es la administración de los intereses y servicios locales, como la seguridad, salubridad, comodidad y belleza en sus vías públicas (Código Municipal, 2013).

La recolección de residuos consiste en el traslado de los desechos sólidos en vehículos destinados a este fin, desde los lugares almacenamiento temporal hasta el sitio donde serán dispuestos, por lo que amerita que la tarea se realice en la vía pública, significando esto un riesgo para los recolectores debido al alto tránsito de automóviles y personas, lo que puede ocasionar accidentes de tránsito, ya que las vías públicas son las calles, carreteras, autopistas, aceras, avenidas o espacios similares destinados exclusivamente al uso público (Ley de Construcciones, 2009).

Los riesgos a los que están expuestos el personal que recoge los residuos en áreas públicas aumenta considerablemente pues aumenta la población y con esto la cantidad de desechos. En el 2008, la Municipalidad, con la responsabilidad de brindar el servicio de aseo público, tenía ya que atender una población de cerca de 400.000 habitantes sin contar la visitación diaria de personas que trabajan en el cantón, o ingresan por distintos

motivos, ha contabilizado una producción de residuos sólidos de 1 kg/persona/día, para un total de 400 toneladas diarias producidas por los habitantes, lo cual requiere de mucho equipo y personal, que en este caso no se encuentra totalmente capacitado en el manejo de esos residuos, aumentando así el riesgo de sufrir algún accidente o enfermedad (Lobo, S. 2010).

La recolección de residuos es una actividad importante, pero está comprobado que la tarea del personal encargado de la recolección es una de las más peligrosas.

Estudios ergonómicos del puesto de trabajo indican que los trabajadores requieren casi características y virtudes físicas propias de atletas entrenados para competencias deportivas de alto nivel, capacidad que intuitivamente estaría alejada de la realidad y que comprometería seriamente la salud del operario. La extensión de las distancias recorridas a pie, los movimientos del operario, los esfuerzos para levantar objetos del piso y arrojarlos a distancias extensas, proyección de partículas, exposición a sustancias dañinas, caídas al mismo nivel, inadecuados hábitos de higiene, exposición a diversas condiciones climatológicas, a agentes físicos como ruido, entre otras demandas de la actividad, pueden desarrollar diversas patologías o aumentar el riesgo de sufrir algún accidente (Rissetto, M, 2013).

Según estudios realizados en Universidades de Canadá y México, una de las problemáticas a las que se enfrenta a diario el personal de recolección es la poca ergonomía en el desarrollo de la labor, se entiende como ergonomía a la disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona-máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones del trabajo a la persona, con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva, de no estar presente la ergonomía, se pueden originar trastornos musculo esqueléticos (Cortés, J. 2007).

Los trastornos musculo esqueléticos de origen laboral se van desarrollando con el tiempo y son provocados por el propio trabajo o por el entorno donde se lleva acabo, también puede ser resultado de accidentes como las fracturas. Como lo indica la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, por lo general los trastornos musculo esqueléticos afectan los músculos, articulaciones, tendones, ligamento y huesos en la espalda, cuello, hombros, extremidades superiores e inferiores. Los problemas de salud abarcan desde incomodidad, molestias y dolores, incluso cuadros médicos que requieren

la incapacidad de la persona, generándole pérdida de ingresos, reducción de la productividad e incrementos en gastos médicos (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2005).

Otra de las condiciones inseguras a las que está expuesto el personal de recolección de basura es a los agentes físicos como el ruido, el cual se define como cualquier sonido indeseable que pueda producir trastornos fisiológicos o psíquicos en las personas, la fuente de ruido puede ser generada por cualquier objeto (Norma INTECO, 2001).

La exposición al ruido puede generar diversos riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, como por ejemplo la pérdida de audición, efectos fisiológicos como efectos sobre el sistema cardiovascular, generación de estrés además del aumento del riesgo del accidente, ya que los altos niveles de ruido, dificultan que el personal pueda escuchar o pueda comunicarse, lo que puede incrementar la probabilidad de que ocurran accidentes (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2005).

Otro tipo de exposición es la de riesgos biológicos, los cuales son microorganismos capaces de generar algún tipo de infección, alergia o toxicidad. Estos agentes biológicos se pueden clasificar en virus, bacterias, hongos y protozoos. Los efectos perjudiciales de estas sustancias sobre la salud se producen a partir de su vía de entrada al organismo, ya sea por la vía respiratoria, dérmica o la digestiva. Estos efectos se producen cuando se está en contacto con materiales orgánicos, sustancias de origen animal, comidas contaminadas, residuos y aguas residuales, heces fecales, orina y otros (Ena, B. Delgado, S. Ena, T. Martín, B. 2010).

Dentro de la clasificación de bacterias se encuentra la *Escherichia coli* (*E coli*), esta bacteria se encuentra en el sistema digestivo de los animales y los seres humanos. Las *E coli*, patógenas se caracterizan de acuerdo con el tipo de síntomas clínicos que producen; la principal fuente de contaminación son las heces humanas y de animales. La vía de contaminación es muy compleja e implica todos los aspectos de las interacciones entre humanos y animales y los niveles de sanidad e higiene. Debido a su alta presencia en el intestino, la *E coli* se utiliza como el indicador principal para detectar y medir la contaminación fecal en la evaluación de la inocuidad del agua, alimentos y superficies. Esta bacteria puede generar graves enfermedades (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2009).

### **III Metodología**

---

#### **A. Tipo de investigación**

Esta investigación, es de tipo descriptivo, ya que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de las personas, procesos, instalaciones y camiones que se van a someter al análisis. También es explicativa ya que responde y al porqué ocurren las causas de los eventos físicos o sociales que pueden atentar contra la salud y seguridad de los recolectores de basura de la Municipalidad de San José.

#### **B. Fuentes de información**

Para el desarrollo de esta investigación se hizo uso de fuentes de información primarias, tales como los informes de incapacidades y demás información suministrada por el departamento de Salud Ocupacional de la Municipalidad. Además de entrevistas y testimonios de expertos de diferentes ámbitos del sector laboral. Se utilizó artículos científicos y estudios de campo. Además, se consultaron fuentes secundarias y terciarias como libros, normativas, guías, reglamentos, bases de datos y diversos sitios web.

#### **C. Población y muestra**

Una vez calculado el tamaño de la muestra (Anexo 1), se seleccionó de manera aleatoria las rutas, las cuales ya tienen establecidos los camiones y el personal de recolección. El número de muestra para este estudio es de 17 trabajadores, 11 rutas y 11 camiones, esto con un nivel de confianza de 95% y un error estándar de 0,05. Por conveniencia se utilizaron 6 rutas, 4 de ellas durante la jornada diurna y 2 en la nocturna y 6 camiones, de los cuales 4 pertenecen al municipio y 2 son subcontratados a una empresa, con su respectivo chofer.

El estudio se realizó con la colaboración de un total de 21 trabajadores encargados de la recolección de basura con un rango de edades desde los 21 hasta los 60 años, los cuales conforman las cuadrillas de cada una de las 6 rutas que fueron seleccionadas por el encargado del área de recolección para ser estudiadas. Dentro de los tipos de rutas que se incluyeron están las rutas de comercio y rutas domiciliarias, por lo que el tipo de desechos o basura varía según la clasificación de dichas rutas, todas ellas correspondientes a distintos lugares donde se brinda el servicio por parte de la Municipalidad de San José. Las rutas se realizaron por turnos, esto con la finalidad de

conocer los riesgos del día y los de la noche. Cada cuadrilla permanece fija tanto en la ruta como en el horario, laborando 6 días a la semana. En el siguiente cuadro se puede observar las especificaciones de las rutas asignadas.

**Tabla 2.** Especificaciones de las rutas asignadas

<b>Ruta</b>	<b>Tipo de ruta</b>	<b>de</b>	<b>Horario</b>
<b>Quesada Durán</b>	Domiciliario		6:00 am- 1:00 pm
<b>Rohrmoser</b>	Domiciliario		6:00 am- 1:00 pm
<b>Bulevares San José</b>	Comercial		8:00 am-2:00 pm
<b>Mercados</b>	Comercial		12:00 md-7:00 pm
<b>San José centro</b>	Comercial		6:00 pm-12:00 mn
<b>San José centro</b>	Comercial		6:00 pm-12:00 mn

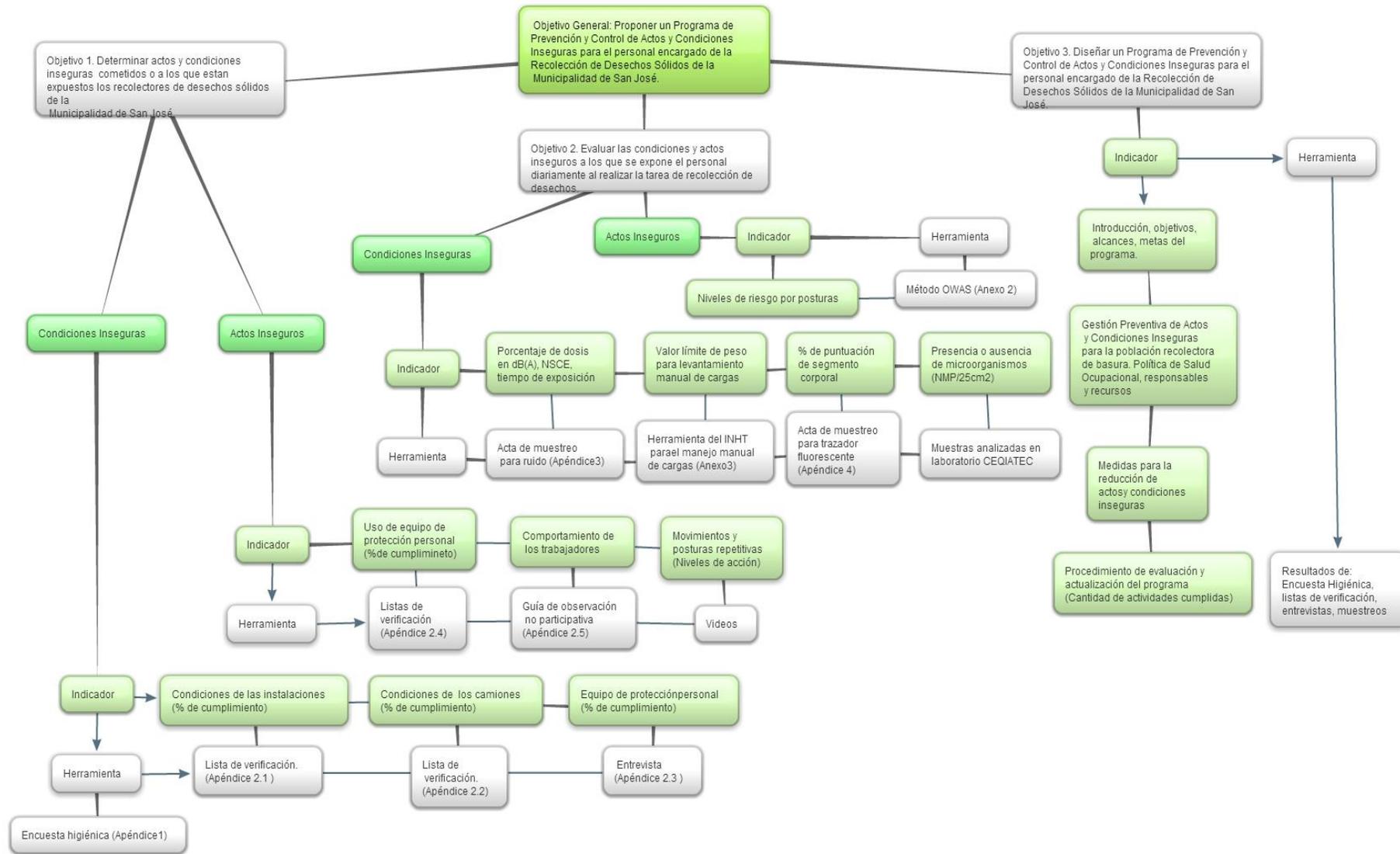
**Fuente:** Brenes, M. 2014

Por motivos de presupuesto se aplicaron 19 muestras para la detección de la bacteria *E coli*, 2 de ellas se utilizaron para tener un parámetro de referencia antes de iniciar la labor de recolección; para evaluar la exposición a ruido se realizaron 17 audiodosimetrías, estas muestras se distribuyeron entre los trabajadores pertenecientes a cada ruta. Para la aplicación de la técnica de trazador fluorescente se realizó una muestra por trabajador.

En la siguiente figura se muestran los indicadores y herramientas para la obtención de datos de cada objetivo específico.



**Figura 2.** Indicadores y herramientas para la recolección de datos de cada objetivo específico.



Fuente: Brenes, M. 2014

## D. Descripción de herramientas

### 1. Encuesta Higiénica

Esta herramienta permite la recolección de información sobre la tarea que realizan los trabajadores al recolectar desechos, cuenta con información que tiene relación con la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos, así como información personal del trabajador y su conocimiento sobre la labor que realiza (Apéndice 1).

### 2. Listas de verificación

Consisten en un listado de aspectos que se pretenden verificar durante una visita a las instalaciones del municipio y durante el recorrido de las rutas de recolección. Para efectos del presente proyecto, se realizaron distintos tipos de listas de verificación, entre las que están, condiciones de las instalaciones (Apéndice 2.1), condiciones de los camiones (Apéndice 2.2), suministro de equipo de protección personal (Apéndice 2.3), uso de equipo de protección personal (Apéndice 2.4) y prácticas de trabajo (Apéndice 2.5). Con estas listas se pretende obtener un valor en porcentaje del grado de conformidad para posteriormente ser analizados, se considerará el tipo de lista utilizada, según sean de actos seguros o de actos inseguros, o condiciones seguras o inseguras. A continuación se presenta el siguiente cuadro con los valores asignados a cada sección que conforma cada lista de verificación.

**Tabla 3.** Puntuación asignada a cada categoría que conforman las distintas listas de verificación

Puntuación asignada para las categorías de las distintas listas de verificación			
Lista de verificación para instalaciones			
Categoría	Puntuación máxima	Número de preguntas	Rango de valores por pregunta
1. Sección para camiones	10	4	1 a 4
2. Áreas de uso común	37	10	2 a 8

3. Condiciones de la construcción	28	7	2 a 6
4. Señalización y seguridad	25	5	4 a 6
Lista de verificación para condiciones de los camiones			
Categoría	Puntuación máxima	Número de preguntas	Rango de valores por pregunta
1. Sistemas de seguridad	35	8	2 a 8
2. Mantenimiento	20	6	2 a 6
3. Capacitación	15	3	3 a 6
4. Condiciones de estribo y tubo de agarre	30	5	5 a 7
Suministro de equipo de protección personal y otros			
Categoría	Puntuación máxima	Número de preguntas	Rango de valores por pregunta
Equipo de protección personal	60	13	3 a 6
Artículos de higiene	20	3	5 a 8
Capacitaciones	20	4	4 a 6

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Para la lista de verificación de uso de equipo de protección personal se analizó según la cantidad de personas y equipos que utilizaron.

### 3. Audio dosímetros

El audio dosímetro es un instrumento que integra una función de la presión sonora en un período y se utiliza para valorar el % de dosis de ruido a la que ha estado expuesto el trabajador. El equipo debe estar calibrado en el momento que se le va a colocar a la persona. Una vez calibrado el equipo, este se colocó a cada trabajador para medir la exposición a ruido durante toda la jornada laboral, al concluir el tiempo total de medición (T), se detuvo el funcionamiento del audio dosímetro, procediendo a registrar el porcentaje de dosis del trabajador además de la hora de inicio de medición como la final, así como el tiempo total de medición (Apéndice 3).

Para el presente estudio se realizaron 17 audiodosimetrías en total, distribuidas en las 6 rutas que fueron asignadas para el estudio. La distribución de dichas audiodosimetrías por rutas se puede ver en el siguiente cuadro.

**Tabla 4.** Número de audiodosimetrías por ruta

Ruta	Número de mediciones
Quesada Durán	3
Rohrmoser	3
Bulevares San José	2
Mercados	3
San José centro	3
San José centro	3
Total	17

**Fuente:** Brenes, M. 2014

#### **4. Método OWAS**

El método O.W.A.S. consiste en el análisis ergonómico de carga postural, se basa en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea. Entre los aspectos evaluados se encuentran, la espalda, las extremidades superiores, las extremidades inferiores y las cargas y fuerzas soportadas.

Una vez obtenido estos datos se ingresan en una tabla, el resultado que genera indica la categoría de acción (Anexo 2). Este método cuenta con cuatro niveles o categorías de riesgo, que va desde el valor 1 que indica menor riesgo, hasta el 4, de mayor riesgo, permitiendo así, identificar las posturas y posiciones más críticas, lo cual genera una orientación para tomar las acciones correctivas necesarias en pro de mejorar el puesto de recolección de desechos sólidos de la Municipalidad de San José.

## **5. Herramienta del Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo para el manejo manual de cargas**

Esta herramienta del Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo, para la Manipulación Manual de Cargas (Anexo 3), se basa en la recolección de datos por medio de fichas y la evaluación del riesgo posteriormente, consiste en aplicar un diagrama de decisiones, luego se recolectar una serie de datos sobre la manipulación, ergonómica y algunos datos individuales, esto con la finalidad de calcular el peso aceptable, conociendo de antemano con el peso real que el trabajador manipula. De esta manera se puede concluir el peso recomendado de la carga que debe manipular el trabajador.

## **6. Método de número más probable**

Es una estrategia eficiente de estimación de densidades poblacionales especialmente cuando una evaluación cuantitativa de células individuales no es factible. La técnica se basa en la determinación de presencia o ausencia (positivo o negativo) en réplicas de diluciones consecutivas de atributos particulares de microorganismos presentes en muestras de suelo u otros ambientes, en este caso la muestra fue recolectada de los guantes utilizados por la población en estudio con la finalidad de determinar la presencia o no de la bacteria *E.coli* en la basura que se recolecta y está en contacto diariamente.

Para demostrar la presencia de la bacteria *E coli* en la tarea de recolección, se realizó un muestreo de superficies, específicamente en los guantes del personal, se tomaron 2 muestras a dos trabajadores cada uno perteneciente a una ruta distinta, estas muestras se tomaron antes de que iniciaran el recorrido con la finalidad de contar con un parámetro y poder así comparar la presencia de la bacteria antes y después de terminada la jornada de recolección, por lo que al mismo trabajador se le volvió a tomar una muestras después de finalizada la ruta. Luego se realizó la toma de 17 muestras más distribuidas entre las 6 rutas, muestras tomadas únicamente al final de cada ruta. En el siguiente cuadro se muestra la distribución de la toma de muestras por ruta.

**Tabla 5.** Distribución de número de muestras por ruta

Ruta	Número de muestras
1	4
2	4
3	2
4	3
5	3
6	3

**Fuente:** Brenes, M. 2014

En total se tomaron 19 muestras, como se hizo mención anteriormente, 2 de ellas se realizaron antes de iniciar la tarea, y las 17 restantes cuando se culminó cada ruta.

Una vez obtenidas las muestras, estas fueran llevadas al laboratorio de CEQIATEC para ser analizadas mediante el método de número más probable el cual estima la presencia y densidad de población del microorganismo presente en las muestras tomadas de los guante por cada 25 cm<sup>2</sup>.

### **7. Técnica de trazador fluorescente**

La técnica de trazador fluorescente, se empleó para estimar una posible exposición en este caso, a bacterias como la E.coli por el contacto que se da entre la basura y el trabajador. La técnica permite estimar la cantidad de contaminante (o posible exposición a la bacteria en este caso) que potencialmente podría estar en contacto con las distintas superficies corporales de los trabajadores. Para esto es necesario el uso de Tinopal, el cual es un agente blanqueador fluorescente, que se utiliza en productos de lavandería, debido a que produce un blanco brillante el cual funciona como indicador de la presencia de alguna sustancia que está en contacto con la superficie corporal del trabajador. Esta metodología de trazador fluorescente fue utilizado por Franklin y Fenske en 1981 y 1986 respetivamente y utilizada por Aurora Aragón en estudios realizados en exposiciones a plaguicidas (Aragón, 2004).

El Tinopal debe disolverse en agua (260 mg/l) (Aragón 2004), esta mezcla fue rociada sobre las bolsas de basura con recipientes utilizados en las tareas domésticas (rociadores similares a los que contienen desinfectante) antes de que el personal la recogiera, terminada la jornada de trabajo. Una vez terminada la ruta se pasó a cada trabajador a un

cuarto oscuro donde se les pasó una lámpara de luz ultravioleta, (procedimiento realizado antes de iniciar la recolección para determinar posibles manchas en la ropa), y así determinar las zonas, intensidad y extensión de las manchas propiciadas por el contacto del trabajador con la basura en los 31 segmentos en que se divide el cuerpo (Apéndice 4), los cuales poseen una puntuación específica como lo indica el método (Anexo 4, 5, 6).

El análisis se realizó a los 21 trabajadores que participaron en el estudio, para obtener los valores de segmento corporal (VSS) por zona que estuvieron en contacto con la basura de cada uno de los trabajadores. Una vez obtenidos estos valores se procede a calcular el promedio de zonas corporales de los trabajadores que conforman la cuadrilla de cada ruta, para así ser comparados con el valor de segmento corporal máximo ( $VSS_{m\acute{a}x}$ ) total de cada zona corporal.

## **8. Videos**

Este tipo de tecnología será empleada para captar todos los movimientos que realizan los trabajadores que conforman el grupo de estudio durante toda la jornada laboral, con el objetivo de ser analizados con detalle y para poder aplicar las herramientas ergonómicas, además es de ayuda para observar con más detalle las prácticas de trabajo y las condiciones en las que se desenvuelven los trabajadores a la hora de recolectar desechos.

## **9. Diagrama de Causa-Efecto**

También conocido como Ishikawa, esta herramienta permite realizar un análisis de las causas principales y sub causas que pueden desencadenar en un problema o efecto determinado. Las causas se pueden clasificar en: material, método, medida, hombre, máquina o entorno, esto con la finalidad de obtener un enfoque amplio de las causas de un problema y permitir encontrar una relación directa entre dicha causa y su efecto, este método servirá para identificar los actos y condiciones inseguros relacionados con la tarea de recolección de desechos y que afectan la salud de quien las hace.

## ***IV Análisis de situación actual***

---

Existe mucha diversidad de desechos, entre los que están: madera, escombros, electrodomésticos, muebles, fluorescentes, desechos hospitalarios, animales muertos, sustancias químicas, comida, vidrios e incluso líquidos sustraídos de la limpieza de ceniceros, recipientes con orines y desechos de carnicerías y pescaderías entre otros. Todos estos desechos y más, deben ser recogidos por el personal de recolección del municipio, la exposición de este tipo de basura, más las técnicas que se aplican para su recolección y las condiciones bajo las cuales se realiza la labor, representan distintos riesgos que pueden ocasionar accidentes o enfermedades, afectando así la salud de los trabajadores. Es por esto que se realiza un análisis de actos y condiciones inseguras que se presentan durante el desarrollo de la recolección de desechos.

La información se analizó bajo la división de condiciones y actos inseguros. Por confidencialidad para los trabajadores, en el estudio no se utilizarán los nombres por lo que se referirá a ellos con una codificación de números.

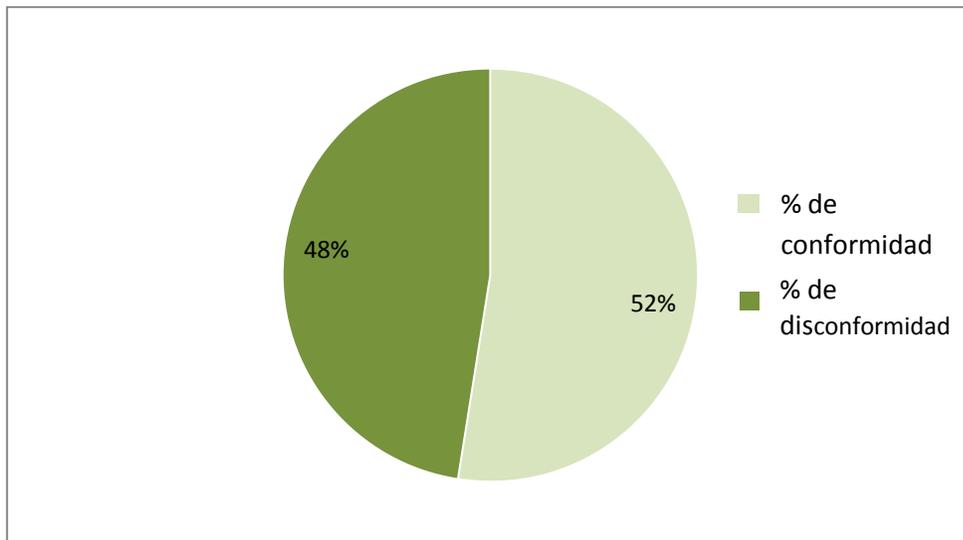
### **A. Condiciones Inseguras**

#### **1. Condiciones de las instalaciones**

Para realizar el análisis de las condiciones de las instalaciones se procedió a aplicar la lista de verificación (Apéndice 2.1), la cual se dividió según sus cuatro categorías y se le asignó a cada una de ellas una puntuación, con la finalidad de obtener un porcentaje de cumplimiento.

El porcentaje de cumplimiento obtenido de aplicar dicha lista es de 52,5 %. En la figura 3 se muestra el porcentaje tanto de conformidad obtenido.

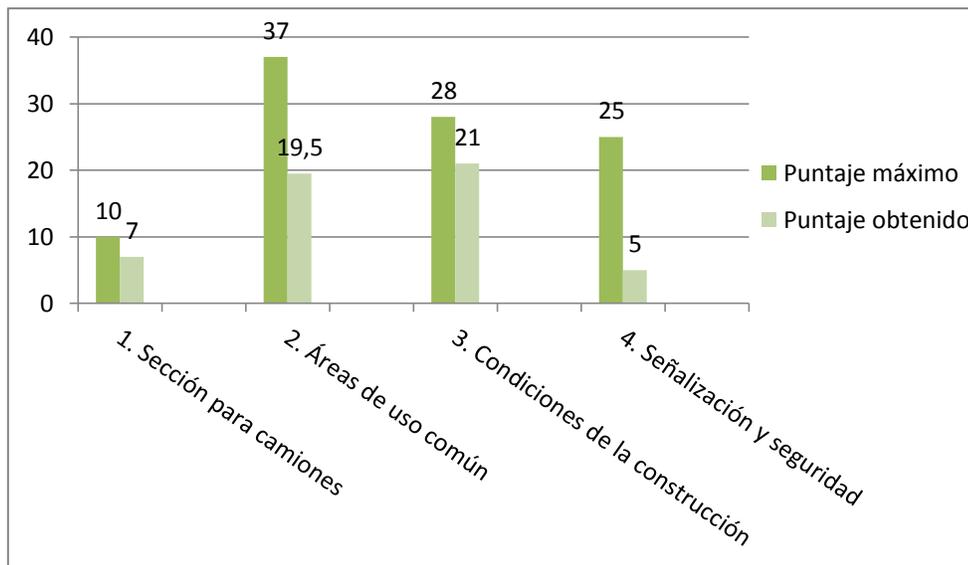
**Figura 3.** Porcentaje de conformidad obtenido de aplicar la lista de verificación de condiciones generales de las instalaciones



**Fuente:** Brenes, M. 2014

En la figura 4 se puede observar el desglose del puntaje obtenido por cada categoría que conforma la lista de verificación.

**Figura 4.** Puntuación obtenida por cada categoría.



**Fuente:** Brenes, M. 2014

La figura 4, muestra los puntos obtenidos, según el puntaje máximo de cada categoría que conforma la lista de verificación; como se puede observar la categoría de señalización y seguridad obtuvo 5 puntos de 25, lo que la convierte en la categoría de menor cumplimiento con respecto a las otras, esto porque las instalaciones no cuentan con ningún tipo de señalización, excepto por las zonas designadas para punto de reunión en las afueras del edificio, sin embargo estas se encuentran demarcadas en el suelo y están borrosas, además de que no se encuentran despejadas ya que se estacionan vehículos en ese punto.

Al no contar con ningún tipo de señalización como por ejemplo de evacuación, el personal puede tender a confundirse y no saber que ruta seguir en caso de una posterior evacuación, lo que puede generar un atraso durante el proceso, obstrucción en la ruta a seguir, o ubicación en zonas que pueden generar algún riesgo al personal. Tampoco cuenta con lámparas de emergencia en caso de que se necesiten para una evacuación en el turno de noche, lo que puede hacer la emergencia más grave.

Según el Código de Seguridad Humana, (NFPA 101,2000), toda instalación debe contar con al menos 2 egresos (acceso a salidas, salidas y descargas de salida) en caso de que se obstruya uno en caso de emergencia, por lo que estas instalaciones no cumplen, pues solo se cuenta con un egreso el cual es de gradas (en buen estado) (Apéndice5). Las instalaciones se encuentran en un segundo piso.

En cada turno hay un promedio de 40 trabajadores que hacen uso de las instalaciones.

La carga de ocupantes del edificio permitido es de 240 personas, por lo que no hay riesgo alguno por exceso de personas en las instalaciones, además de que el único medio de egreso basta para que el personal pueda salir por él en caso de emergencia, siempre y cuando este no esté obstruido.

La segunda categoría que obtuvo menos puntuación fue la denominada áreas de uso común, obteniendo únicamente 19,5 puntos de 37, esto porque no cuenta con accesorios para la higiene personal, únicamente cuentan con un dispensador de jabón líquido, sin embargo nunca tiene el jabón. No hay dispensadores de toallas de papel, dispensadores de papel higiénico, ni alcohol en gel. La inexistencia o escases de dichos accesorios pueden generar técnicas de higiene en el personal inadecuadas, las cuales pueden desencadenar en enfermedades como por ejemplo las gastrointestinales.

Un aspecto importante a considerar es que el consultorio médico únicamente atiende en horas de oficina, por lo que el personal que labora en el turno de la noche no tiene acceso durante esta jornada al servicio.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de lavamanos, sanitarios, baños con ducha y extintores con los que se cuenta, así como su cumplimiento respecto a la cantidad de personas que se encuentran en la instalación o el área en el caso de los extintores.

**Tabla 6.** Cumplimiento de cantidad necesaria de sanitarios, lavamanos, duchas y extintores

Rubro	Cantidad con la que se cuenta	En funcionamiento	Cantidad requerida	Cumplimiento según normativa
Sanitarios	6	4	1 por cada 15 trabajadores	Sí. Según el Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica
Lavamanos	2	2	1 Por cada 10 trabajadores	No. Según el Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica
Baños con ducha	10	7	1 Por cada 10 trabajadores	Sí. Según el Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica
Extintores	1	1	1 Según área total del lugar /superficie de cubrimiento máximo por extintor	Sí. Según el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo

Fuente: Brenes, M. 2014

En la tabla anterior se puede observar el cumplimiento de la cantidad de duchas, sanitarios y extintores según lo establecido en el Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica para centros de trabajo, sin embargo hay incumplimiento con la cantidad de lavamanos en las instalaciones, esta deficiencia puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores,

debido a la necesidad del constante lavado de manos que el personal debe realizar para evitar enfermedades.

En cuanto a la categoría de condiciones de la construcción de las instalaciones, de 28 se obtuvieron 21 puntos, esto por la falta de mantenimiento, como por ejemplo, faltan unos cuantos cuadros de cerámica lo que puede ocasionar caídas a un mismo nivel; hay daños en las puertas de las duchas; a la pila ubicada en la cocina no le funciona la llave por lo que no hay agua, evitando así que el personal pueda lavarse las manos o utensilios de cocina cuando así lo requiere, propiciando inadecuados hábitos de higiene, lo que significa a su vez contaminación de superficies, afectando no solamente la salud del trabajador que no puede utilizar la pila, sino también la de los compañeros, pudiendo generar enfermedades. Otra disconformidad encontrada es la inexistencia de áreas para almacenar, puesto que hay objetos ubicados en la parte superior del mueble de cocina y sobre las paredes de los cubículos de los sanitarios (las paredes divisorias no llegan al cielorraso), estos objetos pueden caer y ocasionar un accidente.

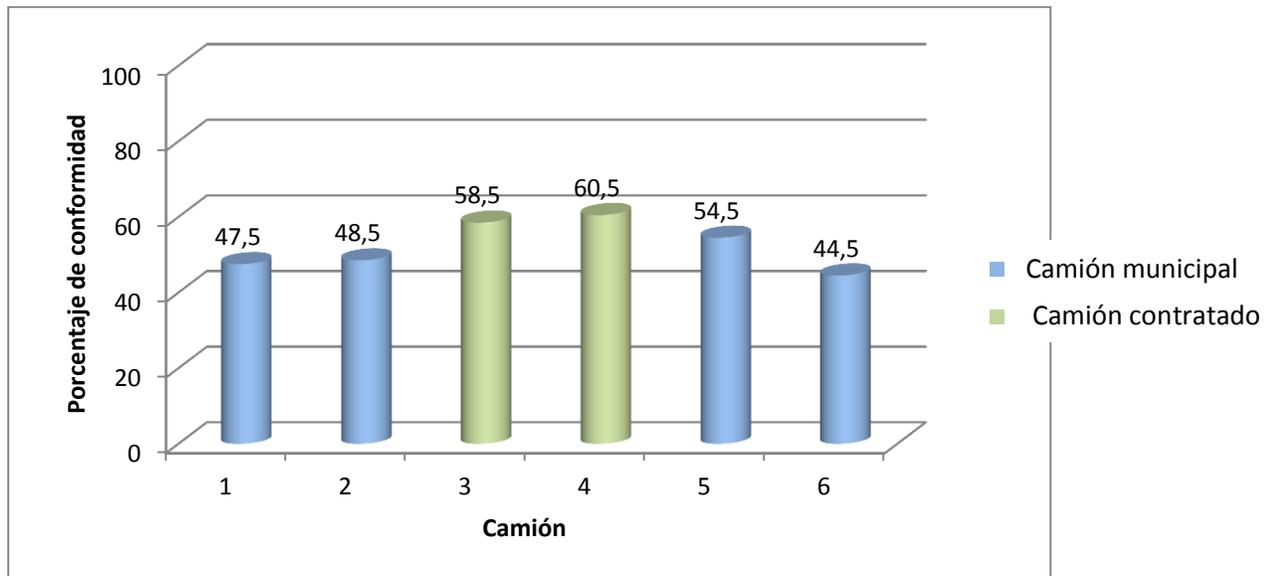
Para la sección de camiones se encontró la disconformidad de que se estacionan cerca de oficinas, por lo que si se realiza limpieza en esta zona, o no se le realiza del todo la limpieza al camión, estos generan malos olores y afectan a la población aledaña, esto generó que de 10 puntos se obtuvieran 7 en esta categoría.

## **2. Estado de los camiones**

Para poder analizar las condiciones de los camiones, se diseñó una lista de verificación (Apéndice 2.2) donde se contemplan aspectos como sistemas de seguridad, mantenimiento, capacitación para su uso y estado de estribos y tubos para sujetarse, se procedió a asignar un puntaje a las distintas categorías que conforman esta lista, las cuales están compuesta por varias preguntas, esto con el objetivo de evaluar el grado de conformidad de dichos aspectos. La lista fue aplicada a cada camión utilizado en cada ruta, ya que la ausencia o deterioro de algunos de estos rubros, pueden contribuir a la ocurrencia de accidentes.

En la siguiente figura se muestra el grado de conformidad obtenido de cada camión utilizado en cada una de las rutas.

**Figura 5.** Grado de conformidad obtenido de la lista de verificación de las condiciones generales para camiones de las rutas estudiadas.



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Como se puede observar, el valor máximo obtenido de conformidad es de 60,5%, valor obtenido por el camión de la ruta 4, el siguiente valor de conformidad más alto es el del camión de la ruta 3 con un valor de 58,5%, ambos pertenecen al grupo PASA, empresa a la cual se le contrata el servicio de camión y chofer para la recolección, valores atribuibles a que los choferes de esta empresa si reciben capacitaciones para el manejo de los camiones, además de que limpian y lavan con mayor frecuencia los camiones a diferencia de los que pertenecen al municipio.

El porcentaje de conformidad para la categoría de sistemas de seguridad es de un 37%, esto porque ninguno de los 6 camiones cuentan con resguardos, sistemas contra caídas de personal, barreras para evitar proyecciones de partículas o sustancias mientras se compacta la basura, o algún dispositivo que evite o amortigüe el choque de miembros inferiores en la tolva<sup>1</sup>, como lo es la demarcación de áreas con las que se pueden generar golpes.

---

<sup>1</sup>Se entiende como tolva el espacio que tiene el camión para recoger los distintos tipos de basura, cuenta con una compuerta que se maneja a través de un sistema hidráulico de tal manera que se ejerce gran presión sobre la basura, haciendo que esta se compacte y se tenga más espacio en el interior de la tolva.

En cuanto a la categoría de las condiciones del estribo y tubo de agarre se obtuvo un 40% de conformidad, esto porque en los estribos donde viaja el personal presenta una altura de 45 cm, lo que puede causar algún trastorno musculoesquelético o lesión por subir o bajar el estribo a esa altura; no es antideslizante y se ensucia con facilidad, lo que hace que este sea más resbaloso e inseguro pudiendo generar así caídas a distinto nivel. En cuanto al tubo que utilizan para sujetarse mientras viajan en el camión, tampoco cuenta con material antideslizante, además el personal indica que en ocasiones por ser de metal se eleva la temperatura de este, lo que puede perjudicar para un adecuado agarre, pudiendo propiciar caídas. Tanto el estribo como el tubo que se utiliza para sujetarse de algunos camiones no se encuentran en buen estado.

Los 6 camiones cuentan con dispositivo de paro de emergencia para desactivar la tolva en caso de que sea necesario, está ubicado en la cabina del camión, por lo que únicamente el chofer es el que tiene acceso a él, además que la tolva sólo la activa el chofer desde la cabina, por lo que no siempre está encendida. Todos cuentan con alarma que indica que el camión va marcha atrás.

La categoría de capacitación presenta un 33,3% de conformidad, esto debido a que solo al personal contratado a la empresa PASA recibe capacitaciones sobre el manejo y uso del camión, así como de los riesgos a los que se expone producto del trabajo. Los demás choferes pertenecientes a la municipalidad únicamente se les solicita la licencia B3 y que esté al día, además de un examen práctico el cual consiste en manejar el camión, no se les brinda inducciones de cómo debe manejarse los camiones y los procedimientos a seguir para el cumplimiento adecuado de la recolección de basura, lo que puede generar accidentes, que pueden perjudicar tanto al chofer, como a los compañeros recolectores y terceras personas, a causa del desconocimiento de la tarea.

El mayor valor de conformidad se presentó en la categoría de mantenimiento, con un valor de 96,7%, pues a todos los camiones tanto los pertenecientes a la municipalidad como los subcontratados, se les realizan todos los procedimientos necesarios para que estas funciones se realicen adecuadamente, como lo son las revisiones periódicas en el taller mecánico e inspecciones diarias antes y después de terminado el recorrido de recolección.

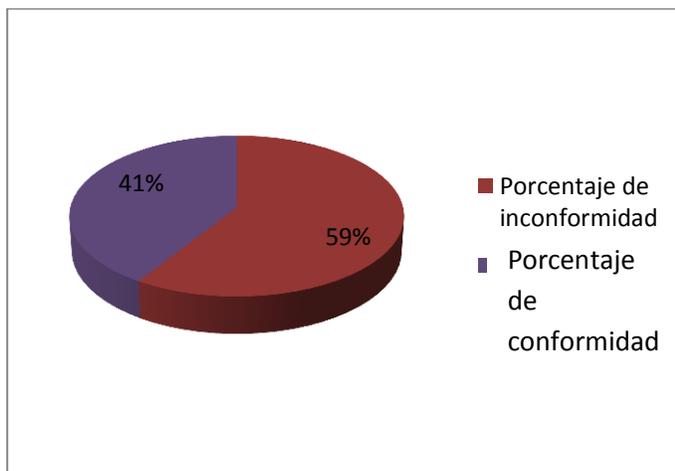
### 3. Suministro de equipo de protección personal

Para valorar el equipo de protección personal que la municipalidad debe suministrar a todo el personal de recolección de basura, se confeccionó una encuesta, la cual se aplicó a cada trabajador y personal del departamento de salud ocupacional, sobre los implementos que se deben tener para poder realizar la labor de recolección de la manera más segura posible (Apéndice 3); también se incluyen aspectos como las capacitaciones que se deben brindar para su correcto uso y mantenimiento, además de una categoría de suministro de artículos de higiene personal.

El análisis para evaluar el suministro de equipo de protección personal se realizó por separado según la jornada laboral diurna o nocturna debido al tipo de implementos que se deben usar en cada jornada, obteniendo los porcentajes de conformidad. Para la jornada diurna se obtuvo un porcentaje de 41% de conformidad, mientras que para la jornada nocturna un 37%.

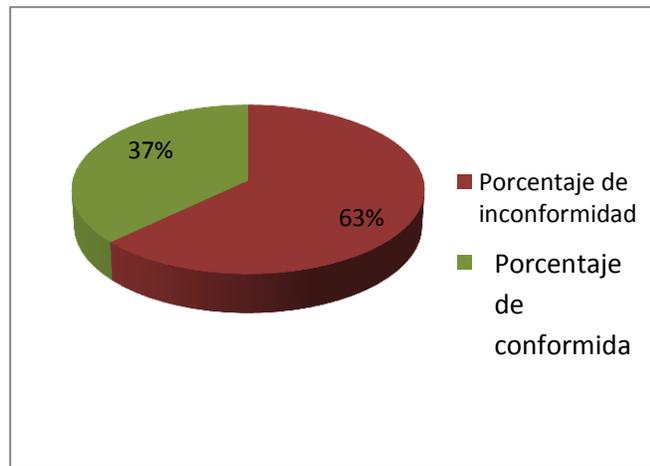
En las siguientes figuras se muestra el grado de conformidad obtenida tanto para la jornada diurna como la nocturna al aplicar la herramienta.

**Figura 6.** Porcentaje de conformidad de suministro de equipo de protección personal para los trabajadores que labora en la jornada diurna.



Fuente: Brenes, M. 2014

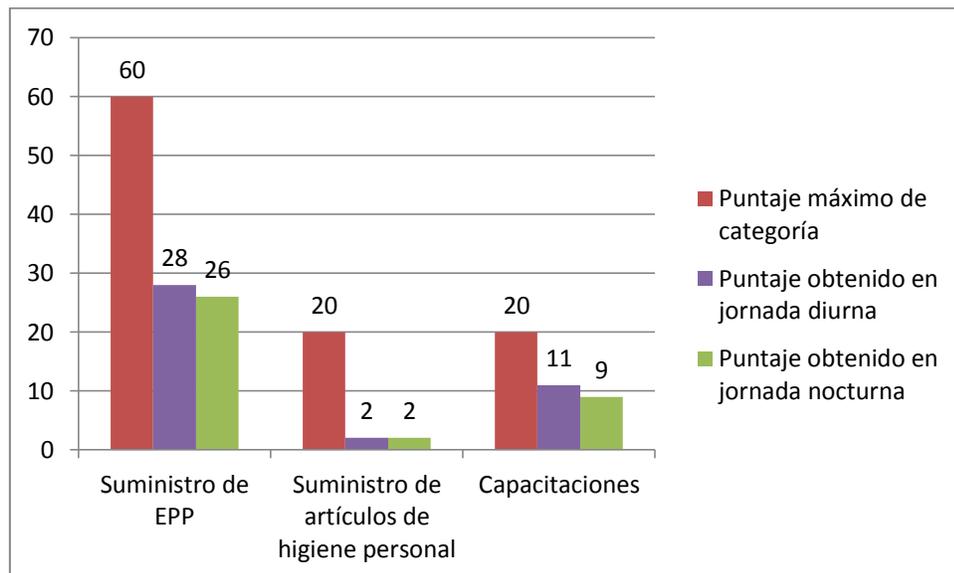
**Figura 7.** Porcentaje de conformidad de suministro de equipo de protección personal para los trabajadores que labora en la jornada nocturna.



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Para comprender mejor los resultados, a continuación se muestra el desglose de puntos obtenidos por categoría y jornada laboral

**Figura 8.** Puntaje obtenido según las categorías de la entrevista de suministro de equipo de protección personal.



**Fuente:** Brenes, M. 2014

El personal de recolección indica que entre los equipos que sí suministra el municipio están: guantes, uniformes, zapatos, chalecos, bloqueadores, y gorras. Entre los equipos que no facilitan están los lentes de seguridad, cubre bocas y tapones.

Los puntajes obtenidos para la categoría de suministros de equipos de protección es de 28 para la jornada diurna y 26 para la nocturna de un total de 60 puntos, debido a que aunque se suministren varios equipos, estos no son remplazados con frecuencia o la cantidad que se les asigna es poca, según lo indica el personal, por ejemplo los guantes que si son a la medida de cada persona, la mayoría del personal indica que es difícil que se les brinde otros cuando lo solicitan, por lo que llamó la atención que durante el estudio a partir de la segunda ruta, a todo el personal se les brindó guantes nuevos.

Con respecto al calzado, se asignan 2 pares de zapatos a cada trabajador por año, todo el personal indicó al respecto que son muy pocos, pues por el tipo de trabajo se deterioran muy rápido, lo cual fue evidente en el momento de aplicar las lista de verificación para uso del equipo, pues se pudo observar el desgaste del calzado, incluso varios zapatos estaban rotos; el personal considera que no son los más convenientes para la tarea que realizan, pues a su criterio son pesados, por lo que generan incomodidad y fatiga. En caso de no contar con el calzado pues ya está inservible, el personal utiliza zapato tipo tenis, los cuales no cumplen con las características que se requieren para realiza el trabajo, como suelas antideslizantes, materia resistente a golpes, resistentes al agua, entre otros, lo que puede generar caídas o golpes en los trabajadores.

Para el suministro de uniformes, se brindan 3 por año, y constan de 3 camisas manga corta o manga larga y 3 buzos, lo que le parece al personal insuficiente para el tipo de tareas que realizan, pues se ensucian mucho, se rompen y desgastan rápidamente, en caso de que el uniforme esté inservible, utilizan ropa particular, como por ejemplo pantalones de mezclilla, que por el material no es la más recomendable para realizar la tarea, ya que no es cómoda ni fresca, limitando así la movilidad del trabajador, lo recomendable en este caso son telas de algodón ya que son más livianas y cómodas, acorde a las características que demanda la tarea; la vida útil de los uniformes varía según los cuidados que cada trabajador le brinde.

Para la protección de rayos ultravioleta, se les brinda uniformes con camisas de mangas largas; 2 botellas de bloqueadores, factor 50 al año, lo que alcanza para cubrir en promedio 2 meses, en caso de los que se lo aplican diariamente, pues no todo el personal

lo utiliza, el no suministra suficiente bloqueador, el personal puede sufrir quemaduras en la piel y posteriormente se puede generar algún tipo de cáncer de piel; además se les brinda gorras

En cuanto a los artículos suministrados para uso de higiene personal, se le brinda a cada trabajador 2 jabones de olor y 2 rollos de papel higiénico al mes, para ser utilizados en las instalaciones cuando se encuentren en ellas, según lo indicado por el personal el jabón no es suficiente, pues este se gasta rápidamente. No se les suministra alcohol en gel, el cual debe ser utilizado como complemento al lavado de manos con agua y jabón, debido a la tarea tan contaminada que realizan.

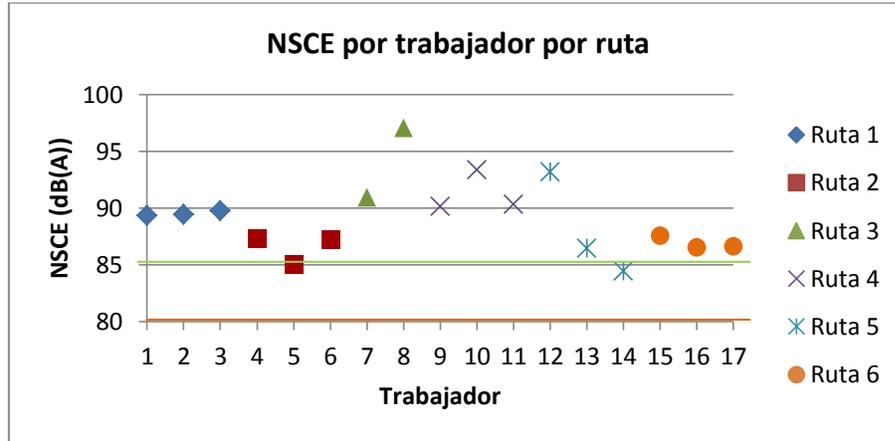
Un aspecto importante a tener en cuenta es que las capacitaciones se les brindan a partir de un año después de iniciar la labor en el municipio, por lo que el personal no conoce la importancia del uso y adecuado mantenimiento de los equipos, aspecto que puede impactar negativamente en la vida útil de los equipos, por lo que afecta la seguridad de los trabajadores.

#### **4. Exposición del personal a ruido**

Para conocer la exposición a ruido al que se expone el personal diariamente, se realizaron 17 audiodosimetrías en total para obtener los porcentajes de dosis, distribuidas entre los trabajadores que conformaban las cuadrillas de las 6 rutas que fueron asignadas para el estudio.

Una vez obtenido el porcentaje de dosis para cada trabajador por ruta (Apéndice 6), se calculó el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) mediante la fórmula respectiva (Anexo 7) , estos datos se pueden observar en la siguiente figura.

**Figura 9.** Valores obtenidos de NSCE (dB(A)) de los trabajadores por ruta.

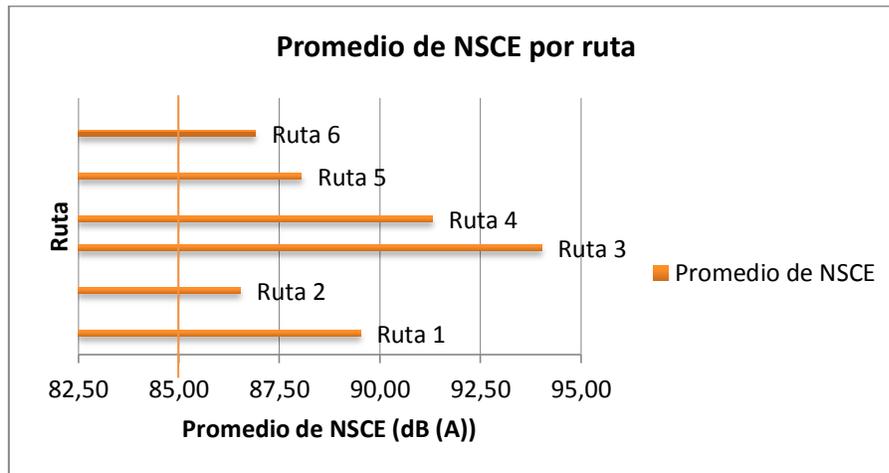


**Fuente:** Brenes, M. 2014

Como se puede observar, todos los trabajadores se encuentran sobre el nivel de acción, (indicado en el gráfico con la línea de color anaranjado), el cual es de 80 dB (A), mientras que el 88% de los trabajadores están expuestos a NSCE superiores al valor que la norma establece, lo cual es de 85 dB (A), señalada en el gráfico con color verde, el 11% de ellos se encuentran en el límite, 85 dB(A), esta sobre exposición puede generar al personal problemas en su aparato auditivo, que incluso pueden ser irreversibles como lo es la hipoacusia.

Para conocer el porqué de estos resultados, se tomaron los valores de NSCE de cada trabajador para calcular un promedio logarítmico de estos por ruta, y así ser analizados, estos datos que se muestran en la figura 10.

**Figura 10.** Promedio de NSCE por ruta



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Como se puede observar en la figura 10, los promedios de NSCE por ruta superan el valor límite de exposición a ruido establecido por la normativa que es de 85 dB (A) para jornadas laborales de 8 horas. La ruta 3 es la que presenta mayor NSCE, con un valor de 94 dB (A), al estar expuestos a este nivel, el tiempo máximo permisible es de 1 hora (INTE 31-09-16-00), lo cual se supera, poniendo así en riesgo la salud de los trabajadores; esta ruta corresponde a la de bulevares de San José. Se puede atribuir dicho valor a que la jornada de recolección es a partir de las 8:00 am hasta la 2:00 pm, por lo que a estas horas y por la zona se presenta mucho tránsito tanto vehicular como de personas.

Otro factor que influye al elevado NSCE es el uso de una campana, la cual se utiliza en las distintas zonas que conforman la ruta, para dar aviso a los comercios de los bulevares que se está recogiendo la basura, con la finalidad de que el personal de cada establecimiento lleve la basura al punto de recolección, esto porque el camión de basura no puede ingresar a muchos lugares.

La ruta 4 presenta un promedio de NSCE de 91,32 dB (A), la exposición a este NSCE permite un tiempo máximo de exposición de 2 horas (INTE 31-09-16-00), esta ruta se realiza en mercados de San José, con un horario de 12:00 md a 7:00 pm incumpliendo así el límite permitido de exposición al día. Esta ruta se realiza en las llamadas “horas pico” pudiendo aumentar dicho valor, ya que las zonas son de elevado tránsito de vehículos y personas. La ruta 1 es la que tiene el tercer valor más alto, 89,5 dB (A), para el cual el

tiempo máximo de exposición es de 2 horas 13 minutos, esta ruta es domiciliaria y también incumple con el tiempo máximo permitido de exposición. Esta ruta no frecuenta tanto el centro de San José, sin embargo la cuadrilla es particularmente la más “ruidosa” de las 6 estudiadas, siendo esto uno de los factores más importantes a tener en cuenta para el valor obtenido.

La ruta 2 representa el promedio de NSCE más bajo de las rutas, 86,5 dB (A) se atribuye al tipo de ruta ya que esta es domiciliaria, por lo que no hay mucha afluencia de vehículos y personas, como en el centro de San José, sin embargo el tiempo de exposición supera el máximo permitido a este nivel. La ruta 5 y 6, son rutas nocturnas por lo que también la afluencia de personas y vehículos es muy baja, contribuyendo a que el NSCE también sea bajo, estas rutas no superan el tiempo máximo permisible que es de 4 y 5 horas respectivamente, sin embargo se debe tomar en cuenta que el tiempo de rutas no siempre es la misma, pues esta varía según el día y el volumen de basura que se deba recoger.

Aunado a las características que presenta cada ruta, se debe considerar que el camión mientras compacta la basura genera niveles de ruido elevados, causados por el sistema hidráulico con el que funciona, las vibraciones que genera, además del ruido que se genera cuando la basura es compactada, pues se producen explosiones, se rompen vidrios, madera, etc; si bien no se realizaron mediciones de esta fuente en particular, se considera elevado ya que dificulta la conversación normal de las personas que se encuentran alrededor a una distancia menor a un metro, lo que requiere de un esfuerzo verbal mayor del emisor para que el mensaje sea inteligible para el receptor (Guía técnica para la evaluación y prevención por exposición de los trabajadores al ruido. INSHT, 2006).

Otro aspecto para ser tomado en cuenta, es que no existen mecanismos o herramientas formales para poder comunicarse los recolectores con el chofer del camión, por lo que el personal “chifla”, de esta manera el chofer observa a través de los espejos y por las señales o gritos generados por los recolectores, él sabe cuándo detenerse, cuando avanzar, o cuando activar o desactivar la tolva, sin embargo es común que se confundan cuando terceras personas gritan o “chiflan” Lo que puede producir algún accidente.

Es importante resaltar, que ningún trabajador utiliza equipo de protección auditiva, esto porque el municipio no suministra este tipo de equipo. Es de suma importancia realizar medidas de control, ya que los niveles de ruido superan lo permitido por la legislación, lo que puede ocasionar daños permanentes en el personal expuesto a dichos valores.

## 5. Manipulación manual de cargas

El valor máximo de manipulación manual de pesos en condiciones ideales recomendado no debe sobrepasar los 25 kg (Manipulación manual de cargas, INSHT, 2003); sin embargo el peso que manipula cada recolector diariamente al cumplir con su trabajo es superior a dicho valor, esto según lo indicado por los trabajadores, información corroborada por el departamento de recolección ,quien indica además que en promedio se recolectan 14 toneladas de basura diaria por ruta, en recorridos de aproximadamente 25 kilómetros, por lo que se concluye que las condiciones no son las ideales al momento de realizar la manipulación, debido a las distancias que se recorren con la carga, el peso, el tipo de agarre de estas, la posición del cuerpo y la cantidad de veces que se manipulan las cargas, por lo que es necesario calcular el peso recomendable para que el personal no se exponga a un riesgo importante que comprometa su salud.

Para realizar el análisis del cálculo de peso recomendable se utilizó el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Anexo 3), el resumen de aplicar este método para el levantamiento manual de cargas en las rutas de recolección en estudio se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 7.** Datos para el cálculo del peso aceptable que deben manipular los recolectores

1. Peso real de la carga	2. Datos para el cálculo del peso aceptable:		
30 kilos	Datos	Especificación	Valor
	Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación	Se da en función de la posición de la carga con respecto al cuerpo	8 Kg
	Desplazamiento vertical	Distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación	Hasta 175 cm (Se debe multiplicar el factor de corrección 0,84 por el peso teórico recomendado)
	Giro del tronco	Se estima el giro del tronco determinando el ángulo que forman las líneas que unen los talones con la línea de los hombros	Muy girado (90)(Se debe multiplicar el factor de corrección 0,7 por el peso teórico recomendado)

	Tipo de agarre	Los agarres permiten sostener firmemente el objeto. Malo, no tiene agarres.	Agarre malo (Se debe multiplicar el factor de corrección 0,9 por el peso teórico recomendado)
	Frecuencia de manipulación	La cantidad de veces que se manipula una carga por minuto	1 vez/minuto. Duración de la manipulación mayor a 2 horas. (Se debe multiplicar el factor de corrección 0,75 por el peso teórico recomendado)

Fuente: Brenes, M. 2014

Al manipularse las cargas en más de una zona, en este caso desde la media pierna hasta la altura de los hombros para que la basura sea depositada en la tolva, y al no ser una posición de carga favorable, se indicó como peso teórico recomendado 8 kg, debido a que este valor es asignado a la zona considerada la más desfavorable (altura de media pierna). Al peso teórico recomendado se le aplicó todos los factores de corrección según los datos mencionados en el cuadro 3, los cuales son aspectos propios de la manipulación de cargas que realiza el personal, dando como resultado 3, 17 kg, lo cual indica que éste es el peso que debe manipular cada recolector bajo las condiciones actuales en las cuales desarrolla su tarea. Este análisis se generalizó puesto que todo el personal trabaja de manera muy similar.

Dicho valor se encuentra por debajo de lo que realmente manipulan, pues el personal está manejando en promedio, 27 kilos más de lo permitido, lo que puede generar daños en la salud, sobre todo causar lesiones músculo-esqueléticas,

Durante los recorridos se pudo observar que el tamaño de las cargas en su mayoría bolsas son de tamaños variados, por ejemplo las bolsas de gran tamaño tipo jardineras que venden en el comercio, las cuales también son cargadas excesivamente, pues muchas de ellas también son las que el personal de limpieza de calles de la misma municipalidad deja cuando realiza esa tarea; dichas bolsas son manipuladas por el recolector, que en muchos casos lo realiza de manera individual, y con menor frecuencia se recibe apoyo de otro compañero. También se encuentran bolsas de tamaño similar a las bolsas de supermercado, por ser de un tamaño pequeño, el personal aprovecha y recoge varias a la vez, pero no necesariamente por ser pequeñas son livianas,

aumentando la carga a más kilos de lo recomendado. Las cargas que manipulan los trabajadores en su mayoría están almacenadas en bolsas, cajas y estañones, por lo que el tipo de agarre es categorizado como malo.

Una práctica que tiene el personal para realizar el levantamiento de la basura sobre todo cuando tiene un peso considerable, es tomando el recipiente que contiene la basura de lado y no de frente, de tal manera que se realiza un giro de tronco del trabajador que le permite impulsar el paquete hacia la tolva.

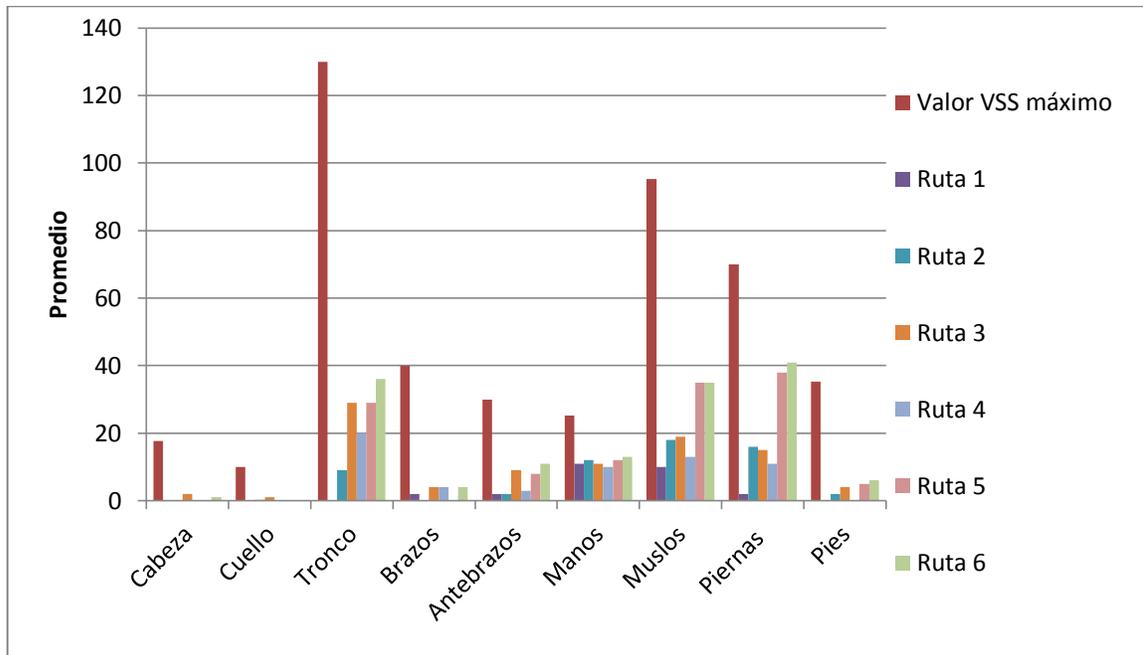
Se debe considerar también que se realizan desplazamientos mayores a 175 cm de distancia de donde se encuentra la basura hasta el camión, recorrido que se realiza ya sea caminando o corriendo en la mayor parte del tiempo, dependiendo de la carga que se esté manipulando, otro factor que influye en los desplazamientos es el estrés que se genera por querer terminar en menor cantidad de tiempo posible el recorrido, por lo que el chofer en ocasiones impone un ritmo acelerado y aleja un poco el camión de los montículos de basura que se deben recoger, lo que genera mayor distancia de desplazamientos con cargas desplazamiento lo que puede comprometer la salud del trabajador.

Según la evaluación realizada con este método, la manipulación manual que realizan los trabajadores al recoger la basura puede desencadenar desde molestias hasta lesiones musculo esqueléticas en cualquier zona del cuerpo, desde los miembros superiores, inferiores, la espalda y en especial en la zona dorso lumbar, información que pudo ser confirmada por el personal, pues 15 trabajadores de los 21 que conformaron el estudio, indicaron presentar dolores o molestias en distintas zonas del cuerpo como, cuello, espalda, zona lumbar, piernas rodillas y pies, relacionadas a la tarea que desempeñan; 8 de estos trabajadores presentan alguna lesión en las zonas anteriormente mencionadas; dos de ellos esperan reubicación de puesto. Esta información se obtuvo mediante entrevistas verbales realizadas al personal. El rango de tiempo que tiene el personal de laborar en el servicio de recolección va desde los 2 meses hasta los 21 años.

## 6. Contacto del personal con la basura

Para obtener los resultados del contacto que tuvo el personal con la basura se utilizó la técnica de trazador fluorescente, de esta manera se pudo obtener los promedio de las zonas corporales de cada uno de los trabajadores que estuvieron en contacto con la basura (Apéndice 7, Apéndice 8), para ser comparados con el valor de segmento corporal máximo ( $VSS_{máx}$ ) total de cada zona corporal, información que se puede observar en la siguiente figura.

**Figura 11.** Valor  $VSS_{máx}$  total de la zona corporal vrs promedio obtenido por zona corporal por ruta



**Fuente:** Brenes, M. 2014

De acuerdo con la figura anterior, todas las zonas presentan algún contacto con la basura y ninguna zona corporal supera el  $VSS_{máx}$ . Se puede observar que el área del cuerpo con mayor valor corresponde a los muslos, piernas, tronco y manos, esto por las prácticas que realiza el personal al manipular la basura, pues el movimiento que realizan para depositar la basura en la tolva del camión es de manera ascendente por lo que estas zonas son las más expuestas.

Otro factor que interfiere en el contacto de la basura con los trabajadores es el peso de la carga, por ejemplo cuando se recoge la basura en bolsas, cajas u otros recipientes que no

son muy pesadas, estas se llevan a la altura de los miembros inferiores; cuando los recipientes que contiene la basura son más pesadas, estas se llevan a la altura del tronco, o en su defecto esta zona del cuerpo sirve de apoyo para introducir los desechos a la tolva, mientras que si la carga es de un peso excesivo esta se arrastra hasta llegar al camión pero al ser levantada entra en mayor contacto con estas zonas (Apéndice 9).

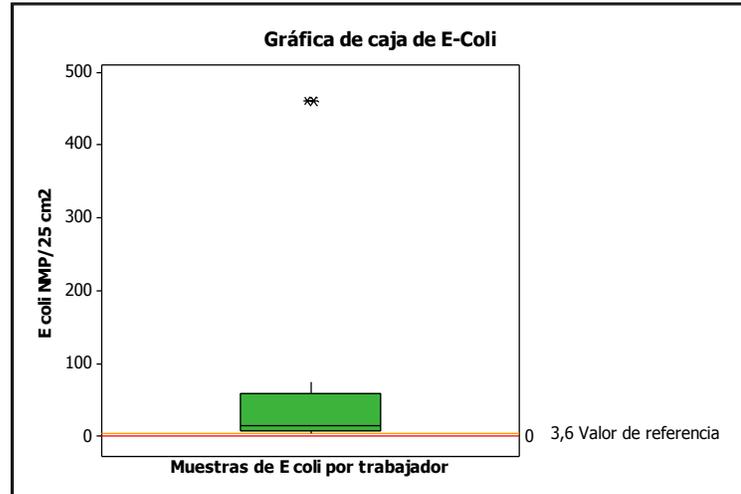
Se pudo observar que el personal que tiene poco tiempo de laborar en la sección de recolección, es la que más contacto tiene con las bolsas de basura, lo que ha generado reacciones alérgicas en el personal, información que coincide con el caso más reciente de un trabajador que tiene 6 meses de laborar en la sección, y que en todas las áreas observadas que tiene contacto la basura con su cuerpo, son las áreas donde presenta la alergia.

La zona de la cabeza también presenta manchas de tinopal, sobre todo la cara, labios y nariz, esto porque según lo observado, los trabajadores se tocan la cara, además de que hay trabajadores que fuman durante el recorrido de recolección, por lo que no se quitan los guantes para hacerlo, transmitiendo así el tinopal a la zona, por lo que se puede deducir que también se transmite toda la contaminación que se adquiere al estar en contacto con tanta diversidad de desechos, produciendo así enfermedades.

## **7. Exposición a la bacteria *E coli***

Para determinar la presencia de la bacteria *E coli* en la tarea de recolección, se realizó un muestreo de superficies, específicamente en los guantes del personal. Una vez obtenidas las muestras, estas fueron llevadas al laboratorio de CEQIATEC para ser analizadas mediante el método de número más probable el cual estima la presencia y densidad de población del microorganismo presentes en las muestras tomadas por cada 25 cm<sup>2</sup> de la superficie de los guantes . En la siguiente figura se presentan los resultados.

**Figura 12.** Resultados de muestras de *E coli*



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Según lo mostrado en el gráfico de cajas, (Figura 12) todas las muestras, incluyendo las 2 utilizadas de parámetro, son superiores al valor 0, lo que indica que todas las muestras son positivas por lo tanto presentan la bacteria *E coli*. El valor más alto dentro del límite superior de confianza es de 75, mientras que el valor más bajo dentro del límite inferior de confianza de los datos es de 3,6. El valor de la mediana es de 15. Como se puede observar existen 2 valores atípicos, estos superiores a los 400. Estos dos valores corresponden a rutas comerciales, una durante el día y la otra durante la noche.

El elevado valor de la muestra de la ruta de día, se puede atribuir según lo observado, a que muchas de las bolsas que utilizan los comercios en los servicios sanitarios y para desechar otros tipos de basura, son de mala calidad por lo que estaban rotas e incluso muchas de ellas sin cerrar, teniendo así contacto directo con los papeles contaminados de esos. Mientras que el otro valor puede ser atribuible a que al ser una ruta que se cumple en horario nocturno, se debe lidiar con indigentes que abren y desordenan las bolsas de basura, exponiendo así todo tipo de desecho, entre ellos pañales y papel higiénico utilizado, aunado a la falta de higiene que caracteriza a esta población.

Cabe mencionar que hay trabajadores que tiene la costumbre de revisar la basura e incluso ingerir alimentos provenientes de las bolsas, exponiéndose así a mayor contacto con desechos que pueden presentar la bacteria de *E coli*, así como muchas otros microorganismos que representan un peligro para la salud de los trabajadores. Un aspecto

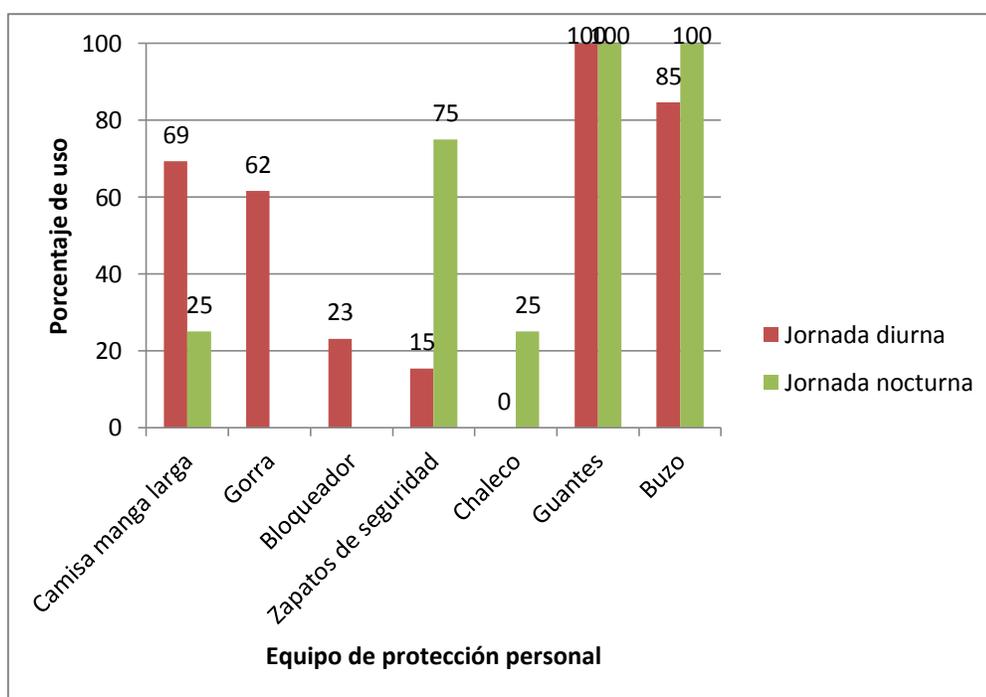
importante a considerar es que de las 6 cuadrillas estudiadas, solo una cuenta con un escobón para la recolección de basura cuando esta está esparcida por el lugar, por lo que es más probable tener contacto con la bacteria, por ende existe mayor probabilidad de contraer enfermedades gastrointestinales.

## B. Actos inseguros

### 1. Equipo de protección personal

Para evaluar la frecuencia del uso de equipo de protección personal, se confeccionó una lista de verificación que fue aplicada a cada trabajador, posteriormente se sacó un porcentaje de la frecuencia del uso de dichos equipos, tanto para la jornada diurna como la nocturna, como se puede observar en la siguiente figura.

**Figura 13.** Porcentaje de uso de equipo de protección personal



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Según lo observado en la figura 13, no todo el personal que labora en la jornada diurna utiliza equipo que le proteja de la radicación de los rayos ultravioleta, sobre todo el uso de bloqueador solar, el cual es utilizado únicamente por el 23% del personal, este es aplicado 1 vez, antes de iniciar la ruta lo que no es suficiente debido a que la tarea hace

que el personal sude y el bloqueador no cumpla su función, el bloqueador es de factor 50, El 69% del personal utiliza camisa de manga larga y un 62% gorra o sombrero de ala ancha; el no utilizar todo el equipo de protección necesario para protegerse de los rayos ultravioleta, puede generar quemaduras y cáncer en la piel.

En cuanto al uso de zapatos de seguridad se puede observar que el personal que labora en la jornada nocturna, usa con mayor frecuencia este equipo respecto a la jornada diurna, los trabajadores alegan que el equipo no es cómodo o no tienen pues solo se les suministra 2 pares al año y se deterioran muy rápido por eso utilizan otro tipo de calzado; es importante mencionar el mal estado de los zapatos que utilizan ya que varios de ellos están rotos, por lo que la falta de uso de este equipo puede generar accidentes por caídas tanto al mismo como a distinto nivel.

El porcentaje del uso de chaleco es muy bajo, esto porque de los 21 trabajadores que formaron parte del estudio, solo 2 lo utilizan y es durante la jornada nocturna, este implemento es de suma importancia sobre todo para las rutas de noche, pues existen muchas zonas con iluminación deficiente, sin los chalecos los trabajadores son poco visibles por lo que aumenta la probabilidad de sufrir algún accidente como por ejemplo el de un atropello.

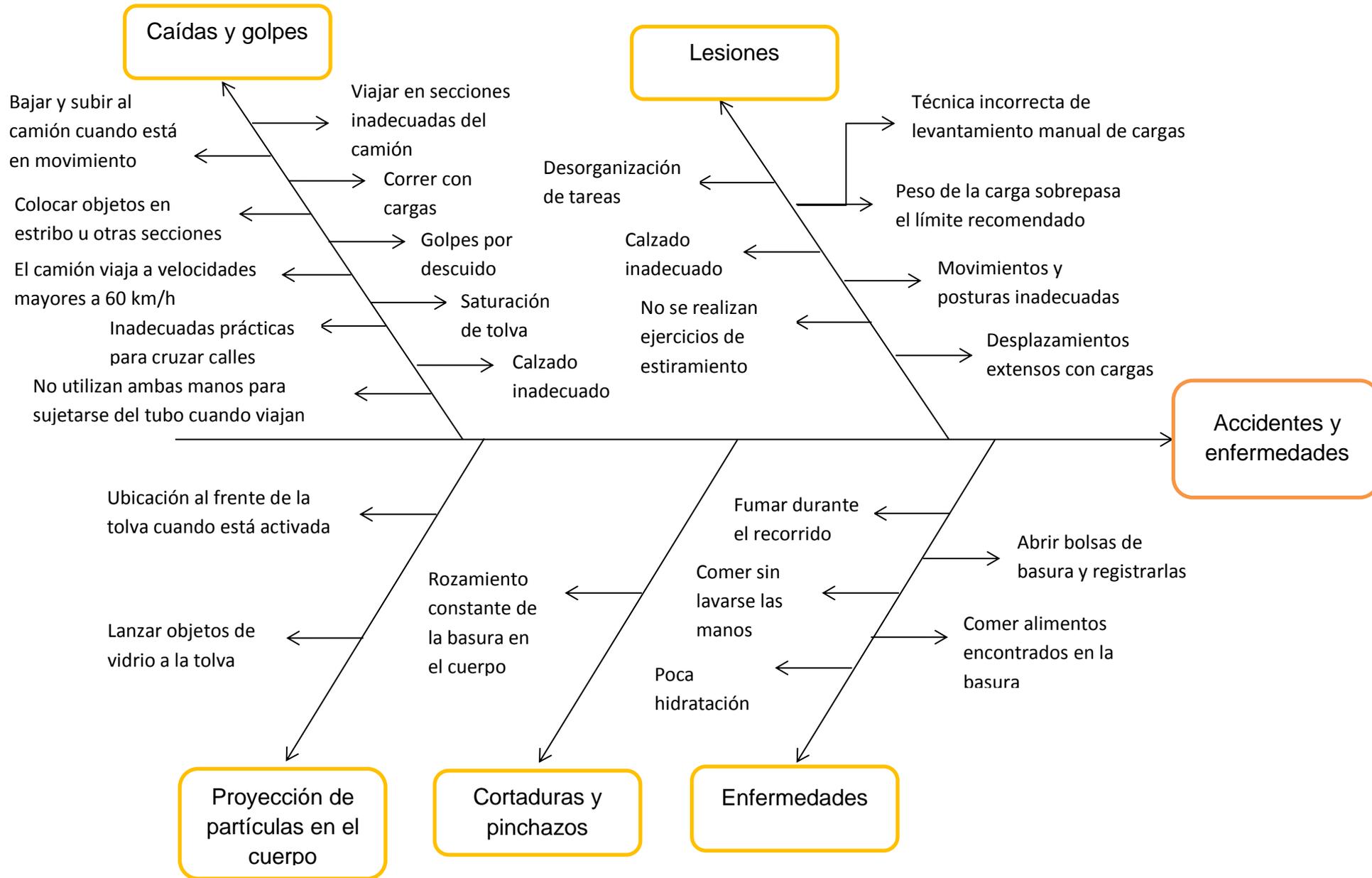
Los guantes que son de algodón-poliéster y látex, son utilizados por todo el personal en el momento de realizar el estudio, los cuales funciona como barrera para tener contacto directo con la basura, o para evitar cortaduras o pinchazos, sin embargo algunos trabajadores indicaron que no siempre los usan; así como el pantalón tipo buzo, a excepción de 2 trabajadores que utilizan pantalones de mezclilla.

Es importante destacar que el personal no utiliza cubre bocas desechables, lentes de seguridad, y equipo de protección auditiva, esto porque el municipio no los brinda (condición insegura), equipo de suma importancia para evitar accidentes por proyección de partículas, o pérdida auditiva por exposición a altos niveles de ruido, entre otros.

## **2. Comportamiento de los trabajadores**

Para poder valorar el comportamiento de los trabajadores se aplicó una lista de observación no participativa sobre los actos inseguros que comenten al desarrollar la labor, junto con el apoyo de videos. A continuación se mencionan los actos inseguros observados mediante un diagrama de causa y efecto.

**Figura 14.** Diagrama de Causa y efecto de actos inseguros



Como se puede observar en la figura 14, el personal de recolección comete muchos actos inseguros mientras realizan la tarea, lo que puede desencadenar en accidentes como caídas, golpes, cortaduras, pinchazos, proyección de partículas en varias zonas del cuerpo incluyendo los ojos, lesiones músculo-esqueléticas, sobre todo en miembros superiores, inferiores y lumbares; también al cometer estos actos se pueden generar enfermedades gastrointestinales.

Es importante resaltar que el personal cuando ingresa al departamento de recolección no recibe ningún tipo de capacitación para realizar la labor y que el desconocimiento de cómo realizar la tarea lo más segura posible no se considera como acto inseguro, pero que los compañeros de cuadrilla que ya tiene conocimientos porque han recibido capacitación y aun así enseñan a los nuevos trabajadores a ejecutar la tarea de manera incorrecta ya lo convierte en actos inseguros cometidos por el personal con más experiencia en el trabajo.

Al cumplir el año inician procesos de capacitación, sin embargo ya hay prácticas inseguras creadas para realizar el trabajo, las cuales son aprendidas durante el transcurso del año y por no recibir inducciones oportunas al iniciar en el trabajo de recolección.

### **3. Riesgos por posturas y movimientos**

Para poder analizar los riesgos por posturas se utilizó el método OWAS, este método consiste en el análisis ergonómico de carga postural, se basa en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea. Entre los aspectos evaluados se encuentran, la espalda, las extremidades superiores, las extremidades inferiores y las cargas y fuerzas soportadas.

En la siguiente tabla se puede observar en resumen el área de cuerpo evaluado, la postura observada, el resultado y el nivel de acción.

**Tabla 8.** Cuadro resumen de la aplicación del método O.W.A.S. en la tarea de recolección de basura.

Método O.W.A.S.				
Área del cuerpo evaluado y carga	Espalda	Extremidades superiores	Extremidades inferiores	Carga y fuerza soportada
Postura	4: Espalda doblada y con giro	3: Dos brazos a la altura del hombro o más arriba	2: Parado en las dos piernas rectas	3: Más de 20 kilogramos
Resultado	4			
Categoría de acción	4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	

Fuente: Brenes, M. 2014

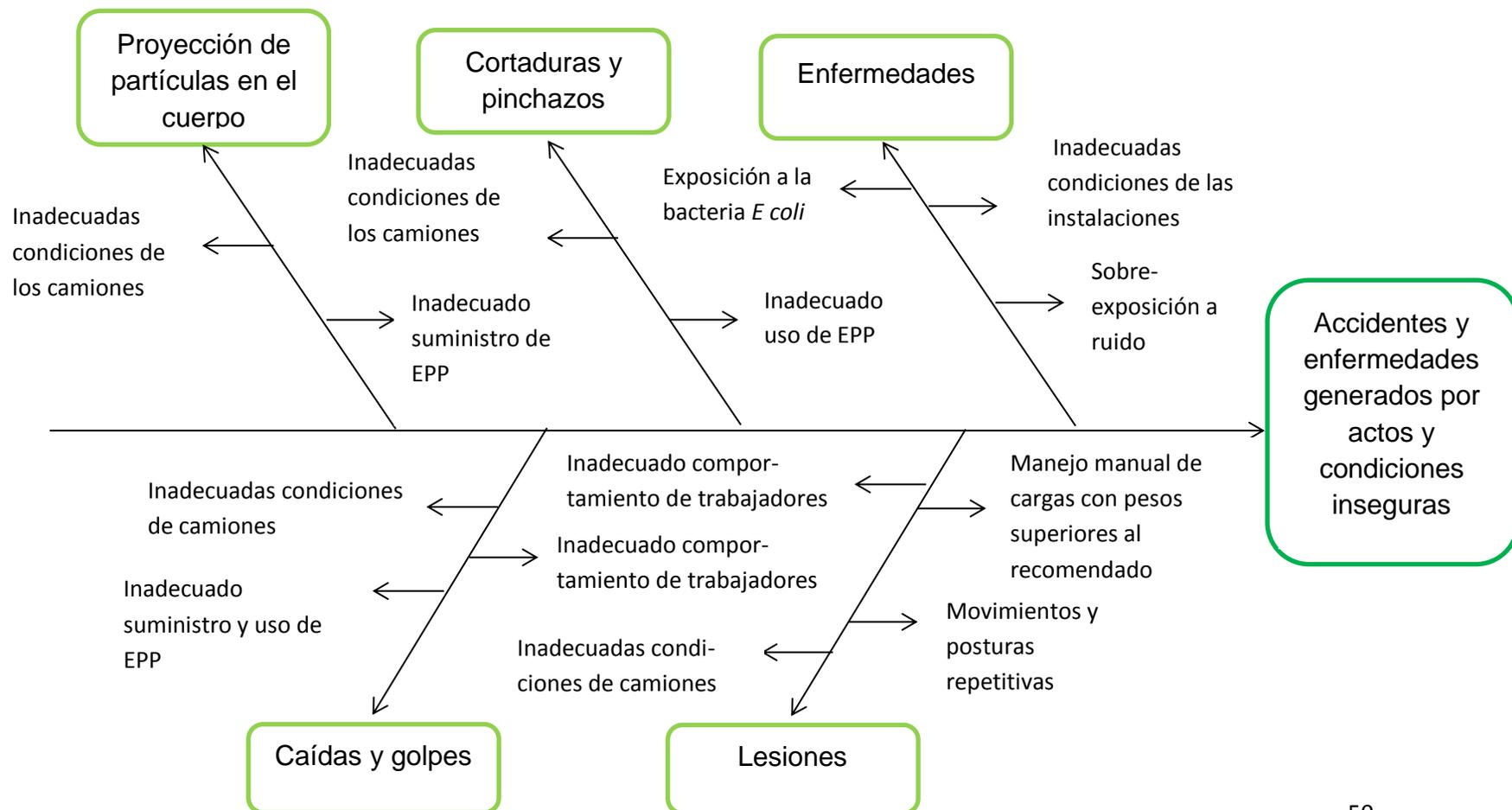
En el cuadro anterior se indica el resultado de haber aplicado el método O.W.A.S., el cual señala que al realizar la tarea con la espalda doblada y con giro, ambos brazos a la altura del hombro o más arriba, parado en las dos piernas rectas y con una carga y fuerza mayor a 20 kilogramos, concluye que se requieren tomar acciones correctivas lo antes posible de lo contrario, la carga causada por esta postura puede tener efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético.

Las posturas indicadas en el cuadro anterior, son las más comunes adoptadas por todos los trabajadores, según lo observado, por lo que fueron seleccionadas para aplicar este método.

## Resumen

En la siguiente diagrama de causa y efecto se representan de manera resumida todos los actos y condiciones inseguras encontrados durante en el análisis de situación actual, generadores de accidentes y enfermedades en los recolectores.

**Figura 15.** Diagrama resumen de causa y efecto de actos y condiciones inseguras generadoras de accidentes y enfermedades



## **Conclusiones**

---

- La falta de medidas de seguridad y control de actos y condiciones inseguras, pueden generar una elevada tasa de accidentabilidad o enfermedad.
- El personal no cuenta con todo el equipo de protección personal necesario que contribuya a disminuir los casos de accidentabilidad.
- La cantidad de uniformes y zapatos propiciados por el municipio son insuficientes, puesto que estos se desgastan con gran rapidez debido a la naturaleza de la tarea.
- La falta de capacitación para el personal de recolección influye de manera significativa en el aumento de actos inseguros que se comente al realizar la tarea.
- La exposición a ruido a la cual se somete el personal diariamente aunado a la falta de equipo de protección auditiva, puede generar secuelas irreversibles como lo es la hipoacusia, pues este supera el límite máximo permitido de exposición.
- El personal manipula cargas con 27 kilos más de lo permitido, lo que puede generar daños en su salud, sobre todo causar lesiones musculo-esqueléticas
- La forma en que los comercios y casas de habitación desechan todo tipo de basura que incluyen elementos peligrosos como vidrios, jeringas, latas, animales, sustancias químicas, pañales, aguas negras y otros contribuyen a la generación de accidentes.
- Las zonas que están en más contacto con la basura son los muslos, piernas, tronco y manos.
- Las instalaciones cuentan con deficiencias en señalización, alarmas y programas de evacuación.
- Los camiones no cuenta con resguardos o condiciones óptimas para evitar accidentes.
- Existe la presencia la bacteria de *E coli* en los desechos, motivo por el cual se presenta incapacidades por infecciones gastro-intestinales e incluso enfermedades en la piel
- El tipo de movimientos y posturas que realizan los trabajadores hace que sea necesario realizar acciones correctivas lo antes posible de lo contrario, la carga causada por estas posturas puede tener efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esquelético.

## **Recomendaciones**

---

- Realizar un estudio sobre la exposición a agentes químicos como los gases emitidos por vehículos y el camión recolector, y a agentes físicos como iluminación, radiación ultravioleta y vibraciones, ya que estos agentes propician enfermedades y accidentes.
- Crear programas de concientización a nivel nacional para el adecuado manejo de desechos sólidos.
- Dar a conocer a las distintas jefaturas del municipio los riesgos a los que se expone el personal, de tal manera que se puedan mejorar las condiciones
- Contar con controles estrictos sobre los materiales u objetos que los comercios pueden desechar, de tal manera que no se recojan materiales que requieren tratamientos especiales para su manipulación y desecho.
- Crear capacitaciones sobre seguridad vial tanto para choferes como para recolectores.
- Suministrar todo el equipo necesario de protección personal a los recolectores y realizar programas de control de uso y estado de dichos equipos.
- Capacitar al personal en el momento de iniciar a laborar en el departamento de recolección para que tenga el conocimiento necesario de cómo debe realizar la tarea.
- Concientizar al personal de los riesgos a los que está expuesto durante el desarrollo de su trabajo.
- Crear conciencia sobre la importancia de hidratarse constantemente durante el recorrido de recolección.
- Mejorar las condiciones de las instalaciones y camiones.
- Realizar audiometrías al personal cuando ingresa a la sección de recolección y darle seguimiento anualmente.
- Realizar chequeos médicos cada año a todo el personal que labora en el servicio de recolección de desechos.
- Crear un Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones Inseguras para el personal encargado de la Recolección de Desechos Sólidos de la Municipalidad de San José.

**Programa de Prevención y Control de Actos y  
Condiciones Inseguras para los Recolectores de  
Desechos Sólidos de la Municipalidad de San José.**



## ***Índice del programa***

---

<b>V. Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones Inseguras para los Recolectores de Desechos Sólidos de la Municipalidad de San José.....</b>	<b>58</b>
V.1 Aspectos generales.....	58
A. Introducción.....	58
C.    Objetivos del programa.....	58
1.    Objetivo general.....	58
2.    Objetivos específicos .....	58
D.    Alcances del programa .....	59
E.    Metas del programa .....	59
V.2 Política de Salud Ocupacional.....	60
V.3 Responsabilidades.....	60
A. Departamento de servicios ambientales .....	60
B. Departamento de Salud Ocupacional.....	60
E.    Jefatura de servicios de recolección.....	61
F.    Supervisores .....	61
G.    Departamento financiero y Proveduría.....	62
H.    Consultorio médico.....	62
I.    Trabajadores de recolección.....	62
V.4 Asignación de Recursos.....	63
A. Humanos.....	63
B. Físicos .....	63
C. Económicos.....	63
V.5 Soluciones administrativas.....	64
V.5.1 Guías .....	64
A. Guía para la selección de equipo de protección personal, recomendación de equipo de protección persona y guía para el uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.....	64
6.    Recomendación de equipo de protección personal.....	73
B. Guía para el uso y mantenimiento de equipo de protección personal .....	79

C. Guía de prácticas seguras de trabajo para la labor de recolección de desechos ...	85
Guía de prácticas seguras de trabajo para la labor de recolección de desechos .....	85
D. Guía de prácticas seguras de trabajo para la labor de recolección de desechos ...	89
Guía de señales gestuales para dirigir al chofer a la hora de maniobrar el camión recolector en áreas de difícil acceso .....	89
A. Procedimiento para realizar ejercicios de movilización y estiramiento .....	93
B. Procedimiento para lavado e higiene de manos .....	98
C. Procedimiento para lavado del uniforme .....	104
D. Procedimiento para el levantamiento manual de cargas .....	107
E. Procedimiento para la evaluación a exposición a ruido .....	111
Procedimiento para la evaluación a exposición a ruido .....	111
V. 6 Soluciones ingenieriles .....	115
V.6.1 Propuesta para mejoras en instalaciones .....	115
A. Accesorios para higiene personal .....	115
B. Señalización en las instalaciones .....	121
V.6.2 Propuesta de mejoras para los camiones recolectores .....	127
Propuesta 1. Instalar sistema mecánico para regular la altura del estribo .....	128
Propuesta 2. Colocación de material antideslizante en estribo y tubo de sujeción .....	130
Propuesta 3. Señalización de elementos del camión que pueden suponer algún riesgo de golpes o atrapamientos .....	131
Propuesta 4. Sistema para colocar escobones y palas .....	133
Propuesta 5. Tanques de agua. ....	135
V.7 Capacitaciones .....	138
V.8 Registros .....	143
V.9. Evaluación, seguimiento y actualización del programa .....	152
A. Seguimiento del programa .....	152
B. Evaluación del programa .....	152
C. Actualización del programa .....	154
V.10 Costo total del Programa .....	155
V.11 Cronograma del Programa .....	156
V.12 Conclusiones del Programa .....	158
V.13 Recomendaciones del Programa .....	159

## Índice de tablas

Tabla V. 1. Tabla de tallas para los guantes.....	68
Tabla V. 2. Propuesta 1 para adquisición de equipo de protección personal .....	74
Tabla V.3. Propuesta 2 para adquisición de equipo de protección personal .....	75
Tabla V.4. Propuesta de dispensador de tapones y repuestos.....	78
Tabla V.5. Señalización gestual para maniobrar el camión recolector .....	90
Tabla V.6. Programa de ejercicios .....	95
Tabla V.7. Procedimiento de lavado de manos .....	100
Tabla V.8 Procedimiento de higiene de manos mediante el uso de alcohol en gel.....	102
Tabla V.9.Propuesta 1. Accesorios para higiene personal con sensor .....	116
Tabla V.10. Propuesta 2. Accesorios para higiene personal sin sensor .....	117
Tabla V.11. Lámpara de emergencia .....	120
Tabla V.12. Señalización sugerida para las instalaciones.....	121
Tabla V.13. Materiales, cantidad y costos de la propuesta 1 .....	128
Tabla V.14. Materiales, cantidad y costos de la propuesta 2 .....	130
Tabla V.15. Materiales, cantidad y costos de la propuesta 3 .....	132
Tabla V.16. Materiales, cantidad y costos de la propuesta 4 .....	134
Tabla V.17. Materiales, cantidad y costos de la propuesta 5 .....	135
Tabla V. 18 Costo total de implementar las 5 propuestas al camión de recolección.....	137
Tabla V.19. Capacitaciones.....	138
Tabla V.20.Costo general de los materiales por persona durante el día de capacitación.....	142
Tabla V.21. Costo total de implementación del Programa .....	155

## Índice de figuras

Figura V.1. Perímetro y longitud de la mano.....	67
Figura V.2. Longitud del guante .....	68
Figura V.3 Diseño de uniforme.....	73
Figura V.4 Pantalón y camisa manga larga que utiliza el personal actualmente.....	77
Figura V.5. Instalaciones actualmente sin accesorios, instalaciones con accesorios .....	118
Figura V.6. Instalaciones actualmente sin señalización, instalaciones con señalización .....	126
Figura V.7. Camiones sin mejoras .....	127
Figura V.8, Sistema para regular la altura del estribo .....	129
Figura V.9.se puede observar dicha propuesta .....	131
Figura V.10. Señalización de elementos del camión que pueden suponer algún riesgo .....	132
Figura V.11.Sistema para colocar escobones y palas.....	134
Figura V.12. Tanques de agua .....	136
FiguraV.13. Camión con todas las mejoras propuestas .....	136

## **V.1 Aspectos generales**

---

### **A. Introducción**

La labor de recolección de basura realizada por los trabajadores de la Municipalidad de San José, propicia que el personal se exponga a distintos factores de riesgo, a causa de las condiciones y actos inseguros a los que se somete diariamente el personal, debido principalmente al entorno laboral, la exposición a distintos agentes físicos y biológicos, las prácticas de trabajo y a las exigencias físicas propias de la tarea. Dichos riesgos se han materializado en accidentes y enfermedades en esta población trabajadora, lo que además de generar daños a su salud, causa problemas administrativos por ausentismo impactando negativamente la tarea de recolección, aunado a un incremento de los costos del municipio.

Con el objetivo de evitar o disminuir la ocurrencia de eventos que comprometen la salud de los trabajadores de recolección debido a la exposición a los diversos riesgos, se propone una serie de medidas de prevención y control, mediante un programa que contiene distintos aspectos que deben ser implementados, los cuales se contemplan a continuación.

### **C. Objetivos del programa**

#### **1. Objetivo general**

Proponer medidas preventivas y de control que contribuyan a la disminución de actos y condiciones inseguras para salvaguardar el bienestar del personal de recolección de la municipalidad de San José.

#### **2. Objetivos específicos**

- Proponer equipos de protección personal adecuados para cumplir con la tarea de recolección de basura.
- Recomendar la señalización de las instalaciones utilizadas por el personal.
- Brindar mejoras para el camión recolector.

- Diseñar manuales de procedimiento para la realización de tareas de recolección, así como hábitos de higiene.
- Establecer lineamientos para una adecuada selección de equipo de protección personal, así como su uso, mantenimiento y control de los equipos.
- Brindar propuestas de capacitación de distintos temas que competen a la labor de recolección de desechos sólidos.
- Generar lineamientos que contemplen el seguimiento y evaluación del programa por medio de registros de tal manera que se pueda comprobar el cambio antes de aplicar el programa y después de aplicarlo..

#### **D. Alcances del programa**

La implementación de este programa tiene como objetivo, disminuir la tasa de accidentabilidad que se genera cada año a causa de actos y condiciones inseguras a las que se somete el personal de recolección de la Municipalidad de San José diariamente.

Se pretende fomentar una cultura de prevención en los trabajadores de recolección de tal manera que estos conozcan los distintos tipos de riesgo a los que se exponen así como las maneras en las cuales se pueden evitar para que dichos riesgos no se materialicen en accidentes o enfermedades.

#### **E. Metas del programa**

- Capacitar a todos los trabajadores que realizan la labor de recolección perteneciente a la Municipalidad de San José.
- Crear una cultura preventiva en el personal de recolección de desechos sólidos.
- Disminuir la tasa de accidentabilidad de esta población trabajadora.

## **V.2 Política de Salud Ocupacional**

La Municipalidad de San José es un gobierno local comprometido a realizar sus actividades en armonía con el ambiente, cumpliendo el marco legal de prevención de riesgos laborales aplicable y relevante a sus actividades y con cualquier requerimiento que acuerde con terceros en relación con sus servicios, proporcionando a sus empleados, contribuyentes y proveedores, un ambiente laboral confortable y seguro, libre de todo riesgo.

Por tanto, la Municipalidad de San José se compromete para tal efecto a implementar programas que propicien la salud ocupacional, y la Gestión Preventiva, no solo cumpliendo con la Legislación Nacional e internacional si no asegurado la mejora continua.

## **V.3 Responsabilidades**

### **A. Departamento de servicios ambientales**

- Asignar presupuesto para la realización del programa.
- Exigir la participación de los departamentos asociados al programa.
- Supervisar y respaldar la implementación del programa.

### **B. Departamento de Salud Ocupacional**

- Revisar y aprobar la implementación del programa.
- Promover el programa a la jefatura de la sección de servicios de recolección
- Coordinar fechas, lugar y personal para la realización de las capacitaciones sugeridas.
- Brindar las capacitaciones recomendadas en el programa tal como se indican.
- Brindar la inducción a trabajadores nuevos, antes de su incorporación a la labor asignada.
- Verificar que se cumplan con los objetivos establecidos en el programa.
- Asegurar la participación en el programa, de todo el personal encargado de la recolección de desechos.

- Medir los logros y los alcances del programa.
- Informar los logros alcanzados producto de la implementación del programa.
- Coordinar la evaluación del programa.
- Seleccionar el equipo de protección personal necesario para el personal de recolección según los lineamientos establecidos en el programa.
- Coordinar con el departamento de financiamiento y proveeduría la compra del equipo de protección personal.
- Coordinar con el departamento de mantenimiento las mejoras a realizar en camiones recolectores e instalaciones.
- Velar por el seguimiento, evaluación y creación de mejoras del programa.
- Confirmar con el departamento de salud y recursos humanos que la persona es apta para realizar la labor.

#### C. Jefatura de servicios de recolección

- Facilitar los permisos necesarios al personal para que participe de las inducciones establecidas en el programa.
- Reportar al departamento de Salud Ocupacional, cualquier incidente, accidente, incumplimiento o anomalía detectada ya sea por los trabajadores o los supervisores de las rutas.
- Aprobar y apoyar las medidas de control propuestas en el programa para disminuir actos y condiciones inseguras.
- Supervisar y dar seguimiento a las actividades del programa para velar por su adecuada implementación.

#### D. Supervisores

- Cumplir con las funciones asignadas en el programa, como supervisar la compra, suministro, uso y mantenimiento del equipo de protección personal y realizar inspecciones y reportes de los camiones, instalaciones y comportamiento de los trabajadores durante el desarrollo de la tarea de recolección.
- Supervisar constantemente la ejecución de las medidas y recomendaciones establecidas en el programa.

- Reportar cualquier incidente, accidente, incumplimiento o anomalía detectada en el programa durante la ejecución de las labores.
- Verificar que se cumpla con todas las actividades propuestas en el programa.

#### E. Departamento financiero y Proveeduría

- Realizar los trámites necesarios para adquirir los materiales para realizar las mejoras a camiones e instalaciones y comprar los equipos de protección personal así como los recursos de las capacitaciones que se requieren para ejecutar correctamente el programa propuesto.
- Almacenar y suministrar los materiales y equipos necesarios para poder ejecutar correctamente el programa propuesto.
- Contar con inventarios sobre los equipos y materiales
- Cumplir las disposiciones que el programa establece al departamento

#### F. Consultorio médico

- Brindar atención de primeros auxilios
- Poseer un control del personal lesionado
- Control médico preventivo y curativo de las enfermedades del trabajo
- Colaborar con capacitaciones, inducciones y demás actividades
- Trabajar en conjunto con departamento de Salud Ocupacional

#### G. Trabajadores de recolección

- Involucrarse activamente en el desarrollo del programa, mediante la participación en capacitaciones, y cumpliendo con las actividades que serán asignadas en el programa.
- Realizar sugerencias e indicar posibles situaciones de riesgos para una mejora continua del programa.
- Utilizar el equipo de protección personal suministrado y brindarle el mantenimiento adecuado
- Asistir a las inducciones o capacitaciones cada vez que se le solicite.
- Cumplir con todas las indicaciones que le fueron dadas para realizar el trabajo de manera más segura.

## **V.4 Asignación de Recursos**

### **A. Humanos**

Se refiere a todo el personal requerido para la adecuada ejecución y cumplimiento del programa, para este programa se requiere involucrar el Departamento de Servicios Ambientales, Departamento de Salud Ocupacional, Jefatura y supervisores de Servicios de Recolección, Departamento de Mantenimiento, Departamento de Salud, Departamento Financiero, además de todo el personal de recolección de desechos de la Municipalidad.

Para la adecuada ejecución del programa es indispensable el apoyo de todo el personal involucrado en el programa, los cuales tendrán asignados y deberán cumplir con una serie de responsabilidades especificadas en el programa.

### **B. Físicos**

Son aquellos lugares o espacios utilizados para brindar las capacitaciones establecidas en el programa, como lo es la sala de reuniones del plantel, además de todos los implementos que se requieran para poder ejecutar dichas capacitaciones, como computadoras, video beam, lapiceros. papelería, alimentación y demás materiales necesarios.

### **C. Económicos**

Se refiere a los recursos o presupuestos con los que se debe contar para realizar compras de equipos de protección personal, señalización, mejoras para los camiones, compra de materiales y otros recursos para brindar capacitaciones.

## V.5 Soluciones administrativas

### V.5.1 Guías

#### A. Guía para la selección de equipo de protección personal, recomendación de equipo de protección personal y guía para el uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Guía para la selección de equipo de protección personal	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha: 21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión: 0.1
	<b>Código: G-01</b>	

#### 1. Introducción

El uso de equipo de protección personal es de suma importancia, ya que ayuda a proteger de uno o varios riesgos que pueden amenazar la seguridad o la salud de las personas. Sin embargo para que cumpla de manera eficiente su propósito, es necesario conocer los riesgos a los que está expuesto el personal al cual se le debe suministrar el equipo (cada vez que se requiera, de tal manera que su suministro sea oportuno), y si estos riesgos pueden generar algún daño a la salud. Una vez realizado el estudio sobre los riesgos a los que se está expuesto el personal al cual se le quiere suministrar el equipo, se procede a la escogencia del mismo.

#### 2. Objetivo

Proporcionar aspectos que permitan escoger el equipo de protección personal requerido que eviten alterar la salud y la vida de los trabajadores de recolección de desechos de la Municipalidad de San José.

### 3. Alcance

Suministrarle a todo el personal de la sección de recolección de basura de la Municipalidad de San José el equipo de protección personal adecuado según sus necesidades.

### 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Personal del departamento de Salud Ocupacional	Escogencia del equipo
Departamento financiero	Aprobar el presupuesto
Jefatura de sección de servicios de limpieza	Aprobar solicitud de compra
Supervisores	Trabajar en conjunto con el departamento de salud ocupacional para la escogencia del equipo, ya que conocen con precisión las necesidades y riesgos a los que se expone el personal
Proveeduría	Comprar, almacenar y suministrar el equipo a los trabajadores cada vez que se requiera

### 5. Contenidos

#### 5.1 Criterios generales para la escogencia de equipos de protección personal

- Debe ser en función de las exigencias de la tarea, (proteger de distintos riesgos como exposición a ruido, exposición a rayos ultravioleta, evitar proyecciones a los ojos, ser cómodos, etc.)
- Se debe tomar en cuenta el origen y los tipos de riesgo al que se está expuesto
- Tomar en cuenta la comodidad del trabajador
- Deben ser certificados, poseer marca de calidad
- Tener el grado de protección requerido

- Poseer ficha técnica del equipo
- Poseer manual de mantenimiento
- Especificación según el fabricante del tiempo de uso y vida útil
- La información del equipo que suministra el fabricante debe ser en español
- Contar con rotulación que incluya datos como identificación del fabricante o importador, país de origen, modelo y referencia de la norma con que fue fabricado
- Que sean compatibles con otros equipos de protección personal
- No alteren o perjudiquen la salud del trabajador (Alergia a materiales)
- Talla en caso de que el artículo lo requiera
- Probar cada equipo para saber si se adecua a las necesidades de protección según el riesgo

## **5.2 Características a tomar en cuenta para la selección de los distintos equipos de protección personal**

### **5.2.1 Guantes de Seguridad**

Se utilizan cuando el trabajador corre el riesgo de sufrir alguna lesión en las manos.

Criterios de selección a tomar en cuenta debido a los riesgos a los que se expone el personal de recolección:

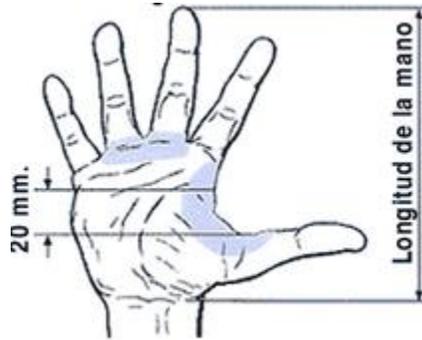
- Resistencia al rasgado
- Resistencia a perforaciones
- Resistente a punzadas
- Con refuerzo
- Resistentes al agua
- Resistentes al calor
- Resistentes a la humedad
- Protección contra microorganismos
- Largo de 12 pulgadas

- Variedad en tallas
- Tomar en cuenta los criterios generales para la escogencia de equipos de protección personal (Sección 5.1)

Pasos a seguir para determinar la adecuada talla de guante

1. Medir el perímetro de la mano a 20 mm de distancia tomando como referencia el dedo índice y pulgar, según se muestra en la figura V.1

**Figura V.1.** Perímetro y longitud de la mano



**Fuente:** NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales

2. Para medir la longitud total de la mano, se toma la medida existente entre la muñeca y la punta del dedo medio, como se indica en la figura 1
3. Para conocer la longitud de los guantes de seguridad se mide el dorso, se toma como referencia el dedo medio y el final del guante, según se muestra en la figura V.2

**Figura V.2.** Longitud del guante



**Fuente:** NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales

En la siguiente tabla se muestra las equivalencias entre las tallas de manos, guantes, y textiles, así como su circunferencia y longitud.

**Tabla V.1.** Tabla de tallas para guantes

Talla de la mano	Circunferencia de la mano (mm)	Longitud (mm)	Talla del guante	Longitud del guante (mm)	Talla textil
6	152	160	6	220	XS
7	178	171	7	230	S
8	203	182	8	240	M
9	229	192	9	250	L
10	254	204	10	260	XL
11	279	215	11	270	XXL

**Fuente:** NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales

### 5.3 Lentes de seguridad

Se usan principalmente en labores en las cuales exista el riesgo de lesión en los ojos por proyección de partículas ya sean sólidas o líquidas.

Criterios de selección a tomar en cuenta debido a los riesgos a los que se expone el personal de recolección:

- Deben ser cómodos
- No se le deben desprender los lentes
- No deben tener aristas o filos
- El peso debe ser el menor posible
- Deben ser fáciles de limpiar
- Deben ser de material resistente a proyecciones
- Resistentes al agua
- No deben ser de materiales inflamables
- Deben poseer tratamiento anti rayones y anti empañamiento
- Deben contar con protección contra los rayos ultravioleta
- Tomar en cuenta los criterios generales para la escogencia de equipos de protección personal (Sección 5.1)

#### **5.4 Zapatos de Seguridad**

Se utilizan en labores donde existe el riesgo de majaduras o golpes en los pies.

Para la selección de este tipo de equipo de protección es indispensable la participación del personal que lo va a utilizar, pues depende de las características anatómicas de cada individuo.

Criterios de selección a tomar en cuenta debido a los riesgos a los que se expone el personal de recolección:

- Deben ser calzado de clase 3:
  - Resistentes al impacto en caída libre de objetos
  - Resistentes a golpes
  - Resistentes a aplastamientos
  - Resistencia a la perforación o pinchazos
- Impermeables al agua, disolventes u otros
- Deben poseer características antideslizantes de la suela

- En caso de poseer elementos metálicos estos deben ser resistentes a la corrosión
- Características dimensionales que garanticen que el pie se adapte correctamente
- Deben ser cómodos para el usuario, según su forma, talla y ancho
- Deben poseer la capacidad de absorción del sudor
- Debe poseer características que permitan una correcta transpiración del pie
- Deben ser flexibles
- Deben proporcionar estabilidad al usuario
- Ser de materiales fáciles de limpiar
- Deben pesar lo menos posible
- Zapato sea tipo bota, pues aporta mayor estabilidad
- Tomar en cuenta los criterios generales para la escogencia de equipos de protección personal (Sección 5.1)

## **5.5 Equipo de protección auditiva**

Se utilizan cuando los trabajadores se encuentran expuesto a niveles de ruido superiores a los 80 dB (A), con estos equipos se puede prevenir daños en el oído.

Para la selección del equipo de protección personal auditiva, se debe tomar en cuenta la salud del trabajador, la selección del equipo dependerá de este factor, pues si éste ha padecido alguna enfermedad de oído o piel, así deberá ser el tipo de protección auditiva que deba utilizar, para esto se puede realizar un chequeo médico previo al uso del equipo.

5.5.1. Criterios de selección a tomar en cuenta debido a los riesgos a los que se expone el personal de recolección:

- Tener en cuenta la condición de salud del trabajador
- Tener en cuenta las características del trabajo (suciedad, humedad, temperatura, etc.
- Conocer la atenuación sonora que brinda el equipo
- La protección que brinda debe ser efectiva, de tal manera que la exposición al ruido sea menor a los 80 dB (A)
- Conocer los tipos de protectores auditivos

- Debe generar comodidad al trabajador
- Tomar en cuenta los criterios generales para la escogencia de equipos de protección personal (Sección 5.1)

5.5.2. Escogencia de equipo según la atenuación que suministra:

- Realizar estudio previo para evaluar y caracterizar la exposición a ruido de los trabajadores (debe ser realizado con equipo y personal capacitado).
- Obtener los valores de nivel sonoro continuo equivalente para determinar si existe riesgo a la salud del trabajador por sobre exposición al ruido (debe ser realizado por personal capacitado).
- Seleccionar equipos de protección auditiva según los aspectos del apartado 5.5.1 Criterios de selección a tomar en cuenta debido a los riesgos a los que se expone el personal de recolección
- Identificar en la ficha técnica suministrada por el proveedor del equipo el valor de NRR (nivel de reducción en decibeles que brinda el equipo)
- Aplicar la siguiente fórmula para conocer el valor real de atenuación que el equipo suministra:

$$FA = \frac{NRR_{mayor} - 7}{2} + 5$$

Donde:

FA= Factor de atenuación

NRR= Nivel de reducción de ruido, dato suministrado por el fabricante

- Restar el factor de atenuación del equipo después de aplicar la fórmula anterior al valor de NSCE obtenido en el estudio previo para conocer la exposición a ruido del personal.
- Se debe confirmar que el equipo disminuye la exposición a ruido a valores menores a los 80 dB (A), de no ser así se debe buscar otro equipo que si cumpla con este aspecto.

## 5.6 Uniformes

Los uniformes sustituyen la ropa personal, está diseñada para poder desarrollar el trabajo de la manera más segura posible.

Criterios de selección a tomar en cuenta debido a los riesgos a los que se expone el personal de recolección:

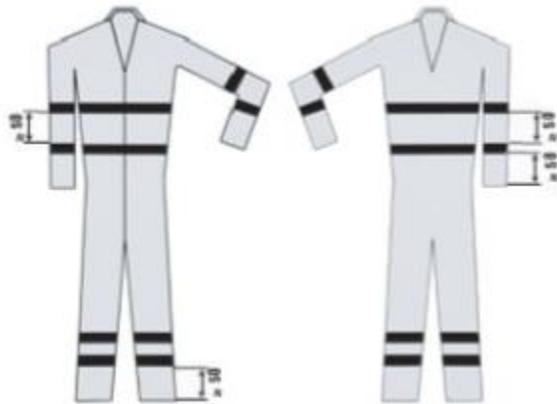
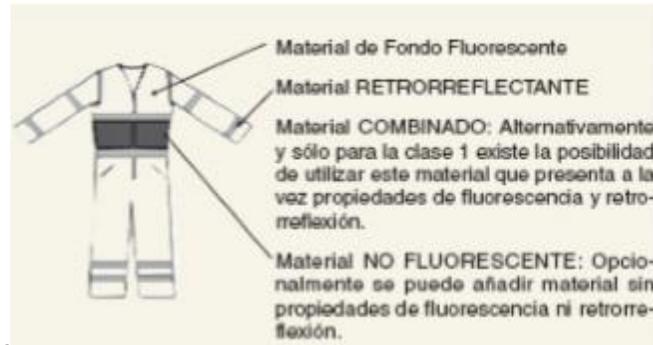
- En la medida de lo posible las telas escogidas para el uniforme debe poseer las siguientes características:
  - Tejidos antibacterianos, los cuales se obtienen por aplicar agentes bactericidas sobre la superficie de la tela
  - Telas que protejan de los rayos ultravioleta
  - Telas de tipo impermeable
- La ropa debe ser de alta visibilidad, colores claros y llamativos, como el amarillo y el anaranjado
- Se debe adicionar materiales fluorescentes o con características de retrorreflectividad, tanto en el pantalón como en la camisa
- Debe ser cómoda para poder realizar el trabajo
- Debe ser liviana y de materiales que no conserven el calor
- De fácil lavado
- Que exista variedad de tallas
- Tomar en cuenta los criterios generales para la escogencia de equipos de protección personal (Sección 5.1)

El tipo de prendas que deben utilizar los trabajadores es de clase 2, las cuales se utilizan cuando se requiere que se tenga una buena visibilidad del trabajador, su función es alertar la presencia de quien lo utiliza, se recomienda en las labores donde exista vehículos circulando a más de 40 km/h.

La prenda debe contar con un 50% de material de fondo, en este caso el color fluorescente amarillo o anaranjado de la camisa, el pantalón no tiene que ser de estos colores, y un 13% de la prenda con material retrorreflectante, en el pantalón y en la camisa (NTP 718: Ropa de señalización de alta visibilidad, 2000).

A continuación se muestra un ejemplo del posible diseño del uniforme con las condiciones anteriormente mencionadas

**Figura V.3** Diseño de uniforme



**Fuente:** NTP 718: Ropa de señalización de alta visibilidad

La prenda se puede personalizar, siempre y cuando no altere alguna de las propiedades anteriores.

## 6. Recomendación de equipo de protección personal

Basado en la guía de selección de equipos de protección personal y los resultados obtenidos del análisis de la situación actual, se propone a continuación el equipo requerido para que cada trabajador realice de manera más segura la labor de recolección así como los costos de adquisición, tanto por artículo como por el equipo de protección personal completo por persona, el proveedor y las características de cada equipo.

**Tabla V. 2.** Propuesta 1 para adquisición de equipo de protección personal

Propuesta 1				
EPP	Imagen	Características	Costo en colones por unidad	Proveedor
Zapato de Seguridad PP-LOIRA-S3		Tallas: 38-46. Material no conductivo. Aislante del frío y al calor. Peso de cada zapato 545 g. Puntera de carbono resistente impacto. Resistencia de compresión y penetración. Absorbe impacto en el talón. Plantilla termo conformada de carbón activo, con soporte de tejido, antibacteriano y fungicida. Suela resistente al aceite y ácidos.	₡19.500	Sondel S.A.
Lentes Venture 3		Marco con ventilación en parte superior para evitar empañe. Doble caucho suave inyectado en las patillas, para más comodidad y ajuste. Resistencia alto impacto y ralladuras. Filtra 99% de los rayos UV. Ofrece protección contra el deslumbramiento excesivo. Patillas ajustables de longitud. Almohadilla de la nariz, ajustable y ventilada. Peso: 27 g variedad de colores en lentes.	₡2.340	Sondel S.A.
Tapones desechables PA-MAX 30		Diseño en forma de campana moldeado más fácil de colocar y de menor tendencia a salirse del conducto auditivo. La espuma de poliuretano ofrece una mayor comodidad Resistente a la suciedad, evita la acumulación de residuos. Peso: 2 g. Diámetro 10.85 mm	₡111.00 c/par	Sondel S.A.
Guantes Modelo 87-400		Guante recubierto en palma y medio dorso de nitrilo, soporte interno de algodón que brinda una protección excepcional en trabajos con materiales ásperos, cortantes y abrasivos evitando rasgaduras, pinchaduras y perforaciones. Contiene un agente fungicida que retarda la aparición de microorganismos que pueden ocasionar irritación en la piel, malos olores, infecciones y hongos. Variedad en tallas	₡7.350	Sondel S.A.
Camisa de alta visibilidad y cintas reflectivas		De colores fluorescentes y cintas reflectivas, variedad de modelos y tallas. Colores amarillo y anaranjado. Manga larga con filtro solar de factor 50, es de poliéster y no se debe planchar.	₡16.230	Sondel S.A.

Sombrero Radians de ala tipo safari. Modelo SH-G		De colores fluorescentes amarillo o anaranjado. Cubre la cabeza, cara, el cuello y orejas. Material liviano.	€9.030	Sondel S.A.
Protector solar		Amplio espectro UVA y UVB para proteger la piel del sol. Hipo alergénica. Libre de grasa. Libre de fragancia. Resistente al agua (hasta por 80 minutos). Contiene antioxidantes.	€4.600	Farmacia la Bomba
Costo total en colones de todo el equipo por persona: 59.161 colones. No se incluye el precio de dispensador y paquete de tapones (38120) ni pantalón del uniforme				

Fuente: Brenes, M. 2014

**Tabla V.3.** Propuesta 2 para adquisición de equipo de protección personal

Propuesta 2				
EPP	Imagen	Características	Costo en colones por unidad	Proveedor
Zapato de Seguridad PP-LANDAS3		Tallas: 38-46. Aislante al frío y al calor. Peso de cada zapato 705 g. Entre suela de planta anti perforación no metálica. Resistencia de compresión y penetración. Absorbe impacto. Suela antideslizante, resistente a hidrocarburos. Completamente hidrófugo. Plantilla antibacteriana transpirable	€31.000	Sondel S.A
Lente de seguridad PO-S4200X		Diseño ultra liviano. Las puntas blandas de las patillas proporcionan un calce seguro. Las protecciones nasales blandas y transparentes evitan el deslizamiento. Conforme a la prueba militar de balística Vo para impactos. Anti empañante, anti ralladuras. Garantía de por vida en los aros	€2.745	Sondel S.A
Tapones desechables PA-MAX 30		Diseño en forma de campana moldeado más fácil de colocar y de menor tendencia a salirse del conducto auditivo. La espuma de poliuretano ofrece una mayor comodidad Resistente a la suciedad, evita la acumulación de residuos. Peso: 2 g. Diámetro 10.85 mm	€111.00 c/par	Sondel S.A

Guantes		Tallas: S, M, L, XL. Largo: 26 cm. Peso de cada guante: 29 g. Guante con soporte de Hagane Coil color amarillo alta visibilidad. Material externo de látex natural color negro. Recubrimiento con patrón en palma y dedos por inmersión. Palma texturizada. Puño elástico ribeteado. Anti corte grado 4	₡5.630	Sondel S.A
Chaleco		Bandas de nylon de 2" de ancho. Material reflectivo color verde limón de 4 cm de ancho colocado en el centro de cada banda. Al frente cuenta con 2 bandas verticales y en la parte posterior dos bandas cruzadas en forma de equis. Cierre tipo velcro. Cuenta con una banda elastómera a cada lado de la banda horizontal para un mayor ajuste	₡3.495	Sondel S.A
Gorra Radians Modelo BC-G		De colores fluorescentes amarillo o anaranjado. Material liviano	₡6.010	Sondel S.A
Protector solar		Amplio espectro UVA y UVB SPF 50, absorbe un 98% de los rayos solares. Libre de grasa. Libre de fragancia. Resistente al agua (hasta por 80 minutos). Contiene antioxidantes.	₡4.600	Farmacia la Bomba
Costo total en colones de todo el equipo por persona: 53.590 colones. No se incluye el precio de dispensador y paquete de taponos (38120) ni uniforme				

**Fuente:** Brenes, M. 2014

La propuesta 1 tiene un costo total de 59.161 colones, mientras que la propuesta 2 tiene un costo de 48.991 colones, esto con todos los equipos de seguridad necesarios para una persona. Ambas propuestas son recomendables, sin embargo, como se puede observar la propuesta 1 es la más cara pero también es superior en las características de los equipos, por ejemplo, los zapatos cumplen con una serie de aspectos, como menor peso que los de la propuesta 2, son más baratos; los guantes brindan mayor protección y contienen un agente fungicida que retarda la aparición de microorganismos que pueden ocasionar irritación en la piel, malos olores, infecciones y hongos, los de la propuesta 1 no; la camisa es de manga larga, el material de fondo es fluorescente de color amarillo y además trae incorporado el material retrorreflectante, por lo que no es necesario el uso de chaleco (el cual con frecuencia no se utiliza) lo que brinda la seguridad de que el

trabajador puede ser visible siempre, sobre todo en las noches; el sombrero cubre más secciones de la cabeza que la gorra. Por estas razones la propuesta 1 es la mejor.

Actualmente el pantalón del uniforme que utilizan los trabajadores cumple con las características que se requieren para realizar la labor de recolección por lo que no se propone esta parte del uniforme; en cuanto a la camisa, se puede utilizar la de manga larga, junto con el chaleco recomendado en la opción 2. A continuación se muestra el uniforme actual que utilizan los trabajadores de recolección.

**Figura V.4** Pantalón y camisa manga larga que utiliza el personal actualmente



**Fuente:** Brenes, M. 2014

En el siguiente cuadro se muestran las características del dispensador y los contenedores de tapones para rellenar el dispensador.

**Tabla V.4.** Propuesta de dispensador de tapones y repuestos.

EPP	Imagen	Características	Costo en colones	Proveedor
Dispensador de tapones desechables PA-MAX 30		Peso aproximado: 823 g. Altura máxima: 53 cm. Ancho máximo: 18 cm. Capacidad: 400 pares de tapones Elaborado de plástico de larga duración. Dispositivo giratorio para acceder a las tapones. Red plástica que previene que los tapones caigan al piso. Se puede colocar en pared o bien sentado por medio de su base	∅13.045	Sondel S.A.
Paquete de tapones desechables PA-MAX 30		500 pares por paquete. Los colores vivos facilitan la visibilidad de la protección. La espuma ajustable se expande para adaptarse prácticamente a cualquier tipo de uso. La forma T moldeada para facilitar la colocación y el uso. La protección suave de espuma de celda cerrada resistente a la suciedad evita la acumulación de residuos. Atenúan 18 dB.	∅25.075	Sondel S.A.
Costo total: 38.120 colones				

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Se recomienda colocar el dispensador cerca de las gradas de tal manera que el trabajador lo pueda visualizar con facilidad y recuerde utilizarlos. Además se debe contar con repuestos en el camión en caso de que se requieran, ya sea por olvido o extravío del equipo.

## B. Guía para el uso y mantenimiento de equipo de protección personal

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Guía para el uso y mantenimiento de equipo de protección personal	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha:21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión:0.1
	<b>Código: G-02</b>	

### 1. Introducción

El equipo de protección personal es de gran importancia para salvaguardar la salud del trabajador, sin embargo tiene un costo elevado por lo que es de suma importancia capacitar al personal que lo va a utilizar en aspectos como el uso y mantenimiento que le debe brindar, para así aprovechar al máximo la vida útil de los equipos.

### 2. Objetivo

Establecer requerimientos de uso y mantenimiento del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los distintos agentes del medio ambiente de trabajo a los que se exponen que puedan alterar su salud.

### 3. Alcance

Capacitar al personal del servicio de recolección sobre el uso y mantenimiento adecuado del equipo de protección personal que la Municipalidad les suministra.

#### 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Capacitar sobre la importancia, uso y mantenimiento del equipo
Proveeduría	Suministrar equipo
Supervisor	Supervisar y controlar el suministro, uso y mantenimiento de los equipos
Trabajador	Usar el equipo adecuadamente y darle mantenimiento

#### 5. Contenidos

##### 5.1 Uso y mantenimiento de los guantes de seguridad

###### 5.1.1 Uso del equipo

- Conocer las limitaciones del guante
- Conocer para qué y cómo se utiliza
- Son de uso personal, no se prestan a los compañeros
- Se utilizaran exclusivamente para la labor de recolección, no para otras tareas
- Se utilizan durante todo el recorrido de recolección
- Las manos deben estar limpias y secas antes de colocarse los guantes
- Se deben de lavar las manos una vez retirados lo guantes

###### 5.1.2 Mantenimiento del equipo

- Cada trabajador debe velar por el estado y conservación de los guantes
- Lavar los gantes todos los días
- Dejar secar totalmente antes de volverlos a usar
- Revisarlos periódicamente
- Guardarlos de manera adecuada, en bolsa y sin ningún otro objeto dentro de la bolsa
- Seguir los lineamientos de mantenimiento que el fabricante indique

- Solicitar cambio de guantes si estos presenta deterioros que puedan generar deficiencias en su función protectora

## **5.2 Uso y mantenimiento de lentes de seguridad**

### 5.2.1 Uso del equipo

- Usar los lentes de seguridad correctamente, cubriendo los ojos y no en otras áreas del cuerpo, por ejemplo sobre la cabeza
- Usar los lentes durante todo el recorrido
- Son de uso personal, no se prestan a los compañeros
- No quitarse los lentes, en áreas de riesgos de impactos o proyecciones de partículas, como lo es al frente de la tolva en el momento de compactar la basura

### 5.2.2 Mantenimiento del equipo

- Cada trabajador debe velar por el estado y conservación de los lentes de seguridad
- Deben ser limpiados antes de cada jornada con un paño húmedo
- Revisar y limpiar frecuentemente
- Los lentes con rayones no afectan la resistencia al impacto, sin embargo si la visibilidad se ve afectada se deben reemplazar
- Guardar los lentes en un lugar limpio y seco donde no se caigan ni se golpeen

## **5.3 Uso y mantenimiento de los zapatos de seguridad**

### 5.3.1 Uso del equipo

- Son de uso personal
- Se deben utilizar limpios y secos, sin humedad
- Se deben utilizar medias
- La talla debe ser adecuada a cada trabajador

- Se utilizarán sólo para labores de recolección
- Si poseen alguna grieta, ruptura, deformación u otro defecto que comprometa la calidad de protección, no se debe utilizar

### 5.3.2 Mantenimiento del equipo

- Cumplir con las recomendaciones suministradas por el proveedor
- Guardar el equipo en lugares donde no se mojen ni se expongan a altas temperaturas
- Realizar controles del estado de los zapatos periódicamente
- Si el calzado cuenta con alguna de las siguientes características, se debe desechar:
  - Ruptura o deformación de la plantilla o la puntera
  - Ruptura de cualquier componente del zapato
  - Grietas o alteraciones
  - Deformaciones permanentes que ocasionen una incorrecta adaptación del pie
  - Aumento considerable en el peso del calzado

## **5.4. Uso y mantenimiento del equipo de protección auditiva (tapones desechables)**

### 5.4.1 Uso del equipo

- El equipo debe estar limpio y en buen estado
- Las manos deben estar limpias
- Se deben de colocar antes de ponerse los guantes
- No se debe manipular el equipo durante el recorrido de recolección
- Deben usarse permanentemente durante el recorrido
- Son de uso personal
- Sólo se utilizan una vez, luego se desechan
- Se deben seguir los pasos de colocación y retiro del equipo

A continuación se describe los pasos a seguir para colocar los tapones

- Colocación para el oído izquierdo:

1. Enrollar suave y lentamente el tapón
2. Seguidamente, insertar el tapón al canal auditivo de la siguiente manera:
3. Sujetar la oreja izquierda con la mano derecha, pasando esta por detrás de la cabeza
4. Halar la oreja suavemente hacia arriba y hacia atrás, de tal manera que el conducto auditivo se endereza
5. Introducir con la mano izquierda el tapón
6. Dejar que el tapón se extienda mientras se sujeta un momento

- Colocación para el oído derecho:

1. Enrollar suave y lentamente el tapón
2. Seguidamente, insertar el tapón al canal auditivo de la siguiente manera:
3. Sujetar la oreja derecha con la mano izquierda, pasando esta por detrás de la cabeza
4. Halar la oreja suavemente hacia arriba y hacia atrás, de tal manera que el conducto auditivo se endereza
5. Introducir con la mano derecha el tapón
6. Dejar que el tapón se extienda mientras se sujeta un momento

Para retirar el tapón, las manos deben estar limpias, se debe sacar del oído despacio de tal manera que no genere ningún dolor, seguidamente se desecha el tapón.

#### **5.4.2 Mantenimiento del equipo**

El equipo es desechable por lo que no requiere mantenimiento, sin embargo se recomienda contar con un dispensador de tapones desechables, el cual debe cambiarse una vez acabado el contenido.

Mantenimiento del contenedor:

- Los tornillos con los cuales está sujeto a la pared deben estar en buenas condiciones
- La boquilla por donde salen los tapones debe estar limpia
- El contenedor de los tapones se debe cambiar cuando esté vacío

## **5.5. Uso y mantenimiento del uniforme**

### 5.5.1 Uso del uniforme

- Los ruedos del pantalón deben ser más arriba de la suela del zapato de seguridad
- El largo de las camisas debe llegar a la muñeca del trabajador
- No se debe subir las mangas de la camisa ni se deben de recortar
- Debe estar lavado cada vez que se utilice
- Es de uso personal, no se presta a los compañeros

### 5.5.2 Mantenimiento del uniforme

- Se debe realizar un control regular del estado de las prendas
- Si presenta algún defecto como desgarre o grietas y se puede reparar hacerlo, de lo contrario se debe sustituir
- Se debe lavar cada vez que se utilice, ya sea el trabajador o alguna persona que le ayude donde vive, siempre y cuando conozca cómo debe hacerlo.
- Las cintas reflectantes deben limpiarse constantemente, pues de lo contrario pierden su propósito, esto según lo indique el fabricante.

## **5.6. Uso del protector solar**

- Aplicar unos 30 ml (como el diámetro de una bola de ping-pong) en todas las áreas expuestas al sol, orejas, labios, nariz, cara, cuello.
- Aplicar 30 minutos antes de iniciar la ruta para que la piel lo absorba
- Aplicar el protector como mínimo cada 2 horas, se puede aumentar la frecuencia debido al sudor.
- Puede utilizar un protector solar para labios, se debe aplicar cada 2 horas., con un factor de protección solar de 30.

### C. Guía de prácticas seguras de trabajo para la labor de recolección de desechos

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Guía de prácticas seguras de trabajo para la labor de recolección de desechos	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha:21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión:0.1
	<b>Código: G-03</b>	

#### 1. Introducción

Las prácticas seguras son todos aquellos actos o actitudes que se realizan adecuadamente para no sufrir algún accidente o enfermedad mientras se realiza el trabajo, estas actitudes se logran cuando se comprende la presencia de riesgos en la tarea que se realiza y se siguen procedimientos o guías preventivas para evadirlos; por ende las actitudes erróneas o actos inseguros son los que favorecen a una predisposición a arriesgarse. Generalmente se requiere de un observador para para juzgar las actitudes de los trabajadores, en este caso, serán los supervisores y personal del departamento de Salud Ocupacional los encargados de realizar dicha tarea, utilizando para esto registros como los que se presentan en el apartado V.8 de Registros, donde se puede anotar las conductas observadas e inspeccionadas realizadas, así como las recomendaciones que se podrán realizar después de preparar el informe respectivo.

#### 2. Objetivo

Establecer prácticas seguras para realizar las labores de recolección de desechos, de tal manera que se puedan disminuir los actos inseguros cometidos por el personal durante el desarrollo del trabajo.

#### 3. Alcance

Dar a conocer prácticas seguras de trabajo a todo el personal dedicado a la recolección de desechos de las zonas a cargo de la Municipalidad de San José.

#### 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Capacitar al personal sobre los riesgos a los que se expone al realizar el trabajo, y las practicas seguras que deben realizar para evitar accidentes o enfermedades laborales.
Supervisor	Supervisar, controlar y reportar actos inseguros o actitudes erróneas cometidas por los trabajadores
Trabajador	Usar los medios preventivos que se les enseñan por medio de las capacitaciones para evitar accidentes o enfermedades.

#### 5. Contenidos

##### 5.1. Prácticas a realizar antes de iniciar recorridos de recolección

- El chofer debe realizar inspección del estado del camión recolector (revisión de luces, agua, combustible, freno, tolva, estribo, espejos, entre otros), en caso de encontrar anomalías debe reportarlo inmediatamente al supervisor
- El chofer debe revisar el tanque de agua propuesto en el apartado V.6.2 del presente documento (Propuesta de mejoras para los camiones recolectores) y llenarlo con agua limpia.
- El chofer debe habilitar el dispositivo para el acceso a la pala y el escobón propuesto en el apartado V.6.2.
- El chofer y el personal de recolección deben realizar los ejercicios de movilización propuestos en el apartado V.5.2 del presente documento (Procedimiento para realizar ejercicios de movilización y estiramiento).
- Los recolectores deben verificar el estado del estribo y el tubo de agarre
- Los recolectores deben revisar que los cordones de los zapatos estén bien amarrados
- Los recolectores deben colocarse todo el equipo de protección personal.

## 5.2. Prácticas a realizar durante el viaje en el estribo del camión

- El chofer debe conducir a una velocidad no mayor a los 40 km/h cuando los trabajadores se encuentran viajando en el estribo del camión.
- El chofer debe respetar siempre, todas las señales de tránsito.
- Los recolectores deben sujetarse fuertemente de las zonas de agarre del camión con ambas manos.
- Evitar ingerir alimentos, fumar, hablar por teléfono o realizar bromas a los compañeros durante el viaje.
- Viajar únicamente en el estribo, no en otras zonas del camión, al menos que se puede viajar en la cabina.
- Evitar permanecer en el estribo cuando el camión vaya marcha atrás.
- Bajar y subir del estribo cuando el camión se ha detenido totalmente.
- Bajar y subir del estribo con cuidado, sin brincar.

## 5.3. Prácticas a realizar durante el manejo o recolección de basura

- El chofer debe realizar el recorrido despacio, según el volumen de basura, para que los recolectores no tengan que correr.
- El chofer debe colocar el camión lo más cerca posible de los montículos de basura para evitarle al recolector desplazarse distancias grandes con la carga.
- Tanto el chofer como el recolector deben respetar las señales de tránsito.
- Tanto el chofer como el recolector deben revisar que no vengan vehículos antes de cruzar las calles.
- El chofer debe acatar el código de señales propuesto en la guía G -04 del presente documento para maniobrar el camión en reversa cuando se amerite.
- Ningún trabajador debe viajar en la parte trasera del camión mientras este se encuentre en reversa.
- El retroceso debe hacerse lentamente.
- Si por algún motivo el chofer del camión se baja, este debe cerciorarse de que el camión esté apagado y bien frenado.
- No cruzar detrás del camión mientras este está en reversa.
- No revisar la basura ni ingerir alimento que provengan de ésta.
- Evitar rozar la basura con el cuerpo.
- Utilizar palas y escobones para recoger la basura esparcida.
- Hidratarse constantemente con agua.

- Realizar ejercicios de compensación, al menos una vez durante el recorrido.
- El chofer debe activar automáticamente la tolva únicamente cuando el camión esté detenido.
- Antes de activar la tolva manualmente los recolectores se deben cerciorar que ningún compañero se encuentra ubicado al frente de esta.
- Activar la tolva únicamente cuando sea necesario.
- No utilizar ningún miembro del cuerpo para ayudar al proceso de compactación que realiza la tolva.
- No lanzar la basura a otros compañeros.
- El estribo del camión debe utilizarse únicamente para que el recolector viaje en él, no para colocar objetos.
- Evitar amarrar o colocar objetos sobre la tolva o cualquier otro lugar cercano al estribo.
- Realizar los procedimientos de manejo manual de cargas propuesto en el apartado V.5.2 (Procedimiento para el manejo manual de cargas) del presente documento
- Utilizar en todo el recorrido, todo el equipo de protección personal.
- Reportar al supervisor el cambio de equipos de protección personal cuando se requiera e ir a proveeduría para hacer efectivo el cambio.
- Seguir los lineamientos de uso y mantenimiento del equipo de protección personal propuesto en el apartado V.5.1 (Guía para el uso y mantenimiento de equipo de protección personal) del presente documento.
- Realizar los ejercicios de estiramiento una vez concluida la ruta de recolección.
- Lavarse las manos con agua y jabón una vez culminada la ruta
- Bañarse antes de volver a la casa de habitación.
- Empacar debidamente el uniforme para su posterior lavado, el cual debe hacerse cada vez que se utiliza.

## D. Guía de señales gestuales para dirigir al chofer al maniobrar el camión

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Guía de señales gestuales para dirigir al chofer a la hora de maniobrar el camión recolector en áreas de difícil acceso	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha:21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión:0.1
<b>Código: G-04</b>		

### 1. Introducción

Tanto el personal de recolección como el chofer tienen la responsabilidad de brindar un adecuado servicio de recolección, tanto desde el punto de vista productivo como el de seguridad. El camión recolector al ser un vehículo de gran tamaño, peso y además contar con la característica de tener una visibilidad limitada cuando se maneja en reversa, puede propiciar a la generación de accidentes, por lo que el chofer debe estar capacitado para hacerlo y sus compañeros también para poder guiarlo en el momento que este lo requiera, es por esto que es indispensable trabajar en equipo cuando se realiza esta tarea. Una manera de maniobrar el camión en lugares de difícil acceso, es mediante el uso de señales gestuales, de esta manera se evita tener que gritar o chiflar al chofer para dirigirlo, lo cual en ocasiones tiende a confundirlo, además de contribuir a disminuir los niveles de presión sonora a los que se expone el personal diariamente.

### 2. Objetivo

Establecer señales gestuales seguras para dirigir al chofer al momento de maniobrar el camión en lugares de difícil acceso.

### 3. Alcance

Dar a conocer una guía de señales gestuales a los recolectores y choferes del municipio, que contribuyan a maniobrar el camión de manera segura y clara, sin poner en riesgo a ninguna persona.

#### 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Capacitar al personal de recolección y choferes para el uso de la guía de señales gestuales para maniobrar el camión recolector
Supervisor	Supervisar, controlar y reportar el uso de la guía por parte del personal recolector y choferes
Trabajador	Colaborar al chofer para guiarlo de la mejor manera mediante el uso de señales gestuales. El chofer debe acatar las instrucciones del compañero.

#### 5. Contenidos

A continuación se presentan los distintos gestos a ser utilizados por los recolectores y choferes para comunicar distintas maniobras que se deben de realizar con el camión recolector, se incluye la instrucción, el significado y la imagen.

**Tabla V.5.** Señalización gestual para maniobrar el camión

Señalización gestual		
Significado del gesto	Descripción	Imagen
Gestos generales		
Inicio de operación	Ambos brazos extendidos de manera horizontal, con las palmas de la mano hacia adelante	
Alto. Interrupción de operación	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante	

Fin de operación	las dos manos juntas a la altura del pecho	
Peligro		
Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de la mano hacia adelante	
Movimientos horizontales		
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha	El brazo derecho extendido más o menos horizontal la palma de la mano de derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Hacia la izquierda	El brazo izquierdo extendido más o menos horizontal la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	

Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	
Movimientos verticales (Para usar cuando se descarga el camión en el botadero)		
Levantar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

Fuente: Instituto Navarro de Salud Laboral, 2010

## V.5.2 Procedimientos

### A. Procedimiento para realizar ejercicios de movilización y estiramiento

 MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA	Procedimiento para realizar ejercicios de movilización y estiramiento	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha: 21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión: 0.1
	<b>Código: P-01</b>	

#### 1. Introducción

Incorporar una rutina de ejercicios de movilización y estiramiento es de suma importancia para todos los trabajadores, pues estos permiten mejorar la flexibilidad, previenen dolores, disminuyen la fatiga muscular y pueden evitar lesiones por movimientos bruscos o violentos, por mencionar algunos de los muchos beneficios que proporcionan los ejercicios. En esta guía se proponen ejercicios que funcionan tanto para movilización como para estiramiento de distintas zonas del cuerpo.

#### 2. Objetivo

Implementar una rutina de ejercicios antes y después de realizar las labores de recolección.

#### 3. Alcance

Entrenar y crear una rutina diaria en todo el personal de recolección de desechos para realizar ejercicios de movilización, antes de iniciar el trabajo y estiramiento, posterior a la tarea, que contribuyan a disminuir las lesiones musculoesqueléticas derivadas de la labor de recolección.

#### 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Brindar capacitaciones sobre la importancia de realizar diariamente una rutina de ejercicios
Departamento de salud	Indicar si hay alguna persona que no pueda realizar los ejercicios propuestos. Dar el visto bueno a la rutina de ejercicios, dar seguimiento de los resultados, proponer mejoras. Enseñar la rutina de ejercicios
Supervisor	Supervisar y controlar el cumplimiento de la rutina antes y después de la labor de recolección de cada cuadrilla
Trabajador	Realizar la rutina de ejercicios de movilización y estiramiento todos los días

#### 5. Contenidos

##### 5.1 Ejercicios de movilización.

El objetivo de estos ejercicios, es aumentar el flujo sanguíneo de grandes grupos musculares, después de que estos se hayan encontrado en reposo. Entre los beneficios que ofrecen, es que aumenta el aporte de oxígeno, lo que genera un retardo en la aparición de fatiga muscular, aumenta la flexibilidad, la elasticidad y la reactivación de tejidos, pueden también, evitar lesiones por movimientos violentos, repentinos o bruscos, en resumen, preparan el cuerpo para la actividad física (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2012).

##### 5.2 Ejercicios de estiramiento.

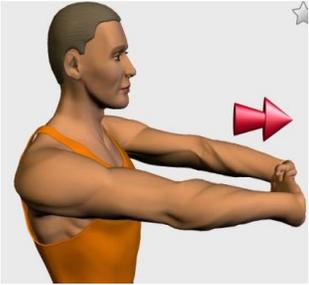
Estos ejercicios someten al músculo a una tensión de elongación, la cual es la fuerza que lo deforma longitudinalmente durante un tiempo, su objetivo es el de recuperar la posición de reposo del músculo una vez finalizada la actividad, ya que estos se vieron exigidos

durante la realización de la labor. Estos ejercicios ayudan a relajar el sistema musculoesquelético (Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2012).

Los siguientes cuadros muestran la rutina de ejercicios que se deben realizar antes y después de la labor de recolección.

Esta rutina puede ser utilizada para los ejercicios de movilización como los de estiramiento y también pueden realizarse al menos una vez durante el recorrido de recolección. Tiene una duración aproximada de 3 minutos 20 segundos.

**Tabla V.6.** Programa de ejercicios

Programa de Ejercicios		
Sección: Brazos		
Imagen	Indicación	Repetición y duración del ejercicio
	<p>Manténgase de pie, con las piernas ligeramente separadas, estire los brazos sobre la cabeza y alternadamente se intenta alargar una mano más que la otra</p>	<p>Repetición: 2 veces cada brazo Duración: 5 segundos cada brazo</p>
	<p>Manténgase de pie, entrelace las manos, con las palmas de las manos hacia delante, estire los brazos hacia adelante</p>	<p>Repetición: 1 vez Duración: 15 segundos</p>

	<p>Manténgase de pie. Entrelace los dedos detrás de la espalda. Gire lentamente los codos hacia adentro, mientras estira los brazos. Levante los brazos por detrás hasta notar el estiramiento de los hombros, el pecho o los mismos brazos. Mantenga el pecho afuera y la barbilla hacia adentro</p>	<p>Repetición: 1 vez Duración: 15 segundos</p>
	<p>Manténgase de pie. Con los brazos extendidos y pegados al cuerpo, gire los hombros hacia el frente. Luego gire los hombros hacia atrás.</p>	<p>Repetición: 2 veces Duración: 5 segundos hacia el frente y 5 segundos hacia atrás</p>

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Programa de Ejercicios		
Sección: Piernas		
Imagen	Indicación	Repetición y duración del ejercicio
	<p>Manténgase de pie, con las piernas separadas, flexione una pierna y mueva el cuerpo hacia un lado. Repita el procedimiento con la otra pierna.</p>	<p>Repetición: 1 vez cada pierna Duración: 10 segundos cada pierna</p>

	<p>Manténgase de pie, separe ligeramente las piernas colocando una más adelante de la otra, tomar la punta del pie derecho con la mano derecha, mientras la otra pierna se flexiona ligeramente. Repita el procedimiento con la otra pierna.</p>	<p>Repetición: 1 vez cada pierna Duración: 15 segundos cada pierna</p>
	<p>Sujete la parte posterior de un pie con la mano, hale de él lentamente hacia los glúteos. Repita el procedimiento con la otra pierna.</p>	<p>Repetición: 1 vez cada pierna Duración: 30 segundos cada pierna</p>
	<p>Manténgase de pie, en posición erguida, flexione la espalda hasta tocar la punta de los pies. Puede flexionar un poco las rodillas</p>	<p>Repetición: 1 vez Duración: 20 segundos</p>

**Fuente:** Brenes, M. 2014

## B. Procedimiento para lavado e higiene de manos

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Procedimiento para lavado e higiene de manos	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha: 21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión: 0.1
<b>Código: P-02</b>		

### 1. Introducción

Una adecuada higiene en las manos es la medida más importante, efectiva y económica de prevención y control para evitar infecciones o enfermedades, esto mediante el uso de jabón y agua o preparados a base de alcohol, lo cual ayuda a inhibir el crecimiento de microorganismos que pueden afectar la salud de los trabajadores que están constantemente expuestos a la suciedad debido a las características de la labor de recolección. Una adecuada higiene puede prevenir infecciones gastrointestinales tanto en el personal expuesto directamente al manejo de desechos, como el que no pero ha tenido contacto con superficies contaminadas.

### 2. Objetivo

Implementar la técnica de lavado de manos con agua y jabón o la utilización de alcohol en gel en toda la población encargada de la recolección de desechos.

### 3. Alcance

Disminuir las tasas de incapacidades producidas por enfermedades gastrointestinales, debido al contacto que tiene el personal con los distintos desechos, mediante la implementación de una adecuada y oportuna higiene de manos.

#### 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Coordinar capacitaciones sobre el tema
Departamento de salud	Impartir capacitaciones de la importancia del lavado de manos y técnica de lavado. Llevar control de incapacidades por enfermedades gastrointestinales.
Supervisor	Supervisar y controlar el cumplimiento de la aplicación de la técnica
Trabajador	Realizar la técnica de lavado de manos cada vez que sea necesario y siempre después de haber terminado el trabajo de recolección

#### 5. Contenidos

Existen dos maneras para mantener una adecuada higiene en las manos, una es el uso de jabón y agua, y la otra, es usando alcohol en gel, en este caso se utilizará como complemento al lavado de manos con agua y jabón.

##### 5.1 Técnica de lavado de manos con agua y jabón

La técnica de lavado de manos posee 10 pasos, los cuales en total se deben realizar en un lapso de 50 a 60 segundos. Es recomendable aplicar esta técnica después de realizado los ejercicios de movilización y antes de colocarse los tapones auditivos y aplicarse protector solar. No es recomendable consumir alimentos durante el recorrido de recolección, pero en caso de que se haga, el personal debe aplicar este procedimiento.

Una vez finalizada la ruta, el procedimiento se debe hacer inmediatamente al llegar al plantel, para posteriormente retirar el equipo de protección auditiva. Cabe destacar que el personal debe utilizar siempre los guantes de protección, sin embargo debe cumplir con el procedimiento de lavado de manos como se mencionó anteriormente.

En el siguiente cuadro se pueden observar el procedimiento paso a paso, según lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (2009).

**Tabla V.7.** Procedimiento de lavado de manos

<b>Procedimiento para un correcto lavado de manos con agua y jabón</b>		
<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Imagen</b>
1. Mojarse las manos	Abrir la llave del tubo y mojar ambas manos	
2. Untar jabón en ambas manos	Untar jabón en las palmas de ambas manos, de tal manera que sea suficiente para cubrir todas las áreas de las manos	
3. Frotar las palmas	Una vez que las palmas de las manos contengan jabón , estas deben frotarse entre sí	
4. Frotar dorso de las manos	Frotar la palma de la mano derecha sobre el dorso de la mano izquierda, a la vez, entrelazar los dedos. Repetir el proceso con la otra mano	
5. Dedos entrelazados	Frotar las palmas de la manos entre sí y entrelazar los dedos	
6. Frotar dorso de los dedos	Frotar el dorso de los dedos en la palma de la otra mano, se deben agarrar los dedos	

7. Frotar los dedos pulgares	Frotar el dedo pulgar de la mano izquierda con la palma de la mano derecha de manera rotativa; repetir el procedimiento con el otro pulgar	
8. Frotar las puntas de los dedos de los dedos	Frotar las puntas de los dedos izquierdos en la palma de la mano derecha de manera rotativa; repetir el procedimiento con los otros dedos	
9. Eliminar el jabón	Enjuagar ambas manos con el agua hasta eliminar el jabón	
10. Secar las manos	Secar las manos con pañuelos desechables	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

## 5.2 Técnica de higiene de manos utilizando preparado de base alcohólica

Esta técnica debe ser empleada como complemento y no sustitución del lavado de manos con agua y jabón, se puede utilizar productos de base alcohólica, conocidos comúnmente como alcohol en gel. En el siguiente cuadro se puede observar el procedimiento a seguir, según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (2009).

**Tabla V.8** Procedimiento de higiene de manos mediante el uso de alcohol en gel

Procedimiento de higiene de manos mediante el uso de alcohol en gel		
Paso	Descripción	Imagen
1. Untar alcohol en gel en ambas manos	Untar el alcohol en gel en las palmas de ambas manos, de tal manera que sea suficiente para cubrir todas las áreas de las manos	
2. Frotar las palmas	Una vez que las palmas de las manos contengan el alcohol, estas deben frotarse entre sí	
3. Frotar dorso de las manos	Frotar la palma de la mano derecha sobre el dorso de la mano izquierda, a la vez, entrelazar los dedos. Repetir el proceso con la otra mano	
4. Dedos entrelazados	Frotar las palmas de la manos entre sí y entrelazar los dedos	
5. Frotar dorso de los dedos	Frotar el dorso de los dedos en la palma de la otra mano, se deben agarrar los dedos	

6. Frotar los dedos pulgares	Frotar el dedo pulgar de la mano izquierda con la palma de la mano derecha de manera rotativa; repetir el procedimiento con el otro pulgar	
7. Frotar las puntas de los dedos de los dedos	Frotar las puntas de los dedos izquierdos en la palma de la mano derecha de manera rotativa; repetir el procedimiento con los otros dedos	
8. Secar las manos	Dejar secar las manos	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

### C. Procedimiento para lavado del uniforme

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Procedimiento para lavado del uniforme	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha: 21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión: 0.1
<b>Código: P-03</b>		

#### 1. Introducción

Otra manera de propagar microorganismos que pueden afectar la salud de las personas es por medio del uso de prendas contaminadas, caso muy común en el personal de recolección, el cual es el encargado del respectivo mantenimiento y lavado del uniforme y equipos de protección personal. Por ser prendas contaminadas es de suma importancia que su lavado se realice de manera independiente, y no se mezcle con otras prendas del trabajador o algún miembro de la familia ya que se puede propagar los microorganismos causantes de distintas enfermedades. Es indispensable que todas las áreas y utensilios para el lavado de los uniformes sean debidamente limpiadas de tal manera que no queden contaminadas y sean focos de transmisión de enfermedades en las personas que utilicen dichas zonas e instrumentos. Una vez culminada el lavado y la limpieza se debe realizar el lavado de manos según las técnicas del procedimiento P-02, Procedimiento para lavado e higiene de manos.

#### 2. Objetivo

Entrenar al personal de recolección para el adecuado lavado de uniforme y equipos de protección personal contaminados producto de las características del trabajo.

#### 3. Alcance

Evitar propagar enfermedades a los hogares del personal de recolección a causa de un inadecuado manejo de prendas contaminadas.

#### 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Brindar capacitaciones sobre la importancia y técnica correcta de lavado de uniformes y equipos de protección personal.
Trabajador	Cumplir con los lineamientos indicados para el mantenimiento del uniforme

#### 5. Contenidos

##### 5.1 Utensilios necesarios para el manejo y lavado de los uniformes

- Bolsa plástica
- Balde
- Agua y jabón
- Guantes
- Lavadora (en caso de tener)

##### 5.2 Técnica de lavado de uniformes con lavadora:

- Una vez terminada la jornada de trabajo, el uniforme debe ser depositado en una bolsa plástica nueva, en buen estado y cerrada totalmente.
- Trasladar la ropa hasta la casa o lugar de habitación donde se lavará el uniforme
- Llenar el balde de agua y agregarle jabón, este balde debe ser de uso exclusivo para el lavado del uniforme
- Sumergir el uniforme en la preparación, utilizando guantes para su manipulación
- Lave a mano el uniforme
- Deseche el agua contaminada del balde por el desagüe
- Trate de no contaminar áreas de uso común con esta agua
- En caso de tener lavadora, introduzca el uniforme en ella con agua y jabón y actívela para un mejor lavado del uniforme.
- No mezcle el uniforme con otras prendas, pues pueden contaminarlas y generar enfermedades a la familia.

- Una vez terminado el ciclo de lavado, saque el uniforme de la lavadora y póngalo a secar.
- Lave la lavadora y toda zona donde se tuvo contacto con el uniforme para desinfectarlas y no propagar enfermedades.
- Lávese las manos con la técnica de lavado de manos

### 5.3 Técnica de lavado de uniformes a mano:

- Una vez terminada la jornada de trabajo, el uniforme debe ser depositado en una bolsa plástica nueva, en buen estado y cerrada totalmente.
- Trasladar la ropa hasta la casa o lugar de habitación donde se lavará el uniforme
- Llenar el balde de agua y agregarle jabón, este balde debe ser de uso exclusivo para el lavado del uniforme
- Sumergir el uniforme en la preparación, utilizando guantes para su manipulación
- Lave a mano el uniforme
- Deseche el agua contaminada del balde por el desagüe
- Trate de no contaminar áreas de uso común con esta agua
- Traslade el uniforme a la pila
- Lave a mano el uniforme con agua y jabón
- Escurra el uniforme y póngalo a secar
- Lave la pila y toda zona donde se tuvo contacto con el uniforme para desinfectarlas y no propagar enfermedades.
- Lávese las manos con la técnica de lavado de manos

## D. Procedimiento para el levantamiento manual de cargas

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Procedimiento para el levantamiento manual de cargas	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha: 21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión: 0.1
	<b>Código: P-04</b>	

### 1. Introducción

La manipulación manual de cargas es de las principales características que posee el trabajo de recolección, según los resultados de la situación actual, se pone en evidencia las altas cargas que manipula el personal diariamente, la cual excede el peso límite para que no se produzca alguna lesión.

La manipulación manual de cargas, tal como lo menciona el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Guía técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Manipulación Manual de Cargas (2003), es la responsable de que en muchos casos pueda aparecer fatiga física o lesiones, las cuales se pueden producir por la acumulación de pequeños traumatismos o de manera inmediata. Dichas lesiones se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero las más propensas son las lesiones en miembros superiores y la zona dorso lumbar (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2003).

Para disminuir posibles lesiones en el personal encargado de la recolección de desechos, es necesario entrenar al personal para aplicar procedimientos adecuados de levantamiento y manipulación manual de cargas.

## 2. Objetivo

Capacitar a todo el personal encargado de recolección de desechos para que realicen de manera segura la manipulación manual de cargas.

## 3. Alcance

Disminuir las lesiones musculo esqueléticas producidas en los trabajadores a consecuencia de una inadecuada manipulación de cargas.

## 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Brindar capacitaciones sobre la importancia y el cómo se debe realizar correctamente la manipulación manual de cargas
Departamento de salud	Informar por medio de capacitaciones los posibles efectos contra la salud que generan las manipulaciones de objetos pesados
Supervisor	Supervisar y controlar el cumplimiento de la técnica de manipulación de cargas
Trabajador	Realizar el procedimiento de levantamiento manual de cargas

## 5. Contenidos

### 5.1 Procedimiento para el levantamiento manual de estañones

Es común encontrar la basura en contenedores como los estañones, los cuales por lo general se encuentran con basura hasta el nivel de mayor capacidad, y en el peor de los casos, llenos además de agua cuando se encuentra en estación lluviosa.

Para prevenir daños a la salud de los trabajadores debido al manejo de estos recipientes, a continuación se presenta un procedimiento para su adecuada manipulación.

Pasos:

- Realizar una inspección al estañón antes de manipularlo, con el objetivo de descartar superficies irregulares, punzo cortantes o resbaladizas
- Sujetar firmemente el recipiente por la parte superior de éste, de tal manera que los dedos no puedan ser atrapados por el estañón
- Ruede el estañón sobre su misma circunferencia, manteniendo el cuerpo firme y con la espalda recta, traslade el estañón de esta manera hasta llegar al camión
- Solicite la ayuda de un compañero para levantar el estañón hasta la tolva, manteniendo siempre la espalda recta y los dedos lejos de las áreas donde se puedan producir aplastamientos
- Apoye el estañón en la tolva de tal manera que quede perpendicular a ella y utilice ambas manos para moverlo de un lado al otro hasta vaciar su contenido
- Retire el estañón cuidadosamente de la tolva, siempre vigilando que no golpee a algún compañero.
- Coloque el recipiente en el lugar habitual de éste.

## **5.2 Procedimiento para el manejo manual de cargas (bolsas y demás)**

Según lo que establece la norma del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, bajo condiciones ideales de manipulación, el peso que se puede manejar es de 25 kg, pero como se puede observar en el apartado del análisis de la situación actual, debido a las características de la labor de recolección, este peso no es el recomendable, ya que las cargas de basura no pueden sujetarse cerca del cuerpo del trabajador, esto porque existen una serie de aspectos que lo impiden, por ejemplo las características de la carga, ya que el contenido de las bolsas se puede desplazar golpeando al trabajador; su contenido puede ser vidrios, clavos, agujas u otros objetos que pueden generar alguna lesión punzo cortante, o pueden contener sustancias químicas, desechos de animales o papeles de los servicios sanitarios, entre otros.

Es por estas razones que no se recomienda sujetar la carga cerca del cuerpo, por lo que se recomienda el siguiente procedimiento de manejo de cargas.

- Planifique el levantamiento:
  - Revisar visualmente la carga
  - Solicitar ayuda a un compañero en caso de que la carga sea muy pesada
  - Tener previsto la ruta a utilizar para llevar la carga al camión
- Colocar los pies:
  - Separe los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada, de tal manera que un pie esté más adelante del otro, en dirección del movimiento.
- Postura de levantamiento:
  - Doblar las piernas y mantener en todo momento la espalda recta y el mentón metido, no doble mucho las rodillas, no gire el tronco y no adopte posturas forzadas.
  - Trate de no acercarse mucho a la carga al cuerpo, si bien esta es la manera segura de manipular cargas, por la naturaleza de la tarea no se sabe el contenido de la carga, por lo que si se pega demasiado al cuerpo ésta puede producir algún daño a la persona, como por ejemplo una cortada por un vidrio sin desechar adecuadamente y que no fue visible en el momento de revisar la carga. Puede colocarse cerca del cuerpo cuando son cajas en buen estado y se puede notar que el contenido no es peligroso.
- Agarre de la carga:
  - Sujete la carga firmemente con las manos, no trate de agarrar más bolsas de las necesarias, debe recordar que no puede exceder el peso aceptable (3 kilos).
  - Agarre la carga con las manos en dirección recta a los hombros.
- Levantamiento:
  - Levántese suavemente con la espalda recta.
  - No tire de la carga ni haga movimientos bruscos o rápidos, no haga giros, coloque los pies adecuadamente en posición de andar, coloque un pie en dirección a la carga y el otro en la dirección que se desea girar, levante la carga y desplace el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira.
- Deposite la carga en la tolva del camión.

## E. Procedimiento para la evaluación a exposición a ruido

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ COSTA RICA</p>	Procedimiento para la evaluación a exposición a ruido	
	Elaborado por: Marcela Brenes Calvo	
	Revisado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Fecha: 21-04-2014
	Aprobado por: Jefatura y comité de Salud Ocupacional	Versión: 0.1
	<b>Código: P-05</b>	

### 1. Introducción

La exposición continua a ruido puede generar distintos trastornos a la salud de la persona expuesta a este agente, desde la fatiga auditiva hasta la hipoacusia. El personal de recolección de desechos se encuentra expuesto a este agente diariamente, debido a distintas fuentes emisoras de ruido, como los son el tráfico vehicular y peatonal, la emisión constante de silbidos por parte de los compañeros que los utilizan para poder comunicarse tanto entre ellos mismos como con el chofer, y la emisión causada propiamente por el camión recolector.

Es por esto que es de suma importancia conocer los niveles de presión sonora a los cuales está expuesto al personal, esto mediante una evaluación que debe ser realizada por personal capacitado para hacerlo y con el equipo adecuado, en este caso es necesario un audiodosímetro, el audiodosímetro es un instrumento que integra una función de la presión sonora en un período y se utiliza para valorar el % de dosis de ruido a la que ha estado expuesto el trabajador, dato al cual se le debe aplicar una fórmula para determinar los niveles de ruido a los que se está expuesto. Una vez obtenida esta información se podrán realizar medidas de control y preventivas para disminuir la exposición al agente y así evitar enfermedades como lo es la pérdida auditiva.

## 2. Objetivo

Determinar los niveles de exposición a ruido a los que está expuesto diariamente el personal de recolección.

## 3. Alcance

Realizar la evaluación al personal de recolección para determinar los niveles de presión sonora a los que están expuestos y tomar las medidas preventivas necesarias para disminuir dicha exposición.

## 4. Responsables y actividades

Responsable	Actividad
Departamento de Salud Ocupacional	Coordinar los días de muestreo y transporte para el encargado de realizar las mediciones.
Supervisor	Informar a la población acerca del estudio
Encargado de realizar la evaluación	Explicar y Realizar la evaluación de exposición a ruido a los trabajadores.

## 5. Contenidos

### 5.1 Calculo de número de muestra

- Conocer el número total de la población a la cual se le desea aplicar el estudio.
- Calcular el número de muestra de la población
- Realizar la escogencia de las rutas aleatoriamente, de esta manera también se obtendrán a los trabajadores que se les debe realizar el estudio.

## 5.2 Muestreo

- Prepare un acta de muestreo que contenga información sobre el nombre del trabajador, ruta que realiza, jornada, número de medición, hora de inicio, hora final, hora total, % de dosis, fecha y observaciones.
- El día del muestreo indique al personal al cual se le realizará el estudio en que consiste la evaluación, como es y cómo funciona el equipo
- Prepare el equipo (según el modelo de audiodosímetro que se va a utilizar en el estudio así debe realizarse la calibración y el manejo general de este ), entre los aspectos generales están:
  - Encender el equipo y revisar la batería
  - Calibrar el equipo
  - Verificar que se encuentra en 85 base 3
  - Seleccionar % de dosis como unidad de medida
- Antes de iniciar el recorrido, colocar el audiodosímetro en el pantalón del trabajador de tal manera que éste le incomode lo menos posible
- Coloque el micrófono lo más cerca posible del oído del trabajador.
- Presione el botón de inicio cuando ya el trabajador va a iniciar con el trabajo
- Muestrear durante toda la ruta que se realiza. Es importante tener en cuenta que la duración de la ruta depende de la cantidad de basura que se deba recoger, por lo que el tiempo del recorrido puede variar, en este caso se recomienda realizar mediciones de la ruta en distintos días, pues no siempre se exponen al ruido durante el mismo periodo.
- Revise constantemente que el equipo no se apague y funcione durante todo el recorrido.
- Una vez finalizada la ruta, anote el porcentaje de dosis, la hora final y el tiempo total muestreado.
- Retire el equipo del trabajador, apáguelo y guárdelo.

### 5.3. Cálculo del Nivel Sonoro Continuo Equivalente

Una vez obtenido el porcentaje de dosis se procede a realizar el cálculo del nivel sonoro continuo equivalente con la siguiente fórmula.

$$NSCE = 85 + 9,97 \log\left(\frac{\% \text{ dosis}}{12,5 * t}\right)$$

Donde:

NSCE: Nivel sonoro continuo equivalente

% dosis: valor obtenido con el audiodosímetro

t : 8 horas, para poder ser comparado con la legislación nacional

El valor obtenido indica el nivel de ruido al que el trabajador está expuesto durante su jornada laboral, el cual si es superior a 85 dB (A), el trabajador está en riesgo de sufrir daños en su aparato auditivo, por lo que se recomienda realizar las medidas necesarias para evitar la sobre exposición. Es necesario verificar el tiempo máximo permitido para los valores de los niveles sonoros continuos equivalentes a los que se está expuesto, para corroborar si hay algún posible daño a la salud del trabajador, tomado siempre en cuenta que los tiempos de exposición a ruido de los trabajadores pueden variar.

## V. 6 Soluciones ingenieriles

---

### V.6.1 Propuesta para mejoras en instalaciones

#### A. Accesorios para higiene personal

El Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica, establece que las instalaciones de trabajo cuenten con infraestructura adecuada para los funcionarios que ahí laboren, entre las que está, contar con lavamanos suficientes para cubrir a la cantidad de trabajadores.

Según los resultados de la situación actual es necesario construir 2 lavamanos más, pues se requieren 4 y se cuenta solo con dos. Es necesario instalar lámparas de emergencia en caso de que falle o sea interrumpida la electricidad.

Además se requiere instalar accesorios de higiene en las distintas secciones del edificio, como lo son los dispensadores de jabón, dispensadores de toallas de papel, y dispensadores de alcohol en gel. Esto con el objetivo de disminuir las enfermedades causadas por microorganismos como la bacteria de *E coli*, ya que el personal se encuentra en contacto diariamente con la bacteria, pudiendo así contaminar superficies y propagándola hacia otros compañeros e incluso familiares.

A continuación se propone 2 distintas opciones tecnológicas de accesorios de los nuevos lavamanos y las mejoras para los existentes, así como los precios, características y los proveedores. Además de otros artículos utilizados para la higiene personal y las lámpara de emergencia.

**Tabla V.9.**Propuesta 1. Accesorios para higiene personal con sensor

Accesorio	Imagen	Características	Cantidad	Precio por unidad en colones	Proveedor
Grifería del lavamanos automático. Marca DOCOL		Accionamiento automático de caudal del agua por acercamiento de las manos al sensor. Tiempo máximo de accionamiento continuo 60 segundos	4	₡169.900	Ferretería el Lagar
Dispensador de jabón líquido automático. Marca DOCOL		Se acciona sin contacto manual con solo acercar las manos al sensor. El recipiente es de 1 litro de capacidad. Volumen fijo de dispensado de jabón.	3	₡90.600	Ferretería el Lagar
Dispensador de toallas de papel. Marca San Jamar		Dispensador con sensor, no requiere contacto manual	3	₡69.305	Green Solutions
Dispensador de alcohol en gel		Capacidad de 1000 ml de producto. Su instalación es sencilla. Se puede pegar a la pared con cinta o directamente con tornillos	3	₡15.860	Green Solutions
Dispensador de papel higiénico		De fácil acceso al papel. Cuenta con sejiilla de corte multidireccional. Para rollos de papel jumbo de 9" pulgadas	6	₡14.195	Ferretería el EPA
Costo total de opción 1, artículos con sensor: ₡ 1.292.065					

Fuente: Brenes, M. 2014

**Tabla V.10.** Propuesta 2. Accesorios para higiene personal sin sensor

Accesorio	Imagen	Características	Cantidad	Precio por unidad en colones	Proveedor
Grifería del lavamanos.		Su activación es manualmente	4	∅13890	Ferretería el Lagar
Dispensador de jabón líquido manual		Capacidad de 1000 ml de producto. Su instalación es sencilla. Se puede pegar a la pared con cinta o directamente con tornillos	3	∅15.860	Green Solutions
Dispensador de alcohol en gel		Capacidad de 1000 ml de producto. Su instalación es sencilla. Se puede pegar a la pared con cinta o directamente con tornillos	3	∅15.860	Green Solutions
Dispensador de toallas de papel. Marca San Jamar		Dispensador manual. Las personas no tocan el dispensador por lo que es muy higiénico	3	∅24.710	Green Solutions
Dispensador de papel higiénico		De fácil acceso al papel. Cuenta con sejiilla de corte multidireccional. Para rollos de papel jumbo de 9" pulgadas	6	∅14.195	Ferretería el EPA
Costo total de opción 2, artículos sin sensor: ∅ 310.020					

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Si bien es cierto los equipos que poseen sensores son los de más elevado costo (1.292.065 colones), la propuesta 1, es la más recomendable, pues no requieren ser activados manualmente como los artículos de la propuesta 2, de esta manera el personal no los manipula y no hay peligro de contaminar las superficies de uso común con microorganismos transmisores de enfermedades como las bacterias de *E coli*, causantes de problemas generalmente gastrointestinales, disminuyendo así la posibilidad de que las personas que tengan contacto con estas superficies no se contaminen y por ende, enfermen.

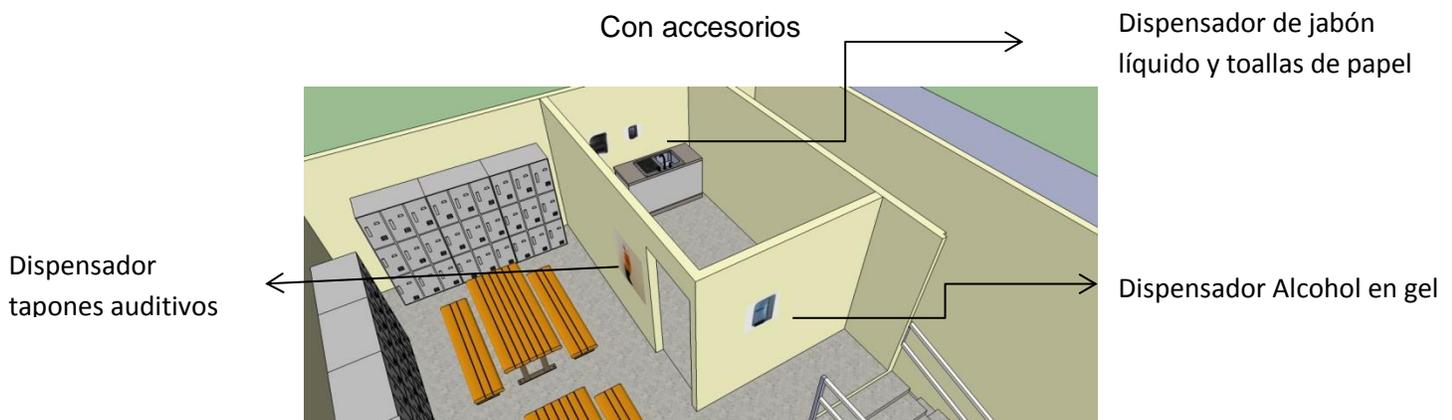
En las siguiente figura se muestran varias vistas de las instalaciones de uso común para los trabajadores, donde se puede observar la situación actual, sin accesorios y la sugerencia de la ubicación de accesorios en las instalaciones.

**Figura V.5.** Instalaciones actualmente sin accesorios, instalaciones con accesorios

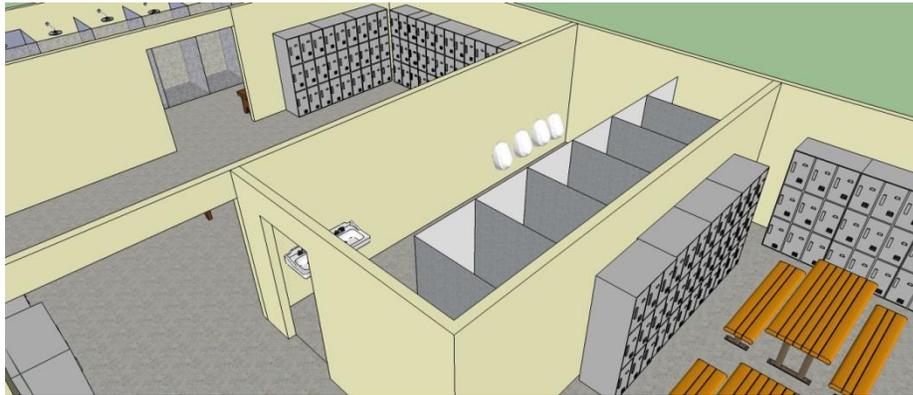
Sin accesorios



Con accesorios



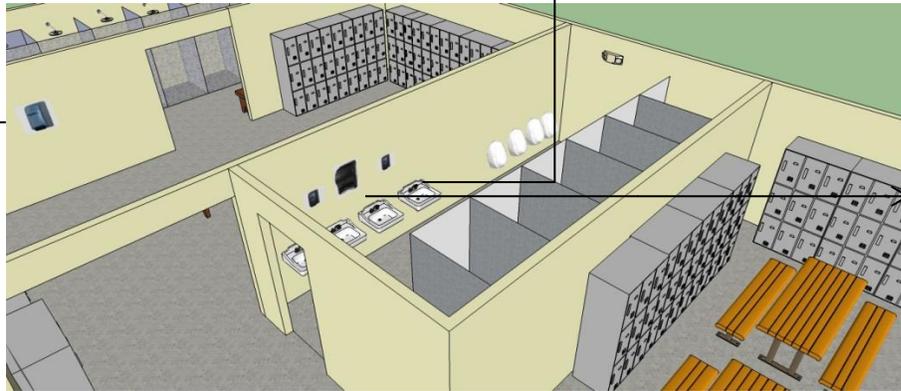
Sin accesorios



Con accesorios

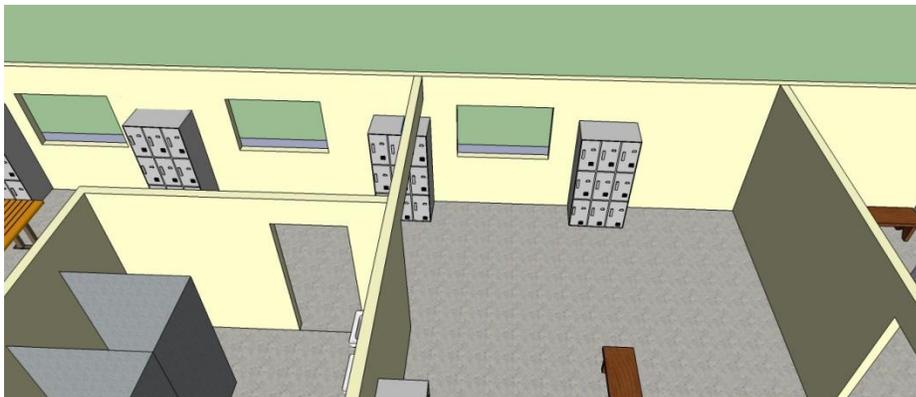
Lavamanos

Dispensador Alcohol en gel



Dispensador de jabón líquido y toallas de papel

Sin accesorios



Con accesorios



Fuente: Brenes, M. 2014

Como se puede observar en la figura V.5, se recomienda colocar tres dispensadores de alcohol en gel, uno ubicado en los vestidores, uno a las afueras de los sanitarios y otro en la entrada del edificio; tres dispensadores de jabón, dos en la sección de sanitarios y uno en la cocina; dos dispensadores de toallas de papel, uno en la cocina y uno en la zona de sanitarios; para cada sanitario se debe colocar un dispensador de papel higiénico.

En cuanto a las lámparas de emergencia se recomiendan cinco, una ubicada en la sección de duchas, una en vestidores, una en sanitarios, una en las gradas y otra en el comedor. En el siguiente cuadro se muestra la lámpara sugerida.

**Tabla V.11.** Lámpara de emergencia.

Artículo	Imagen	Características	Cantidad	Costo	Proveedor
Lámpara de emergencia		Funciona por 6 horas, de 2 lámparas, 220 W	5	∅ 25.500	Ditesa S.A.
Costo total de las lámparas: ∅ 127.500					

Fuente: Brenes, M. 2014

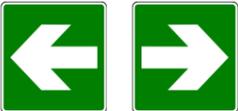
## **B. Señalización en las instalaciones**

Una de las deficiencias encontradas en el análisis de la situación actual, es el de la inexistencia de señalización en las instalaciones, ya que esta no cuenta con señalización de ningún tipo, como la de información, evacuación, prevención, entre otros, por lo que a se presenta una propuesta para la compra y ubicación de las señales necesarias con el fin de mejorar la situación actual.

Además se recomienda la colocación de afiches que recuerden a los trabajadores varios aspectos, como la técnica de lavado de manos, los cuales se podrán ubicar en el área de servicios sanitarios y la cocina; un afiche de los ejercicios de movilización y estiramiento, el cual puede ser ubicado en el área de vestidores; un afiche de cómo se colocan los tapones auditivos, el cual se ubicará a la par del dispensador de los tapones cerca de la salida del edificio, además de un afiche que indique todo el equipo de protección personal que deben utilizar para realizar la recolección de basura.

En el siguiente cuadro se muestra la señalización propuesta para las instalaciones, sus características, significado, costo unitario, proveedor y costo total de la propuesta.

**Tabla V.12.** Señalización sugerida para las instalaciones

Tipo de señalización	Pictograma	Significado	Características	Cantidad	Costo por unidad en colones	Proveedor
Señales de evacuación		Proporciona indicaciones de la dirección del recorrido hacia la salida	Forma cuadrada, el pictograma debe ser de color blanco con el fondo verde	3	Ø1.350	Ferretería El Lagar
		Proporciona indicaciones relativas a las salidas de uso habitual	Forma rectangular, el pictograma debe ser de color blanco con el fondo verde	1	Ø2.200	Ferretería El Lagar
		Proporciona indicaciones relativas a las salidas	Forma rectangular, el pictograma debe ser de color blanco con el fondo verde	1	Ø2.350	Ferretería El Lagar
		Indica el lugar de reunión luego de evacuar un edificio en caso de emergencia	Forma rectangular, el pictograma debe ser de color blanco con el fondo verde	1	Ø4.320	Ferretería El Lagar
Señal de medios de protección		Indica donde está ubicado el medio de protección en este caso el extintor	El pictograma debe ser blanco con el fondo rojo	1	Ø3.875	Ferretería El Lagar

Señales de obligación	 <b>Protecc. Oblig. Vista</b>	Indican que se debe cumplir con un comportamiento determinado, en este caso, usar lentes de seguridad	Forma redonda. El pictograma debe ser blanco con el fondo azul	2 afiches que contengan las señales		Impresiones Loiza
	 <b>Protecc. Oblig. Oídos</b>	Indican que se debe cumplir con un comportamiento determinado, en este caso, usar tapones auditivos				
	 <b>Protecc. Oblig. Pies</b>	Indican que se debe cumplir con un comportamiento determinado, en este caso, usar zapatos de seguridad				
	 <b>Protecc. Oblig. Manos</b>	Indican que se debe cumplir con un comportamiento determinado, en este caso, usar guantes de protección				
	 <b>Protecc. Oblig. Cuerpo</b>	Indican que se debe cumplir con un comportamiento determinado, en este caso, usar uniforme				

Señales de información		Brindan información de zonas	Las formas y colores pueden variar	1	∅2000	Ferretería EPA
		Brindan información de zonas	Las formas y colores pueden variar	1	∅2.000	Ferretería EPA
		Brindan información de zonas	Las formas y colores pueden variar	1	∅2.175	Ferretería El Lagar
		Brindan información de zonas	Las formas y colores pueden variar	1	∅2.300	Ferretería EPA
Señalización de prevención		Indica situación de peligro por piso resbaladizo	Es de color amarillo con negro y se puede trasladar para ubicarse donde sea necesario	2	∅9.139	Ferretería El Lagar
Costo total de la propuesta ∅51. 348						

Fuente: Brenes, M. 2014

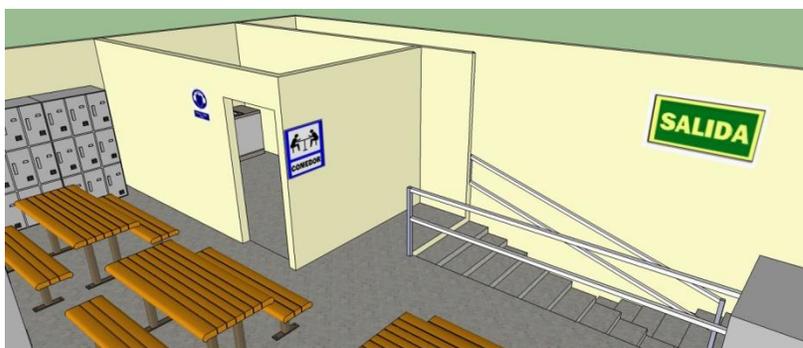
El costo total de la propuesta para la señalización de las instalaciones de uso común del personal es de 51.348 colones. La distribución de las señales se puede observar en las siguiente figura, donde se pueden ver distintas vistas de la situación actual de las instalaciones, sin señalización y las vistas de las instalaciones con la señalización propuesta.

**Figura V.6.** Instalaciones actualmente sin señalización, instalaciones con señalización

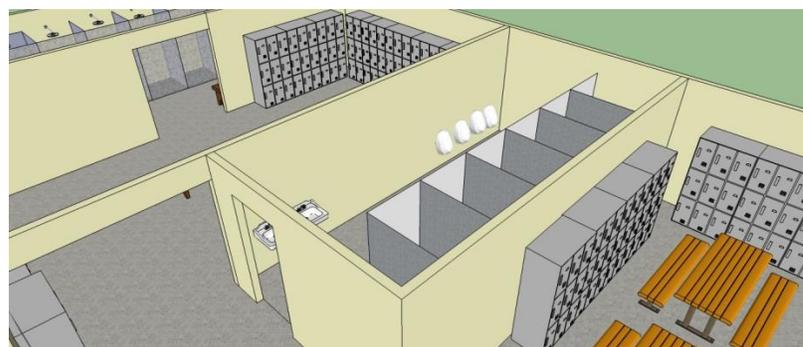
Sin señalización



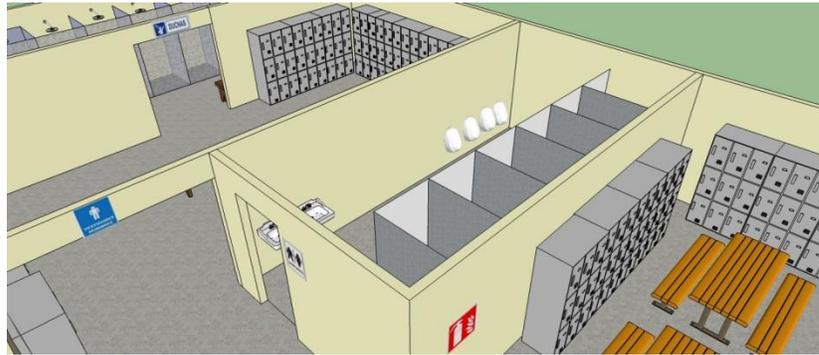
Con señalización



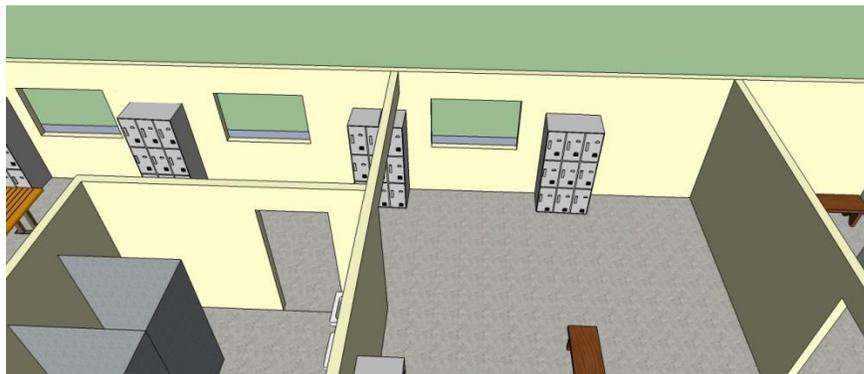
Sin señalización



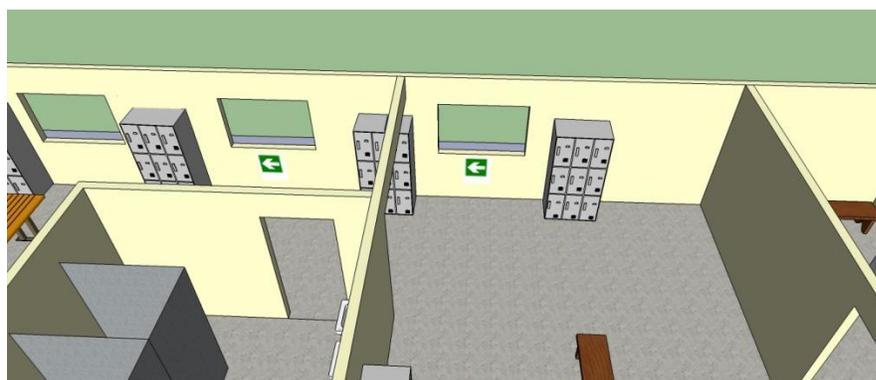
Con señalización



Sin señalización



Con señalización



**Fuente:** Brenes, M. 2014

## V.6.2 Propuesta de mejoras para los camiones recolectores

Según los resultados del análisis de la situación actual, los camiones no se encuentran adaptados para la seguridad de los trabajadores, los cuales viajan en la parte trasera del camión. Entre las deficiencias se encuentran que el estribo está muy alto, pues es necesario para realizar la descarga de basura; no es antideslizante, al igual que el tubo donde se sujetan; no cuentan con instrumentos para la ayuda de recolección de basura como las palas y escobones, las cuales son necesarias para recoger la basura esparcida por los indigentes, por animales o bolsas mal cerradas; no se cuenta con estas herramientas debido a que el camión no tiene donde colocarlas, pues son artículos que se pierden con facilidad; otra deficiencia del camión es que no cuentan con ningún tipo de señalización o resguardo que indique o proteja de zonas de peligro.

Es por estas razones que se propone una serie de propuestas que disminuyan la posibilidad de que se presenten accidentes como caídas, golpes, punzones o que haya un mayor contacto con microorganismos por recoger desechos que se encuentran fuera de las bolsas.

Para tener una idea de los cambios que se proponen en los camiones, se presenta en la siguiente figura como son los camiones actualmente.

**Figura V.7.** Camiones sin mejoras



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Las mejoras propuestas, serán instaladas por el personal de mantenimiento de los camiones e infraestructura, los cuales están capacitados para realizarlo, por lo que los costos de instalación no se tomarán en cuenta, pues entra dentro de las labores de

mantenimiento; tampoco se toma en cuenta los materiales que se requieren para instalar los accesorios como la soldadura, remaches y demás.

## **Propuestas**

### **Propuesta 1. Instalar sistema mecánico para regular la altura del estribo**

Objetivo: Evitar lesiones musculo esqueléticas por los movimientos repetitivos de bajar y subir el estribo tan alto.

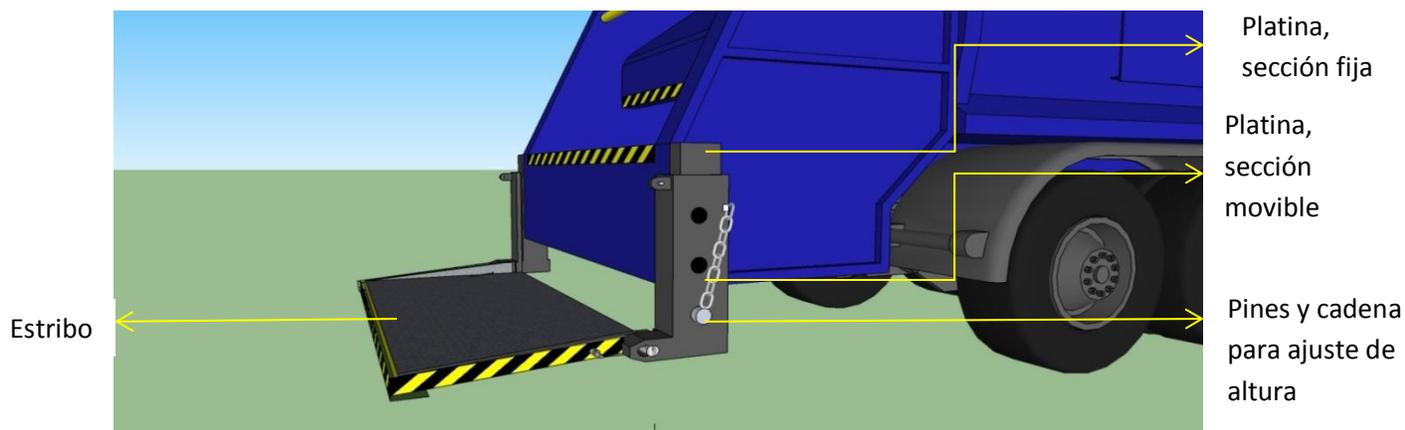
Para poder realizar la mejora en los estribos donde los trabajadores viajan durante el recorrido de recolección, es necesario la fabricación de un nuevo estribo, el cual estará conformado por una lámina de aluminio con un grosor de 1/8 de pulgada, 2.25 metros de largo (el largo puede variar en 10 centímetros según el modelo del camión) por 40 centímetros de ancho; una estructura rectangular que soporta la lámina hecha con tubo estructural; dos platinas ajustables con los pines para sujetarla y cadenas para unir los pines a la platina para evitar el extravío de éstos.

El estribo nuevo se debe soldar a las dos platinas (una de cada lado del estribo), dichas platinas están conformadas de 2 secciones, una sección fija y una movable la cual es la que se desplaza para brindar varias alturas al estribo, para fijar la altura la platina cuenta con agujeros, a los cuales se les introducirá pines para que cumplan con dicha función.

Al estribo deberá regularse la altura manualmente, para esto se requiere dos trabajadores, uno a cada lado del estribo para ajustar la altura de éste según convenga. Siempre se debe verificar que la altura es la misma a ambos lados y se debe cerciorar la colocación de los pines a ambos lados, se recomienda al menos dos pines por lado.

A continuación se muestra un ejemplo de la mejora para regular la altura del estribo.

**Figura V.8.** Sistema para regular la altura del estribo



**Fuente:** Brenes, M. 2014

A continuación se muestran los materiales, las dimensiones y la aproximación de costos de dicha propuesta por camión.

**Tabla V.13.** Materiales, cantidad y costos de la propuesta

Material	Cantidad	Costo (Colones)
Lámina de aluminio, punta diamante, grosor de 1/8 de pulgada. Tamaño 4X8 metros	1 (De una lámina salen 4 plataformas)	Costo de la lámina: ₡ 83.410  Costo de la sección de la lámina requerida: ₡ 20.855
Tubo estructural para crear plataforma	1	₡ 18.145
Platina ajustable con pines (puede soportar 600 libras)	2	₡ 113.275
Cadena para sujetar pines a platina ajustable	1 (se cortan para amarrar los 4 pines)	₡ 515
Instalación	A cargo de personal de mantenimiento	
Costo total de la propuesta por camión	₡ 152.790 colones	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

## Propuesta 2. Colocación de material antideslizante en estribo y tubo de sujeción

Objetivo: Evitar caídas o resbalones pues el estribo y el tubo de agarre se ensucian constantemente, producto de las proyecciones de partículas tanto sólidas como líquidas.

Para realizar esta mejora se requiere material de hule antideslizante, el cual se puede utilizar tanto para el estribo como para el tubo de agarre, hule más grueso para amortiguar golpes en la parte baja de la tolva; se puede utilizar pegamento hichtack para instalar los hules a las distintas secciones, además de otros materiales como remaches, según así lo considere el personal de mantenimiento. .

El material se colocará en el estribo y el tubo de agarre, este puede ir de color amarillo para mayor visibilidad, además se propone colocar un material amortiguador en la parte inferior de la tolva, ya que éste es de metal y es muy frecuente que el personal se golpee las rodillas en el momento de subirse al estribo.

A continuación se muestran los materiales y la aproximación de costos de dicha propuesta por camión.

**Tabla V.14.** Materiales, cantidad y costos de la propuesta

Material	Costo (Colones)
Antideslizante y amortiguador	∅ 30.000
Pegamento	∅ 12.000
Instalación	A cargo de personal de mantenimiento
Costo total de la propuesta por camión	∅ 42.000

**Fuente:** Brenes, M. 2014

En la figura V.9.se puede observar dicha propuesta

**Figura V.9** Colocación de material antideslizante en estribo y tubo de sujeción



**Fuente:** Brenes, M. 2014

### **Propuesta 3. Señalización de elementos del camión que pueden suponer algún riesgo de golpes o atrapamientos**

Objetivo: Señalizar Secciones del camión que puedan generar riesgo de golpes, atrapamientos, caída de objetos o para delimitar áreas.

En esta propuesta se colocará señalización de rallas amarillas y negras con una inclinación aproximada de 45° y de tamaño similar, para indicar los puntos donde se puede generar golpes o caídas, como lo es en la sección del estribo y la parte inferior de la tolva en la cual el personal se golpea con frecuencia al subirse al estribo y en la compuerta de la tolva, donde se pueden presentar atrapamientos. Se recomienda demarcar la compuerta de la tolva, ya que puede producir algún accidente por atrapamiento. El tubo de agarre se recomienda pintar de amarillo para mayor visibilidad.

A continuación se presentan los materiales, las dimensiones y la aproximación de costos de dicha propuesta por camión.

**Tabla V.15.** Materiales, cantidad y costos de la propuesta

Material	Cantidad	Costo (colones)
Pintura negra	¼ de pintura de aceite	∅ 4.000
Pintura amarilla	¼ de pintura de aceite	∅ 4.000
Brocha de 2 pulgadas	2	∅ 2.000
Instalación	A cargo de personal de mantenimiento	
Costo total de la obra por camión	∅ 10.000	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

En la siguiente figura se muestra el diseño de la propuesta.

**Figura V.10.** Señalización de elementos del camión que pueden suponer algún riesgo.



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Se recomienda el uso de pintura en lugar de las cintas que se consiguen en el comercio, esto porque estas secciones del camión tienen constante contacto con los residuos, entre los que están líquidos o lixiviados por lo que la vida útil de las cintas disminuirían considerablemente, pues es más fácil que estas se desprendan, esto significa cambiar constantemente dichas cintas, incrementando así los costos.

#### **Propuesta 4. Sistema para colocar escobones y palas**

Objetivo: Suministrar equipo que ayude a la recolección de basura sin tener la necesidad de manipularla manualmente.

La presencia de indigentes y animales, hacen que la basura sea revisada, por lo que las bolsas o elementos donde se disponen se rompen y se deja el reguero, exponiendo así todos los desechos, por lo que se recomienda el uso de palas y escobones, pues con el apoyo de estos accesorios el personal no deberá recoger con sus manos la basura y se podrá así disminuir la incidencia de enfermedades o accidentes.

El accesorio para colocar las herramientas tendrá llave, constará de un cajón donde se introducirá la parte de la escoba y la parte metálica de la pala, este cajón tendrá tapa removible la cual se quitará durante el recorrido (la tapa va en la parte superior del cajón y tendrá huecos para pasar los puños del escobón y la pala), la parte inferior debe ser de material de rejilla para que no se acumulen líquidos o basura en esta sección. La parte superior del accesorio también es como un cajón, pero se abrirá de frente para poder sacar las herramientas como con una compuerta. La tapa y la compuerta se retirarán durante el recorrido, de ésta manera la escoba y la pala van sujetas al camión pero se pueden sacar sin mayor problema.

Las tapas se cerrarán con candados, de ésta manera no hay posibilidad de sacar la pala y el escobón. Una vez terminado y aseado el equipo, se dispondrán en el accesorio con llave, lo que evitará el extravió del equipo. El chofer será el encargado del equipo.

A continuación se presentan los materiales, la cantidad y la aproximación de costos de dicha propuesta por camión

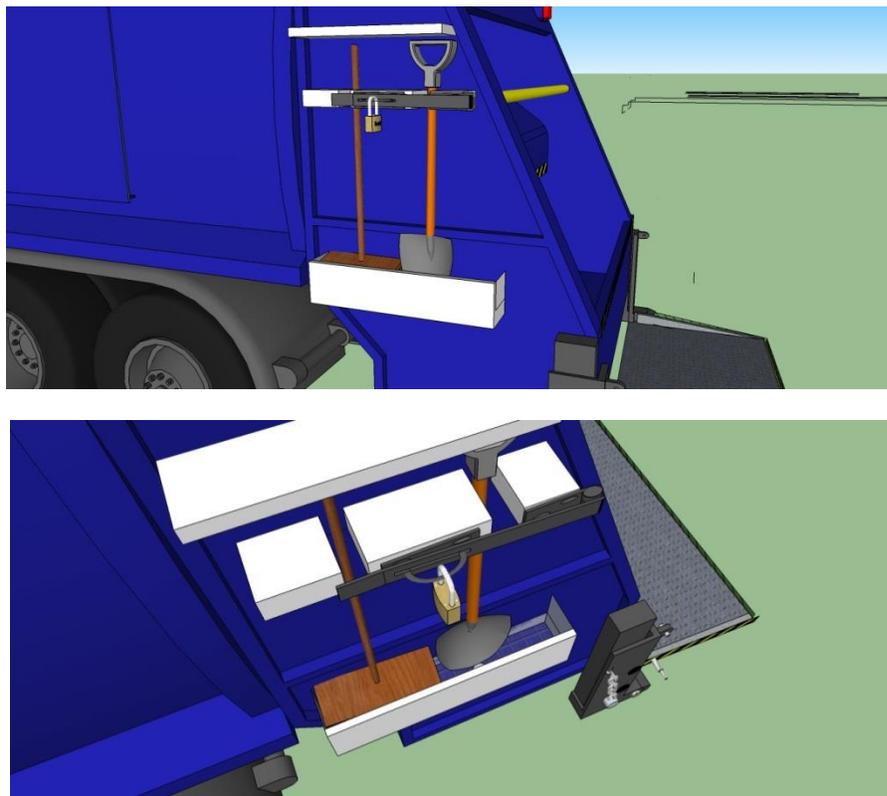
**Tabla V.16.** Materiales, cantidad y costos de la propuesta

Material	Cantidad	Costo
Cajones	2	∅ 60.000
Escobón	1	∅ 7.000
Pala	1	∅ 5.000
Candados	4	∅ 15.000
Instalación	A cargo de personal de mantenimiento	
Costo total de la propuesta	∅ 88.000	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

En la siguiente figura se muestra una idea del diseño de la propuesta

**Figura V.11.** Sistema para colocar escobones y palas



**Fuente:** Brenes, M. 2014

### Propuesta 5. Tanques de agua.

Objetivo: Contar con agua durante el recorrido para el constante lavado del estribo o áreas que se contaminen.

Debido a las características del trabajo, es muy normal que los estribos se ensucien y queden resbalosos debido al proceso de compactación que realiza la tolva, si bien se sugiere se coloque el material antideslizante anteriormente propuesto, es necesario la limpieza constante de éste, para evitar resbalones y para no contaminar los zapatos con los lixiviados.

El tanque consiste en dos tubos de diámetro de 4 pulgadas con un largo de 6 metros los cuales tendrán una capacidad de 94 litros y van sujetos por medio de piezas al costado del camión, estos tubos tendrán una inclinación, lo que permitirá que el agua salga por gravedad, haciéndolo un sistema económico. En la parte superior ubicada por la cabina se podrá llenar con el agua, se cerrará con una tapa de rosca, y en la parte inferior se contará con una llave para regular el flujo y una manguera. El chofer será el encargado de llenar el tanque diariamente y guardar la manguera.

A continuación se presentan los materiales, y la aproximación de costos de dicha propuesta por camión.

**Tabla V.17.** Materiales, cantidad y costos de la propuesta 5

Materiales	Cantidad	Costo (colones)
Tubo de 4 pulgadas de diámetro y 6 metros de largo con adaptadores de rosca y llave	2	∅ 36.000
Manguera de 4 metros	1	∅ 4.000
Argollas de agarre de tubos	6	∅ 35.000
Instalación	A cargo de personal de mantenimiento	
Costo total de la propuesta	∅ 75.000	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

En la siguiente figura se muestra una idea del diseño de la propuesta

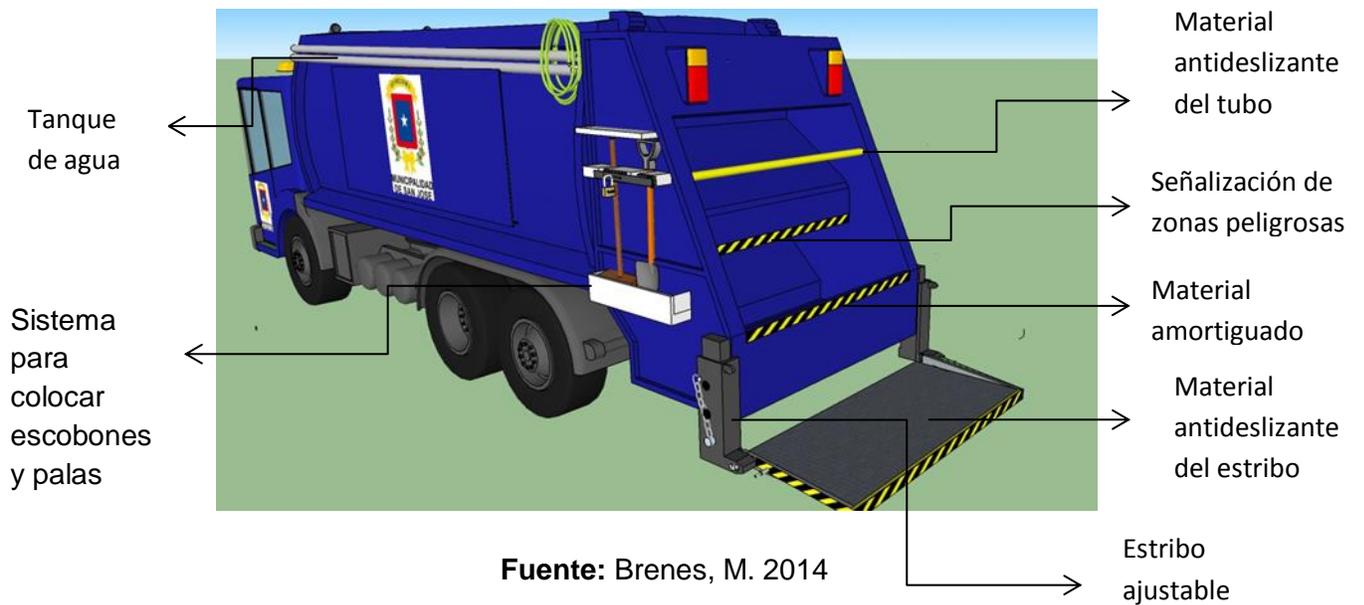
**Figura V.12.** Tanques de agua.



**Fuente:** Brenes, M. 2014

En la siguiente figura se puede observar cómo quedaría el camión con las propuestas sugeridas.

**FiguraV.13.** Camión con todas las mejoras propuestas.



**Fuente:** Brenes, M. 2014

Como se hizo mención, las mejoras estarán a cargo del departamento de mantenimiento, por lo que se reducirán los costos de instalación, pues entra dentro del rubro de mantenimiento de camiones. Con estas mejoras se espera disminuir la accidentabilidad generadas por las condiciones actuales de los camiones.

En el siguiente cuadro se muestra el costo total de implementar las 5 propuestas al camión de recolección.

**Tabla V. 18** Costo total de implementar las 5 propuestas al camión de recolección

Propuesta	Costo (colones)
1	∅152.790
2	∅42.000
3	∅10.000
4	∅88.000
5	∅75.000
Costo total por camión	∅367.790

**Fuente:** Brenes, M. 2014

## V.7 Capacitaciones

---

La capacitación consiste en transmitir a los trabajadores los conocimientos necesarios para poder desarrollar su trabajo de la mejor manera. Todo trabajador que esté expuesto a algún tipo de riesgo, debe ser instruido para que pueda identificarlo, con la finalidad de que actúe siempre con prevención ante éste riesgo y se pueda así evitar enfermedades y accidentes laborales.

El objetivo general de las capacitaciones es pretender que el personal de recolección conozca e identifique los distintos riesgos a los que está expuesto y adopte las nuevas medidas preventivas propuesta en el programa para poder realizar sus labores.

Para brindar la formación requerida al personal encargado de la recolección de desechos, es necesario cumplir con un grupo multidisciplinario, de tal manera que la capacitación sea lo más enriquecedora posible para el personal; para esto es importante contar con personal del departamento de Salud Ocupacional, personal del área de salud, supervisores y encargados del Departamento de Recolección y si es necesario algún especialista o invitado según el tema a desarrollar.

Es requisito fundamental, que la capacitación se brinde oportunamente, por lo que se recomienda realizar procesos de inducción a todo el personal que ingrese al departamento, una vez realizada la inducción, el trabajador podrá iniciar el trabajo de recolección.

Las capacitaciones deben realizarse periódicamente, para mantener presente los aspectos necesarios de seguridad al desempeñar el trabajo. Es necesario realizar observaciones del comportamiento de los trabajadores para comprobar la implementación de la información transmitida a través de las inducciones o capacitaciones, esto mediante el uso de los registros del apartado V.8 del presente documento.

A continuación se presentan los contenidos de las capacitaciones que deben ser impartidas de acuerdo a los aspectos incluidos en el programa.

### **Tabla V.19. Capacitaciones.**

Tema de Capacitación: Riesgos generados por la tarea de recolección						
Objetivo	Temas a desarrollar	Dirigido a:	Impartido por :	Duración	Metodología	Recursos físicos
Dar a conocer los riesgos a los que está expuesto el personal de recolección	Definición de riesgo y peligro; actos y condiciones inseguras Tipos de riesgo: Físicos Biológicos Químicos Ergonómicos Psicosocial Mecánicos Viales	Personal encargado de la recolección de basura, incluyendo a choferes de los camiones	Departamento de Salud Ocupacional, Departamento de Salud, médicos y psicólogos	1.5 hora	Teórico	Mesas Sillas Video beam Computadora Papelería Lapiceros
Tema de Capacitación: Equipo de protección personal						
Promover información de la importancia, uso y mantenimiento de equipo de protección personal	Generalidades de la importancia y función del equipo de protección personal. Presentación y descripción del equipo de protección personal a utilizar. Demostración del uso y mantenimiento de cada equipo de protección personal.	Personal encargado de la recolección de basura, incluyendo a choferes de los camiones	Personal de Departamento de Salud Ocupacional	1.5 horas	Teórica-Práctica	Mesas Sillas Video beam Computadora Papelería Lapiceros Equipos de protección personal Brouchures

Tema de Capacitación: Manipulación manual de cargas						
Objetivo	Temas a desarrollar	Dirigido a:	Impartido por :	Duración	Metodología	Recursos físicos
Concientizar sobre la importancia del manejo adecuado de cargas y la manera de realizarlo	<p>Importancia de un manejo manual de cargas adecuado</p> <p>Procedimiento para el manejo manual de estañones</p> <p>Procedimiento para el manejo manual de bolsas, cajas y demás.</p> <p>Reconocimiento de cargas con peso aceptable.</p>	Personal encargado de la recolección de basura, incluyendo a choferes de los camiones	Personal de Departamento de Salud Ocupacional	1.5 hora	Teórica-Práctica	<p>Mesas</p> <p>Sillas</p> <p>Video beam</p> <p>Computadora</p> <p>Papelería</p> <p>Lapiceros</p> <p>Un estañón</p> <p>Caja</p> <p>Bolsas rellenas</p> <p>Brouchures</p>
Tema de Capacitación: Ejercicios de movilización y estiramiento						
Concientizar sobre la importancia de realizar ejercicios de movilización y estiramiento antes y después de realizar el trabajo	<p>Importancia y función de los ejercicios de movilización y estiramiento. Qué es fatiga muscular y sus consecuencias.</p> <p>Rutina de ejercicios.</p>	Personal encargado de la recolección de basura, incluyendo a choferes de los camiones	Personal de Departamento de Salud	1 hora	Teórica-Práctica	<p>Mesas</p> <p>Sillas</p> <p>Video beam</p> <p>Computadora</p> <p>Papelería</p> <p>Lapiceros</p> <p>Brouchures</p>

Tema de Capacitación: Funcionamiento del camión recolector						
Objetivo	Temas a desarrollar	Dirigido a:	Impartido por :	Duración	Metodología	Recursos físicos
Dar a conocer el funcionamiento del camión y su adecuado uso	Funcionamiento del camión. Partes que lo componen. Secciones de peligro. Manera segura de manipularlo. Manera segura de viajar en él.	Personal encargado de la recolección de basura, incluyendo a choferes de los camiones	Departamento de mantenimiento y supervisores	1 hora	Teórico	Mesas Sillas Video beam Computadora Papelería Lapiceros
Tema de Capacitación: Hábitos de higiene						
Evitar enfermedades ocasionadas por microorganismos presentes durante la manipulación de la basura	Enfermedades generadas por microorganismos presentes en la basura y malos hábitos higiénicos, maneras de propagación. Técnicas para evitar propagación de enfermedades. Lavado de manos con agua y jabón. Uso de alcohol en gel. Técnica de lavado y mantenimiento de uniformes en la casa.	Personal encargado de la recolección de basura, incluyendo a choferes de los camiones	Personal de Departamento de Salud	1.5 hora	Teórica-Práctica	Mesas Sillas Video beam Computadora Papelería Lapiceros Alcohol en gel Brouchures

Fuente: Brenes, M. 2014

Se recomienda realizar las capacitaciones durante un día, a continuación se presenta el costo general de los materiales por persona durante el día de capacitación.

**Tabla V.20.** Costo general de los materiales por persona durante el día de capacitación.

Material	Cantidad	Costo por unidad (colones)
Folder	1	200
Libreta para apuntes	1	700
Lapicero	1	350
Brouchures	5	750
Alcohol en gel	1	800
Alimentación		6500
Costo total por persona	12300 colones	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Las capacitaciones deben tener el siguiente formato.

1. Bienvenida a la capacitación: Presentación del personal que impartirá las capacitaciones, información sobre los temas a desarrollar y cronograma.
2. Desarrollo: Los distintos temas de las capacitaciones se desarrollaran por medio de exposiciones orales con apoyo de presentaciones, videos, y fotografías. También se combinarán con actividades prácticas de demostración según el tema, donde el instructor y los trabajadores participarán. . Al finalizar cada tema habrá un espacio para discusión y preguntas.
3. Cierre: para finalizar se solicitará a los trabajadores realizar una evaluación de la capacitación recibida con la finalidad de realizar mejoras en estas. Se firmará el control de asistencia y se les brindará el agradecimiento por la participación.







Registro 4. Evaluación de capacitaciones

Evaluación de capacitaciones			
Marque con una x		Fecha:	
Aspecto a evaluar	Si	No	Observaciones
<b>Planeación del curso</b>			
¿Se cumplió con los objetivos?			
¿El contenido fue bueno?			
¿El material utilizado facilitó su comprensión?			
¿La metodología fue adecuada?			
¿Las horas fueron suficientes?			
¿Se cumplió con lo establecido al inicio de la capacitación?			
<b>Organización</b>			
¿El lugar donde se recibió la capacitación fue adecuado?			
¿El horario facilitó su asistencia?			
¿Los equipos utilizados fueron adecuados?			
¿El material dado fue suficiente?			
<b>Aplicabilidad</b>			
¿Se cumplieron sus expectativas?			
¿Se brindaron los conocimientos necesarios para realizar el trabajo de la mejor manera?			
¿Puede aplicar todo lo que aprendió?			
<b>Sugerencias</b>			

Fuente: Brenes, M. 2014

Registro 5. Inspecciones en instalaciones y camiones

Inspecciones en instalaciones y camiones			
Encargado de la inspección:			Fecha:
Motivo de la inspección:			Hora
Aspecto a evaluar	Conforme	No conforme	Observaciones
Diagnóstico:			
Recomendaciones:			
Próxima inspección:		Firma del inspector:	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Registro 6. Inspección de rutas, comportamiento o prácticas de los trabajadores

Inspecciones de rutas, comportamiento de trabajadores			
Encargado de la inspección:		Ruta:	Fecha:
Motivo de la inspección:			Hora
Aspecto a evaluar	Conforme	No conforme	Observaciones
Diagnóstico:			
Recomendaciones:			
Próxima inspección:		Firma del inspector:	

**Fuente:** Brenes, M. 2014

### Registro 7. Expediente médico del trabajador

Expediente médico		
Fecha de chequeo médico:		Nombre del trabajador:
		Fecha de nacimiento:
Edad:	Sexo:	Escolaridad:
Deporte que practica:		Peso:
¿Toma algún medicamento? Indicar cual.		
¿Es alérgico a algo? Medicamentos _____ ¿Cuáles? _____ Alimentos ___ ¿Cuáles? _____ Picaduras de insectos _____ Otros _____		
Enfermedades		Lesiones
Vacunas		
Tipo de vacuna	Fecha de aplicación	Próxima aplicación
Observaciones:		

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Registro 8. Boletas de accidentabilidad

Registros de accidentabilidad				
Encargado de realizar el reporte:				
Datos del Trabajador accidentado				
Nombre:		Edad:	Ruta que realiza:	Jornada:
Tarea	Descripción del accidente	Posibles causas de accidentes	Lugar	Hora

Fuente: Brenes, M. 2014

Registro 9. Boleta de enfermedades

Registros de enfermedad			
Encargado de realizar el reporte:			
Datos del Trabajador accidentado			
Nombre:		Edad:	Ruta que realiza:
		Jornada:	
Tarea	Tipo de enfermedad	Posibles causas de enfermedad	Síntomas

Fuente: Brenes, M. 2014

## **V.9. Evaluación, seguimiento y actualización del programa**

---

### **A. Seguimiento del programa**

El seguimiento del programa debe hacerse mediante inspecciones en las instalaciones, durante los recorridos de recolección y en los camiones de manera aleatoria y sin previo aviso, de esta manera se puede verificar que se esté cumpliendo con lo establecido en el programa y fue transmitido por medio de las capacitaciones.

Las inspecciones deben cumplir con el objetivo de detectar posibles fallas en las medidas de control administrativas o ingenieriles, así como el cumplimiento de las actividades que debe ejecutar cada responsable del programa.

Estos controles de seguimiento deben ser documentados en los registros propuestos en el apartado V.8.

Se deben de tomar en cuenta todas las recomendaciones realizadas por el encargado de realizar las inspecciones para lograr el rendimiento esperado del programa.

### **B. Evaluación del programa**

El Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones Inseguras para los Recolectores de Desechos Sólidos de la Municipalidad de San José debe ser evaluado al terminar su implementación, de esta manera se puede comprobar si se están cumpliendo con los objetivos para los cuales fue diseñado, y si su implementación ha generado una disminución de accidentes y enfermedades en el personal encargado de la recolección de basura.

El responsable de evaluar el programa es el Departamento de Salud Ocupacional de la Municipalidad de San José, el cual contará con el apoyo de los supervisores de la Sección de Recolección, y el departamento de Salud a través de sus informes y mediante el uso de los registros propuestos en el apartado V.8

Para evaluar el programa se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Estadísticas de accidentabilidad e incapacidades
- Los resultados de brindar capacitaciones oportunamente
- Inspecciones realizadas periódicamente, tanto por los supervisores de la sección de recolección como el departamento de Salud Ocupacional de manera aleatoria y sin previo aviso
- La participación, disposición y compromiso de las jefaturas
- Seguimiento de las mejoras que se recomiendan durante las etapas de seguimiento y actualización.
- Seguimiento periódico de los controles establecidos, para poder determinar aspectos que deben ser corregidos para poder cumplir con los objetivos del programa.

Otra manera de evaluar el programa es mediante Indicadores de éxito, estos se pueden aplicar por ejemplo, mediante la aplicación de evaluaciones a los trabajadores, el porcentaje de aprobación de dichas evaluaciones servirán como indicadores de éxito de conocimientos adquiridos por el personal, para esto se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de aprobación} = \frac{\text{Número de persona aprobadas}}{\text{Número de personas evalaudas}} \times 100$$

Otra manera es aplicando listas de verificación, con estas se puede determinar el porcentaje de cumplimiento de los aspectos evaluados, para ello se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{Número de rubros con respuestas positivas}}{\text{Número de rubros evaluados}} \times 100$$

### **C. Actualización del programa**

Se deben realizar cambios y mejoras en el programa para que éste sea actualizado una vez que sea implementado, para ello es necesario tomar en cuenta una serie de aspectos como lo son, los resultados obtenidos del seguimiento y evaluación del programa sobre el cumplimiento y la aplicación de las actividades, que le fueron asignadas a las personas involucradas en el programa, de esta manera se podrá detectar fallas o disconformidades con el objetivo de mejorarlos o mantener aquellas actividades que sí están ejecutando correctamente.

Si es necesario se deben reajustar los objetivos y metas que fueron establecidos originalmente.

Se debe considerar la inclusión al programa de nuevos integrantes o responsables con asignación de actividades diferentes para que el programa tenga continuidad.

## V.10 Costo total del Programa

---

Es importante mencionar que la flotilla de camiones con los que cuenta la Municipalidad es de 26; además las cuadrillas de recolección están conformadas por 128 trabajadores y 31 choferes.

A continuación se presenta un cuadro resumen del costo aproximado de la implementación del programa.

**Tabla V.21.** Costo total de implementación del Programa

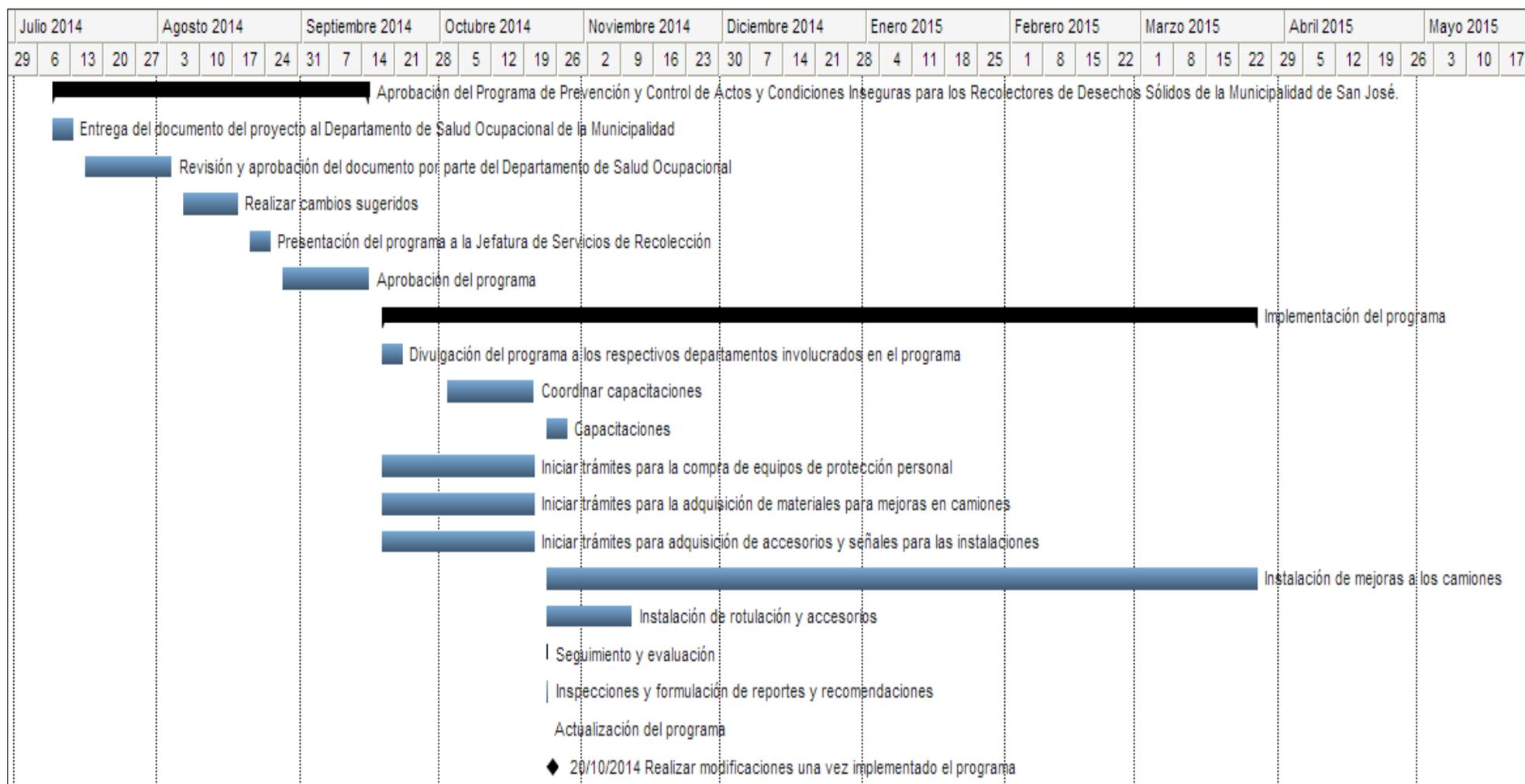
Rubro	Costo por persona o camión, o edificio (en colones)	Costo total para la población, flotilla o accesorio (en colones)
Equipo de protección personal	∅59.161	∅ 7.572.608
Dispensador y paquete de 500 tapones	∅ 38.120	∅ 38.120 (los tapones se deben reponer semanalmente, de tal manera que abarque toda la población.)
Accesorios para instalaciones	∅ 1.292.065	∅ 1.292.065
Lámparas de emergencia	∅ 25500	∅ 127.500
Señalización de las Instalaciones	∅ 51.348	∅ 51.348
Mejoras en camiones	∅ 367.790	∅ 9.562.540
Capacitaciones	∅ 12.300	∅ 1.955.700
<b>Costo total del programa: ∅ 20.599.881</b>		

Fuente: Brenes, M. 2014

El costo total de implementación del programa, donde se realicen las capacitaciones, se les suministre el equipo de protección personal a todos los trabajadores, realizando mejoras a los camiones e instando rotulación y accesorios a las instalaciones es de aproximadamente ∅20. 600.000.

## V.11 Cronograma del Programa

Nombre	Duración	Inicio	Fin
<input type="checkbox"/> <b>Aprobación del Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones Inseguras para los Recolectores de Desechos Sólidos del Municipio</b>	50d	07/07/2014	12/09/2014
Entrega del documento del proyecto al Departamento de Salud Ocupacional de la Municipalidad	5d	07/07/2014	11/07/2014
Revisión y aprobación del documento por parte del Departamento de Salud Ocupacional	15d	14/07/2014	01/08/2014
Realizar cambios sugeridos	10d	04/08/2014	15/08/2014
Presentación del programa a la Jefatura de Servicios de Recolección	5d	18/08/2014	22/08/2014
Aprobación del programa	15d	25/08/2014	12/09/2014
<input type="checkbox"/> <b>Implementación del programa</b>	135d	15/09/2014	20/03/2015
Divulgación del programa a los respectivos departamentos involucrados en el programa	5d	15/09/2014	19/09/2014
Coordinar capacitaciones	15d	29/09/2014	17/10/2014
Capacitaciones	5d	20/10/2014	24/10/2014
Iniciar trámites para la compra de equipos de protección personal	25d	15/09/2014	17/10/2014
Iniciar trámites para la adquisición de materiales para mejoras en camiones	25d	15/09/2014	17/10/2014
Iniciar trámites para adquisición de accesorios y señales para las instalaciones	25d	15/09/2014	17/10/2014
Instalación de mejoras a los camiones	110d	20/10/2014	20/03/2015
Instalación de rotulación y accesorios	15d	20/10/2014	07/11/2014
<input type="checkbox"/> <b>Seguimiento y evaluación</b>	1d	20/10/2014	20/10/2014
Inspecciones y formulación de reportes y recomendaciones	1d	20/10/2014	20/10/2014
<input type="checkbox"/> <b>Actualización del programa</b>	0d	20/10/2014	20/10/2014
Realizar modificaciones una vez implementado el programa	0d	20/10/2014	20/10/2014



Fuente: Brenes, M. 2014

## V.12 Conclusiones del Programa

---

- El diseño de este Programa está basado según el estudio previo que se realizó para conocer la situación actual en la que se desenvuelve el personal de recolección diariamente, para posteriormente proceder a su creación.
- Con la propuesta de las soluciones administrativas e ingenieriles para las instalaciones y mejoras para los camiones recolectores, se disminuirá la ocurrencia de enfermedades por exposición a bacterias como la *E coli* o lesiones musculo esqueléticas, además de los accidentes por caídas, golpes, proyecciones y otros.
- Con el programa de capacitaciones se logrará realizar mayor conciencia en el personal, y se le demostrará como se deben realizar las labores de recolección de manera segura, estas inducciones se realizarán antes de iniciar a trabajar en la sección de recolección por lo que tendrán los conocimientos necesarios para no incurrir en actos inseguros.
- La implementación de un Programa de Prevención y Control de Actos y Condiciones Inseguras para los Recolectores de Desechos Sólidos de la Municipalidad de San José, permitirá disminuir la accidentabilidad y exposición a enfermedades producto de la labor que realizan y los riesgos a los que se exponen diariamente.
- La evaluación y seguimiento de todos los aspectos presentes en el programa, podrán determinar si el objetivo para el cual fue diseñado se está cumpliendo, al igual que las metas establecidas.
- La asignación de responsabilidades que establece el Programa, creará un mayor compromiso para cada participante incluido en dicho Programa.

### V.13 Recomendaciones del Programa

---

- Debido a las características del trabajo de recolección, la vida útil de los equipos de protección es baja, por lo que se recomienda se les dé un seguimiento para precisar el posible plazo de utilización de éstos, y poder así adquirir y suministrar a tiempo la reposición de los equipos.
- Los ejercicios de movilización y estiramiento, fueron sugeridos bajo una revisión literaria y la guía de un profesional de terapia física, sin embargo deben ser valorados y aprobados por el Departamento de Salud, de tal manera que apruebe la rutina sugerida, además debe indicar si todo el personal es apto para cumplir dicha rutina.
- Una manera de mantener presente las guías de ejercicios, lavado y limpieza de manos, levantamiento manual de cargas y colocación de tapones auditivos, es mediante el uso de pizarras informativas, las cuales deben instalarse en el salón común de las instalaciones, donde se puedan colocar afiches que contengan la información.
- Generar un programa de acciones disciplinarias por faltas a seguridad, donde se realicen advertencias verbales, advertencias escritas, suspensión e incluso el despido.
- Contar con el apoyo de un equipo multidisciplinario para implementar el Programa con éxito, como encargados del Departamento de Salud Ocupacional, mecánicos, eléctricos, doctores, psicólogos y sobre todo el trabajador de recolección.
- Realizar las capacitaciones periódicamente para reforzar los conocimientos de los trabajadores.
- Organizar charla con el Instituto de Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA), para tratar temas sobre el uso de alcohol, cigarro y otras sustancias dañinas a la salud.
- Organizar charla sobre nutrición y trabajo en equipo
- Realizar chequeos médicos anuales a todos los trabajadores.
- Realizar las evaluaciones y seguimiento al Programa según lo establecido, y si es necesario realizar las mejoras propuestas como resultado de la evaluación.

## **Bibliografía**

---

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Introducción al ruido en el trabajo. (2005). Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev\\_INSH\\_T/2005/36/FactS\\_56.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSH_T/2005/36/FactS_56.pdf)
- Aragon, A. Blanco, L. López, L. Lide, C. C, Wesseling. Reliability of a Visual Scoring System with Fluorescent Tracers to Assess Dermal Pesticide Exposure. Vol. 48, No. 7, pp. 601–606. 2004 British Occupational Hygiene Society
- Chamorro, D. Yandún, B. 2011. Manejo de la bioseguridad entre los Trabajadores municipales que clasifican la basura en la quebrada de Patabaran y su relación con el apareamiento de enfermedades. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2138/3/06%20ENF%20459%20TESIS%20DE%20ENFERMER%20C3%8DA%20-%20BASURA%20-%20DARWIN%20-%20DEFENDIDA.pdf>
- Chinchilla, R. 2002. Salud y Seguridad en el Trabajo. Primera edición,,: Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica: EUNED, 2002
- Código de Trabajo. Disponible en: [http://www.mtss.go.cr/images/stories/Doc\\_Scribd/Codigo-de-Trabajo-y-sus-Reformas.pdf](http://www.mtss.go.cr/images/stories/Doc_Scribd/Codigo-de-Trabajo-y-sus-Reformas.pdf). Consultado el 9 de octubre 2013
- Código municipal. Disponible en: [https://www.msj.go.cr/informacion\\_ciudadana/SiteAssets/archivos/codigos/CO-1%201\\_c%C3%B3digo%20municipal.pdf](https://www.msj.go.cr/informacion_ciudadana/SiteAssets/archivos/codigos/CO-1%201_c%C3%B3digo%20municipal.pdf). Consultado el 9 de octubre 2013.
- Constitución Política de Costa Rica. Disponible en: <http://www.constitution.org/cons/costaric.htm>. Consultado el 10 de octubre, 2013.
- Cortés, J. (2007.) Seguridad e Higiene del trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Novena edición. Editorial TĒBAR, S.L., Madrid, 2007-
- Creus, A. Mangosio, J. Seguridad e Higiene en el trabajo: un enfoque integral. Primera edición. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editorial Argentino, 2011.

- Diagnóstico Cantonal. Municipalidad de San José. 2011. Disponible en: [https://www.msj.go.cr/informacion\\_ciudadana/SiteAssets/DIAGN%C3%93STICO%20CANTONAL.pdf](https://www.msj.go.cr/informacion_ciudadana/SiteAssets/DIAGN%C3%93STICO%20CANTONAL.pdf). Consultado el 2 de noviembre 2013.
- Díaz, P. (2013). *Prevención de riesgos laborales y medioambientales de vehículos*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA.
- Ena, B. Delgado, S. Ena, T. Martín, B. (2010). *Formación y orientación laboral*. Disponible en: <http://books.google.es/books?id=FEF57tGNDIMC&pg=PA212&dq=Riesgos+biol%C3%B3gicos&hl=es&sa=X&ei=roKU4jDFZCvkAe0r4G4CQ&ved=0CC4Q6AEwADgK#v=onepage&q=Riesgos%20biol%C3%B3gicos&f=false>
- Ergonautas (s. f.). *Método OWAS*. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>. Consultado el 21 de Octubre del 2013.
- Fernández, R. G. (2014, enero 20). *La Declaración de Seúl sobre Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado en febrero, 2014, de Prevention World: <http://prevention-world.com/es/actualidad/articulos/declaracion-seul-seguridad-y-salud-trabajo/>
- Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional. *La actividad Física como estrategia preventiva*. 2012. Disponible en: <http://www.fiso-web.org/imagenes/publicaciones/archivos/4169.pdf>
- García, R. F. (20 de enero de 2014). *La Declaración de Seúl sobre Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 22 de febrero de 2014, de Prevention World: <http://prevention-world.com/es/actualidad/articulos/declaracion-seul-seguridad-y-salud-trabajo>
- Green Solutions. *Catálogo en línea*. Disponible en: [http://www.greensolutionscr.com/index.php?route=product/category&path=78\\_88](http://www.greensolutionscr.com/index.php?route=product/category&path=78_88)
- INTE 31-09-16-00. *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*. Segunda edición. Disponible en: [http://www.envirolabonline.com/rokdownloads/Legislacion/Costa\\_Rica/INTE-31-09-16-00\\_Ruido\\_Ocupacional.pdf](http://www.envirolabonline.com/rokdownloads/Legislacion/Costa_Rica/INTE-31-09-16-00_Ruido_Ocupacional.pdf)

- INTE-31-08-02-2000 Segunda Edición. Higiene industrial. Medio ambiente laboral. Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo. Disponible en: [http://www.envirolabonline.com/rokdownloads/Legislacion/Costa\\_Rica/INTE\\_31-08-02-00\\_Ruido\\_Ocupacional.pdf](http://www.envirolabonline.com/rokdownloads/Legislacion/Costa_Rica/INTE_31-08-02-00_Ruido_Ocupacional.pdf)
- Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo (2003). *Guía para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas*. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>. Consultado el 19 de Octubre del 2013
- Instituto Nacional de Seguros. Equipo de protección personal. 2008.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 773. Equipos de protección individual de pies y piernas. Calzado. Generalidades. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/752a783/773%20.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 813. Calzado para protección individual: especificaciones, clasificación y marcado. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/813%20web.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 188: Señales de seguridad para centros y locales de trabajo. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp\\_188.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_188.pdf).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 227: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos: Guías para la elección, uso y mantenimiento. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_227.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_227.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. NTP 718. Ropa de señalización para alta visibilidad. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_718.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_718.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 262: Protectores visuales contra impactos y/o salpicaduras: guías para la elección, uso y

- mantenimiento. Disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_262.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_262.pdf)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 263: Guantes de protección contra riesgos mecánicos: guías para la elección, uso y mantenimiento. Disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_263.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_263.pdf)
  - Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales. Disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_747.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_747.pdf)
  - Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 638: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos. Disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_638.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_638.pdf)
  - Instituto navarro de Salud Laboral. 2010. Guía técnica. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Informe Anual de Labores. 2011. Municipalidad de San José. [https://www.msj.go.cr/informacion\\_ciudadana/SiteAssets/contraloria/informe%20anual%20labores%202011%20contraloria.pdf](https://www.msj.go.cr/informacion_ciudadana/SiteAssets/contraloria/informe%20anual%20labores%202011%20contraloria.pdf). Consultado el 2 de noviembre 2013.
  - Ley sobre Riesgos del Trabajo. Disponible en:  
<https://www.google.co.cr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDMQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.hacienda.go.cr%2F>. Consultado el 8 de octubre 2013.
  - Ley para la Gestión Integral de Residuos. (2010). Disponible en:  
[http://www.ifam.go.cr/docs/ley\\_comentada%20final.pdf](http://www.ifam.go.cr/docs/ley_comentada%20final.pdf). Consultado el 8 de octubre, 2013.
  - Ley General de la Salud. Disponible en:  
<http://www.geosalud.com/leyes/leygeneralsalud.htm>. Consultado el 9 de octubre 2013.

- Ley de Construcciones. Disponible en: [http://www.cne.go.cr/cedo\\_dvd5/files/flash\\_content/pdf/spa/doc371/doc371-contenido.pdf](http://www.cne.go.cr/cedo_dvd5/files/flash_content/pdf/spa/doc371/doc371-contenido.pdf) . Consultado el 9 de octubre, 2013.
- Lobo, S. (2010). Gestión integral de residuos sólidos en la Municipalidad de San José. Revista AMBIENTICO. No. 199. Pág. 10, 11. Abril 2010.
- NFPA 101. Código de Seguridad Humana,2000.
- Organización Mundial de la Salud. Directrices de la OMS obre Higiene de las Manos en la Atención Sanitaria. 2009. Disponible en: [http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad%20de%20Ciencias/1pdf\\_facultad\\_ciencias/Guia%20de%20lavado%20de%20manos%20OMS.pdf](http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad%20de%20Ciencias/1pdf_facultad_ciencias/Guia%20de%20lavado%20de%20manos%20OMS.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (Diciembre de 2013). *Salud mental: un estado de bienestar*. Recuperado en febrero de 2014, de [http://www.who.int/features/factfiles/mental\\_health/es/](http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/)
- Prevención de la E. coli en los Alimentos. FAO. Disponible en: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/agns/pdf/Preventing\\_Ecoli\\_es.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Preventing_Ecoli_es.pdf). Consultado el 3 de noviembre 2013.
- Protección Personal. Herramientas y Enfoques. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo. Disponible en: [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/31.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/31.pdf). Consultado el 4 de noviembre 2013.
- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disponible en: <ftp://ftp.ccss.sa.cr/pub/DGRRSSCS/Salud%20Ocupacional/Curso%20Basico%20Comisiones%20Mayo-2010/Material%20Vario/Bibliograf%EDa/Reglamento/REGLAMENTO%20GENERAL%20DE%20SEGURIDAD%20E%20HIGIENE%20DE%20TRABAJO.doc>

- Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica
- Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo
- Sánchez, M. Instituto de Salud Pública. Chile. 2008. Guía para la selección y control de protectores auditivos. Disponible en: [http://www.ispch.cl/sites/default/files/u5/Guia\\_Preventiva.pdf](http://www.ispch.cl/sites/default/files/u5/Guia_Preventiva.pdf)
- Sondel S.A. Catálogo en línea. Disponible en: <http://www.sondelsa.com/commerce/fichas-tecnicas>
- Suter, A. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Ruido. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/47.pdf>
- Venegas, E. Janssen, J. Castro, R. A, Verena. Peña, C. (2012). Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios. Disponible en: <http://www.ifam.go.cr/docs/quiainterpremetodologia.pdf> Consultado el 3 de noviembre 2013.
- Zazo, P. D. (2013). Prevención de riesgos laborales y medioambientales de vehículos. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA.

## Apéndices

---

### Apéndice 1. Encuesta higiénica

Encuesta Higiénica			
Hora de aplicación:		Aplicador:	
Datos del puesto de trabajo		Datos del trabajador	
Centro de trabajo:		Apellidos:	
Departamento:		Nombre:	
Sección:		Edad:	
Categoría profesional:		Años de laborar en la empresa:	
Breve descripción de la tarea:			
1.1 Exposición a agentes			
Exposición a Agentes Físicos			
Agente	Sí	No	Observaciones
Ruido			
Vibraciones			
Iluminación			
Estrés térmico			

Radiaciones ionizantes			
Radiaciones no ionizantes			
Posición. ¿Debe estar en una posición fija?			
Desplazamiento. Debe realizar desplazamientos prolongados?			
Manejo de cargas. Debe mover objetos pesados de forma continua?			
Breve descripción de la exposición al contaminante: exposición:			Tiempo de exposición:
<b>Medidas Preventivas</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
¿Utilizan algún EPP? ¿Cuáles?			
¿Existen otro tipo de medidas de seguridad colectiva o de otro tipo? ¿Cuáles?			
Observaciones:			

1.2 Exposición a Agentes Químicos											
						Sí	No	Observaciones			
¿En su trabajo se encuentra expuesto a contaminantes químicos?											
¿Cuántas horas al día?											
¿A qué sustancia?											
¿Están perfectamente etiquetados e identificados?											
¿La ficha de seguridad se encuentra a mano y accesible?											
La sustancia está en contacto por la vía:											
Dérmica (a través de la piel)											
Respiratoria											
Digestiva											
Otras. Especificar											
Si no se encuentra expuesto a sustancias químicas continuamente, indique durante que período lo está. En meses											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días de la semana						Número de horas al día expuesto:					
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					

Medidas Preventivas	Sí	No	Observaciones
¿Utilizan algún EPP? ¿Cuáles?			
¿Existen otro tipo de medidas de seguridad? ¿Cuáles?			
Observaciones:			

1.3 Exposición a Agentes Biológicos			
	Sí	No	Observaciones
¿En su trabajo se encuentra expuesto a contaminantes biológicos?			
¿Cuántas horas al día?			
¿A qué contaminantes biológicos?			
La sustancia está en contacto por la vía:			
Dérmica (a través de la piel)			
Respiratoria			
Digestiva			
Otras. Especificar			

Si no se encuentra expuesto a contaminantes biológicos continuamente, indique durante qué período lo está. En meses											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Días de la semana						Número de horas al día expuesto:					
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo					
Medidas Preventivas						Sí	No	Observaciones			
Utilizan algún EPP? ¿Cuáles?											
¿Existen otro tipo de medidas de seguridad? ¿Cuáles?											
Observaciones:											

1.4 Formación e información			
	Sí	No	Observaciones
¿El trabajador está informado sobre los posibles riesgos a los que se expone en su trabajo?			
¿Tiene conocimiento de lo que debe de hacer para prevenir los riesgos de su puesto de trabajo?			
¿Qué formación ha recibido?	Observaciones generales		

--	--

**Fuente:** Brenes, M. 2014

## Apéndice 2. Listas de verificación.

2.1 Lista de verificación: Instalaciones				
Aplicador:	Fecha:		Hora de inicio:	Hora final:
Aspecto a evaluar	Si	No	NA	Observaciones
Sección para camiones				
1. ¿Se cuenta con un área específica para parquear los camiones?				
2. ¿Existe un área específica para el mantenimiento de los camiones?				
3. ¿Existe un área específica y adecuada para la limpieza de los camiones?				
4. ¿Se cuenta con todo el equipo que se requiere para una limpieza adecuada del camión?				
Áreas de uso común				
5. ¿Se cuenta con un departamento de salud al cual los trabajadores tengan acceso cada vez que lo requieran?				
6. ¿Cuentan con consultorio médico y enfermería dentro de las instalaciones las 24 horas al día?				
7. ¿Cuentan con instalaciones adecuadas para la desinfección de ropa y zapatos?				
8. ¿Se cuenta con un comedor para los trabajadores totalmente equipado?				
9. ¿Se cuenta con baños para uso del personal? ¿Se encuentran en buen estado? ¿Son suficientes?				
10. ¿Se cuenta con sanitarios en buen estado y con papel higiénico? ¿Son suficientes?				
11. ¿Se cuenta con orinales? ¿se encuentran en buen estado? ¿Son suficientes?				

12. ¿Se cuenta con lockers? ¿se encuentran en buen estado?¿Son suficientes?				
13. ¿Se cuenta con lavatorios? ¿se encuentran en buen estado?¿Son suficientes?				
14. ¿Se cuenta con dispensadores de jabón líquido, alcohol en gel y toallas de papel?				
<b>Condiciones de la construcción</b>				
15.¿Los pisos se encuentran en buen estado?				
16.¿Las paredes se encuentran en buen estado?				
16.¿Cuenta con ventilación natural?				
17.¿Cuenta con iluminación natural y artificial?				
18.¿Las escaleras se encuentran en buen estado, y sin obstrucciones?				
19.¿El techo se encuentran en buen estado?				
20.¿Existen áreas de almacenamieno?				
<b>Señalización y seguridad</b>				
21.¿Cuenta con señalización de información y prevención ?				
22.¿Cuenta con salidas de emergencia? ¿Cuenta con lámparas de emergencia?				
23.¿Cuenta con extintores, recargados, al día, con marchamo, seguro y en buen estado?				
24.¿El extintor está debidamente señalado y sin obstáculos a su alrededor?				
25.¿Alrededor del edificio se cuenta con puntos de reunión establecidos y señalizados en caso de realizar una evacuación?				

2.2 Lista de verificación: Condiciones de los camiones

Camión:	Aplicador:			
	Fecha:	Hora de inicio:	Hora final:	
<b>Sistemas de Seguridad</b>				
Aspecto a evaluar	Si	No	NA	Observaciones
1. ¿El camión cuenta con resguardos que impidan el acceso de personas o algún miembro de su cuerpo a zonas de peligro?				
2. ¿Los resguardos se encuentran en buen estado?				
3. ¿Se cuenta con dispositivos de paro de emergencia en caso de que se requiera?				
4. ¿El camión cuenta con algún mecanismo que impida la proyección de partículas hacia los trabajadores?				
5. ¿El camión cuenta con alarma de retroceso?				
6. ¿El camión cuenta con un lugar de transporte seguro para todos los trabajadores?				
7. La tolva cuenta con algún material que amortigüe golpes al subirse al estribo?				
8. ¿La parte trasera donde generalmente viaja el personal cuenta con algún resguardo para evitar caídas?				
<b>Mantenimiento</b>				
9. ¿Se realiza mantenimiento a los camiones periódicamente?				
10. ¿El personal encargado del mantenimiento está capacitado para hacerlo?				

11. ¿Los espejos del camión se encuentran en buen estado?				
12. ¿Se realizan inspecciones del camión antes y después de terminada la tarea?				
13. ¿Se limpian cada vez que termina la ruta?				
14. ¿ Cuenta con los permisos de circulación al día? Marchamo y revisión técnica				
Capacitación				
15. ¿El chofer cuenta con el permiso adecuado para el manejo del camión y se encuentra al día?				
16. ¿Recibe capacitación para el manejo del camión?				
17. ¿Los recolectores reciben capacitación para el manejo de la tolva?				
Condiciones de estribo y tubo de agarre				
18. ¿La altura del estribo es regulable?				
19. ¿El estribo está en perfectas condiciones?				
20. ¿El estribo está hecho de material antideslizante y no retiene líquidos?				
21. ¿El tubo de agarre de los recolectores sobre la tolva está en buen estado?				
22. ¿Está hecho de material resistente y antideslizante?				

## 2.3 Entrevista de suministro de equipo de protección personal

Aplicador:		Turno:		Fecha:
Aspecto a evaluar	Sí	No	NA	Observaciones
EPP				
1. ¿El municipio suministra zapatos de seguridad?				
2. ¿Se cambia el zapato después de cierto periodo de uso?				
3. ¿El municipio brinda uniformes para realizar el trabajo?				
4. ¿El municipio suministra guantes de seguridad a la medida?				
5. ¿Se cambian los guantes periódicamente?				
6. ¿Se suministran lentes de seguridad con factor de protección ultravioleta?				
7. ¿Se cambian los lentes de seguridad cuando estén en mal estado?				
8. ¿Se suministran camisas manga largo o mangas para evitar la radiación ultravioleta?				
9. ¿Se les brinda protector solar todos los días?				

10. ¿Se les brinda linternas para trabajar en el turno de la noche?				
11. ¿Se les brinda cubre bocas desechables?				
12. ¿Se les brinda equipo de protección auditiva?				
13. ¿Se les brinda chaleco de seguridad?				
Artículos de higiene				
14. ¿Se les da jabón y agua para el lavado constante de manos?				
15.¿ Se le brinda alcohol en gel?				
16. ¿Se les da hidratación durante el recorrido de la ruta				
Capacitaciones				
13. ¿Reciben capacitación para uso adecuado del equipo?				
14. ¿Reciben capacitación para conocer la importancia del uso de EPP?				
15 ¿Reciben capacitación para conocer el tipo de mantenimiento que se le debe dar al equipo?				
16. ¿Existen protocolos y sistemas de control de uso de EPP?				

2.4. Lista de verificación de uso de equipo de protección personal

2.4. Lista de verificación de uso de equipo de protección personal				
Aplicador:		Turno:		Fecha:
Aspecto a evaluar	Sí	No	NA	Observaciones
1. ¿Usa zapatos de seguridad?				
2. ¿Utiliza uniforme para realizar el trabajo?				
3. ¿Usa guantes de seguridad a la medida?				
4. ¿Usa lentes de seguridad con factor de protección ultravioleta?				
5. ¿Usa mangas con filtros de protección ultravioleta?				
6. ¿Usa protector solar?				
7. ¿Usa linternas para trabajar en el turno de la noche?				
8. ¿Uso de cubre bocas desechables?				
9. ¿Usa chaleco de seguridad?				

## 2.5 Lista de verificación de prácticas de trabajo

Puesto:	Aplicador:			
	Trabajador evaluado:			
	Fecha:	Hora de inicio:	Hora final:	
Ruta:				
Aspecto a evaluar	Si	No	NA	Observaciones
1. ¿Antes de iniciar con la tarea realizan algún ejercicio de calentamiento de los músculos?				
2. ¿Al realizar la tarea de recolección, se mantiene ojos y mente en la tarea?				
3. ¿Se realizan las labores responsablemente y sin hacer bromas que pueden ocasionar algún accidente?				
4. ¿Se cumple con la ruta establecida y el horario de esta?				
5. ¿Los trabajadores utilizan alguna herramienta para manipular la basura?				
7. ¿Existe una adecuada organización de trabajo, de tal manera que se eviten desplazamientos innecesarios?				
8. ¿Se utiliza equipo de protección personal para realizar la tarea?				
9. ¿Se hace uso del procedimiento para realizar levantamientos manuales de cargas?				
10. ¿Se consumen alimentos durante la jornada de recolección?				
11. ¿Los trabajadores lanzan las bolsas de basura entre ellos para depositarlas en el camión?				
12. ¿Los trabajadores abren las bolsas de basura para revisarlas?				

13. ¿Los trabajadores rozan las bolsas de basura con alguna parte del cuerpo cuando las manipulan?				
14. ¿Los trabajadores utilizan los pies o piernas para ayudarse a manejar la basura?				
15. ¿Cuando el camión compacta la basura, el personal se encuentra ubicado cerca de la parte de atrás del camión?				
16. ¿Antes de activar el mecanismo de compactación se revisa que ningún trabajador este cerca de la tolva?				
17. ¿Cuánto se está compactando la basura los trabajadores introducen algún miembro del cuerpo para ayudar el proceso?				
18. ¿Se satura la tolva de basura antes de iniciar el proceso de compactación?				
19. ¿Se activa el mecanismo de compactación solamente cuando se requiere?				
20. ¿En caso de problemas con el proceso de compactación el personal cuenta con capacitación para saber qué hacer?				

**Fuente:** Brenes, M. 2014

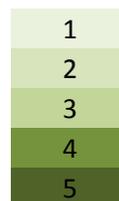
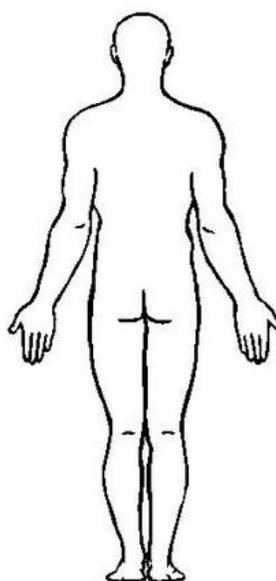
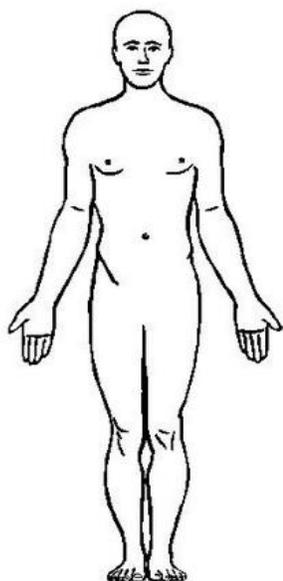
### Apéndice 3. Acta de muestreo para ruido. Porcentaje de dosis

Porcentaje de dosis						
Ruta	Numero de medición	Nombre del trabajador	Turno:	Hora de inicio	Hora final	Tiempo total
		Aplicador:	Fecha			
			% de dosis			
1	1					
	2					
	3					
	4					
2	5					
	6					
	7					
	8					
3	9					
	10					
	11					
	12					
4	13					
	14					
	15					
	16					
5	17					
	18					
	19					
	20					
6	21					
	22					
	23					
	24					

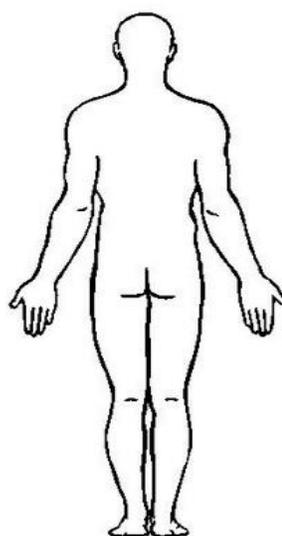
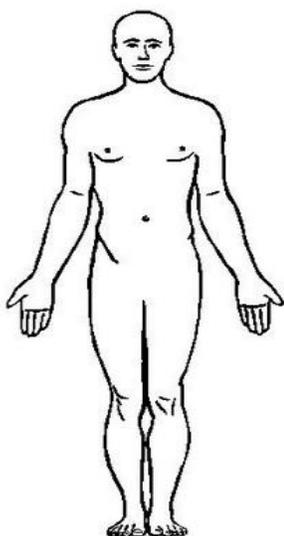
Fuente: Brenes, M. 2014

#### Apéndice 4. Acta de muestreo de trazador fluorescente

Trabajador:	Ruta:	Fecha:
Áreas contaminadas		
Antes de iniciar ruta		Valor numérico



Después de terminar ruta



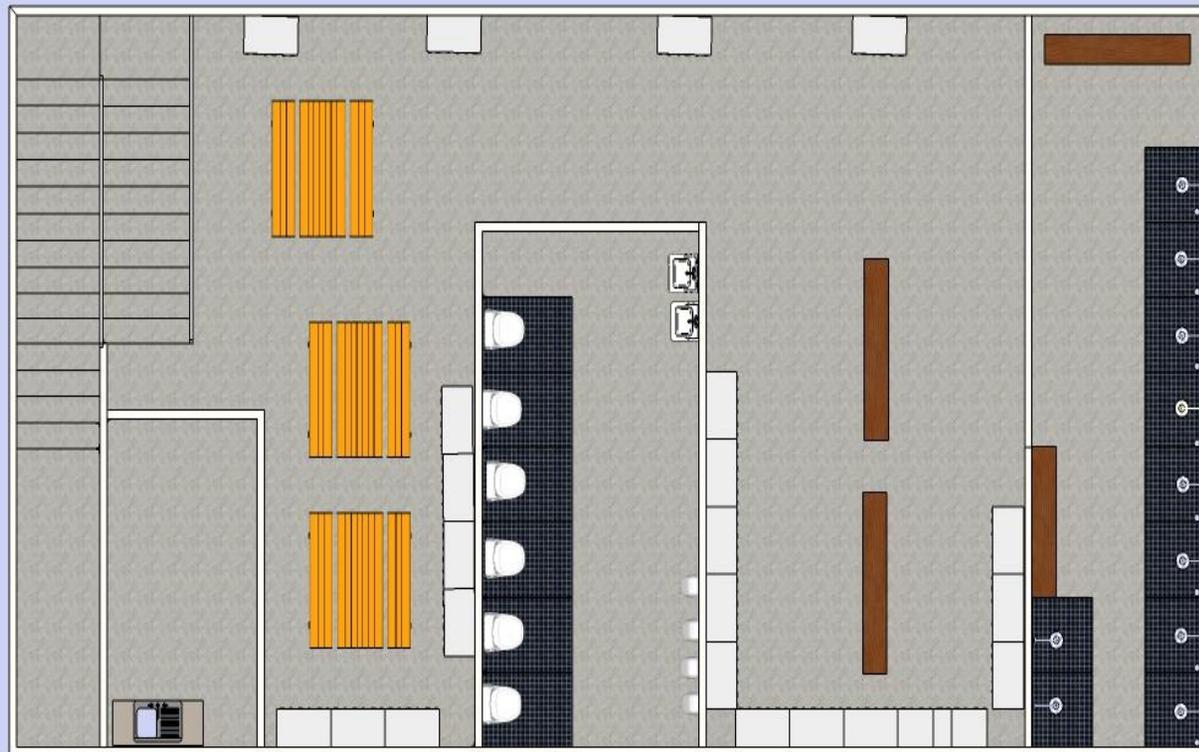
Fuente: Brenes, M. 2014

Ruta:	Segmento del cuerpo	Trabajador 1		Trabajador 2		Trabajador 3		Trabajador 4	
		Extensión	Intensidad	Extensión	Intensidad	Extensión	Intensidad	Extensión	Intensidad
Cabeza	Derecho								
Cabeza	Anterior								
Cabeza	Izquierdo								
Cabeza	Posterior								
Cuello	Anterior								
Cuello	Posterior								
Tronco	Anterior								
Tronco	Posterior								
Brazo	Derecho anterior								
Brazo	Derecho posterior								
Antebrazo	Derecho anterior								
Antebrazo	Derecho posterior								
Brazo	Izquierdo anterior								
Brazo	Izquierdo posterior								
Antebrazo	Izquierdo anterior								
Antebrazo	Izquierdo posterior								
Mano	Palma derecha								
Mano	Dorsal derecha								
Mano	Palma izquierda								
Mano	Dorsal izquierda								
Muslo	Derecho anterior								
Muslo	Derecho posterior								
Muslo	Izquierdo anterior								
Muslo	Izquierdo posterior								
Pierna	Derecha								

	anterior								
Pierna	Derecha posterior								
Pierna	Izquierda anterior								
Pierna	Izquierda posterior								
Pie	Dorsal derecho								
Pie	Planta derecha								
Pie	Dorsal izquierda								
Pie	Planta izquierda								
Glúteo									

**Fuente:** Brenes, M. 2014

**Apéndice 5. Imagen de la vista superior de las instalaciones**



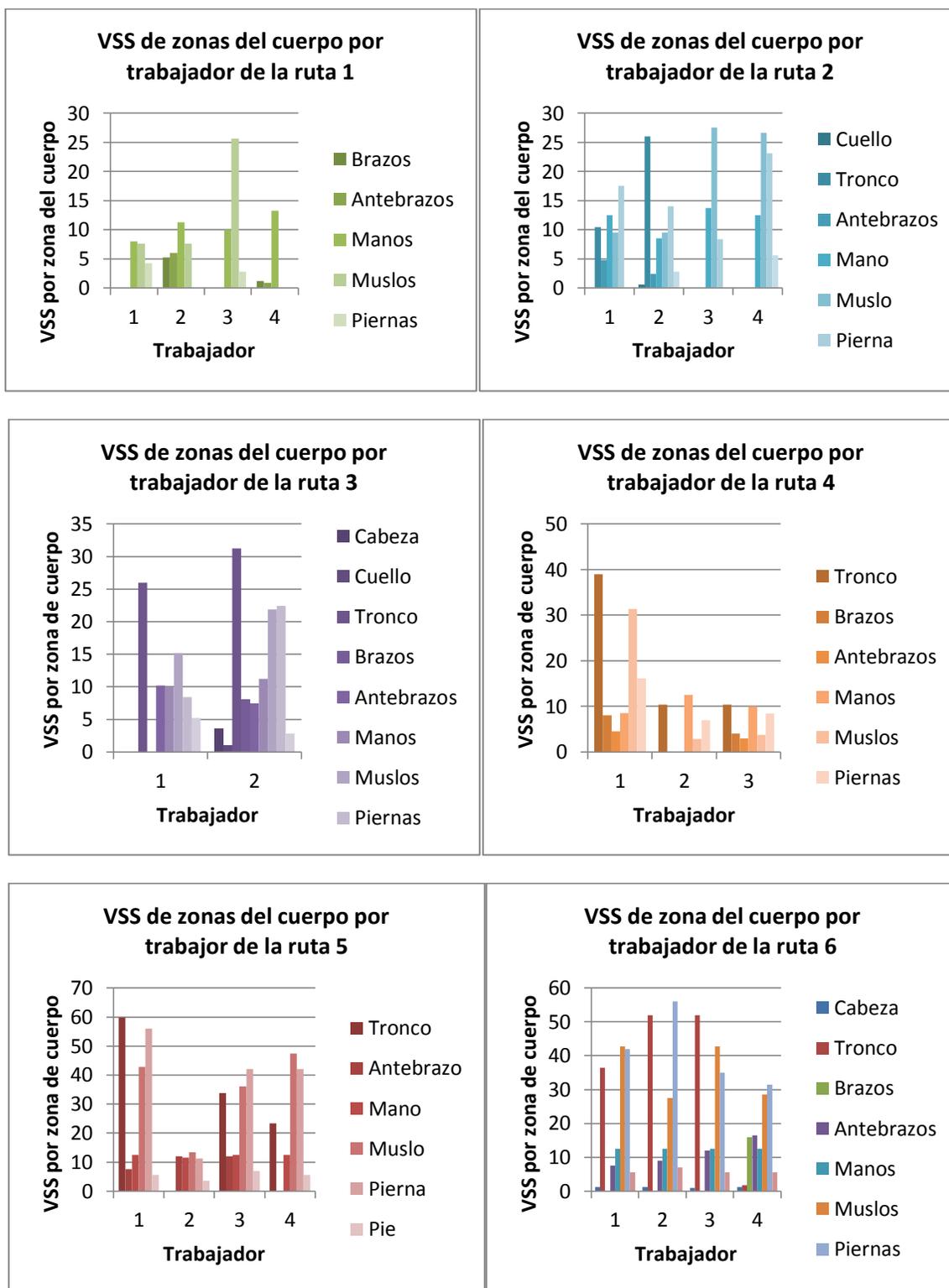
**Fuente:** Brenes, M. 2014

## Apéndice 6. Porcentaje de dosis y nivel sonoro continuo equivalente

Ruta	Trabajador	% de dosis	Promedio de % de dosis por ruta	Tiempo total de exposición	NSCE	Promedio de NSCE
1	1	273,7	283,80	5,03	89,36	89,5
	2	278,4		4,51	89,43	
	3	299,3		4,53	89,75	
2	4	172	146,71	5,21	87,35	86,5
	5	99,72		5,29	84,99	
	6	168,4		5,23	87,26	
3	7	395	1012,50	5,1	90,95	94
	8	1630		5,09	97,08	
4	9	328,3	456,63	6,06	90,15	91
	10	696		6,12	93,4	
	11	345,6		6,08	90,37	
5	12	663,4	297,73	3,18	93,19	88
	13	141,3		3,19	86,49	
	14	88,5		3,21	84,47	
6	15	180,8	156,33	3,12	87,56	87
	16	142,8		3,22	86,54	
	17	145,4		3,2	86,62	

Fuente: Brenes, M. 2014

**Apéndice 7. Resultados de los Valores de segmentos corporales de cada trabajador que tuvieron contacto con las bolsas de basura**



Fuente: Brenes, M. 2014

## Apéndice 8. Contacto de la basura con las zonas corporales de los recolectores



Fuente: Brenes, M. 2014

**Apéndice 9. Valor de segmento corporal máximo (VSS<sub>máx</sub>) total de cada zona corporal y promedios de estos por ruta**

**Fuente:** Brenes, M. 2014

Delimitación de zona corporal	Valor VSS máximo total de la zona corporal	Promedios obtenidos por ruta					
		Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6
Cabeza	17,7			2			1
Cuello	10		0,2	1			
Tronco	130		9	29	20	29	36
Brazos	40	2		4	4		4
Antebrazos	30	2	2	9	3	8	11
Manos	25,2	11	12	11	10	12	13
Muslos	95,2	10	18	19	13	35	35
Piernas	70	2	16	15	11	38	41
Pies	35,2		2	4		5	6
Total	453,3						

## Anexos

---

### Anexo 1. Fórmula para el cálculo de muestra

El cálculo de tamaño de muestra se realizó mediante la siguiente fórmula:

Tamaño provisional de la muestra:

$$n' = \frac{s^2}{V^2}$$

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

#### Donde:

$s^2$  = varianza de la muestra, con  $s^2 = p(1-p)$ ,  $p$  es la probabilidad de ocurrencia

$n'$  = tamaño de la muestra sin ajustar

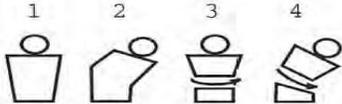
$n$  = tamaño de la muestra

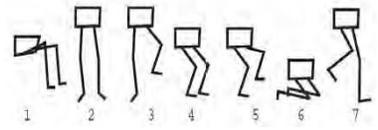
$N$  = tamaño de la población

$V^2$  = error estándar al cuadrado

## Anexo 2. Método O.W.A.S.

**Descripción:** en función del riesgo o la incomodidad que representa una postura para el colaborador, el método distingue 4 niveles, siendo **1** las de menor riesgo y **4** las de mayor riesgo. El análisis de las categorías de riesgo calculadas en función de la observación, identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Primero - Espalda</b></p>	<p><b>1:</b> Espalda derecha</p> <p><b>2:</b> Espalda doblada</p> <p><b>3:</b> Espalda con giro</p> <p><b>4:</b> Espalda doblada y con giro</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>segundo - Extremidades Superiores</b></p>	<p><b>1:</b> Ambos brazos por debajo del nivel del hombro</p> <p><b>2:</b> Un brazo a la altura del hombro o más arriba</p> <p><b>3:</b> Dos brazos a la altura del hombro o más arriba</p>	

<b>Tercero – Extremidades Inferiores</b>	<p><b>1:</b> Sentado</p> <p><b>2:</b> Parado en las dos piernas rectas</p> <p><b>3:</b> Parado en una pierna recta</p> <p><b>4:</b> Parado o en cuclillas en dos piernas dobladas</p> <p><b>5:</b> Parado o en cuclillas en una pierna dobladas</p> <p><b>6:</b> Arrodillado</p> <p><b>7:</b> Caminando</p>	 <p>1 2 3 4 5 6 7</p>
--	---	--

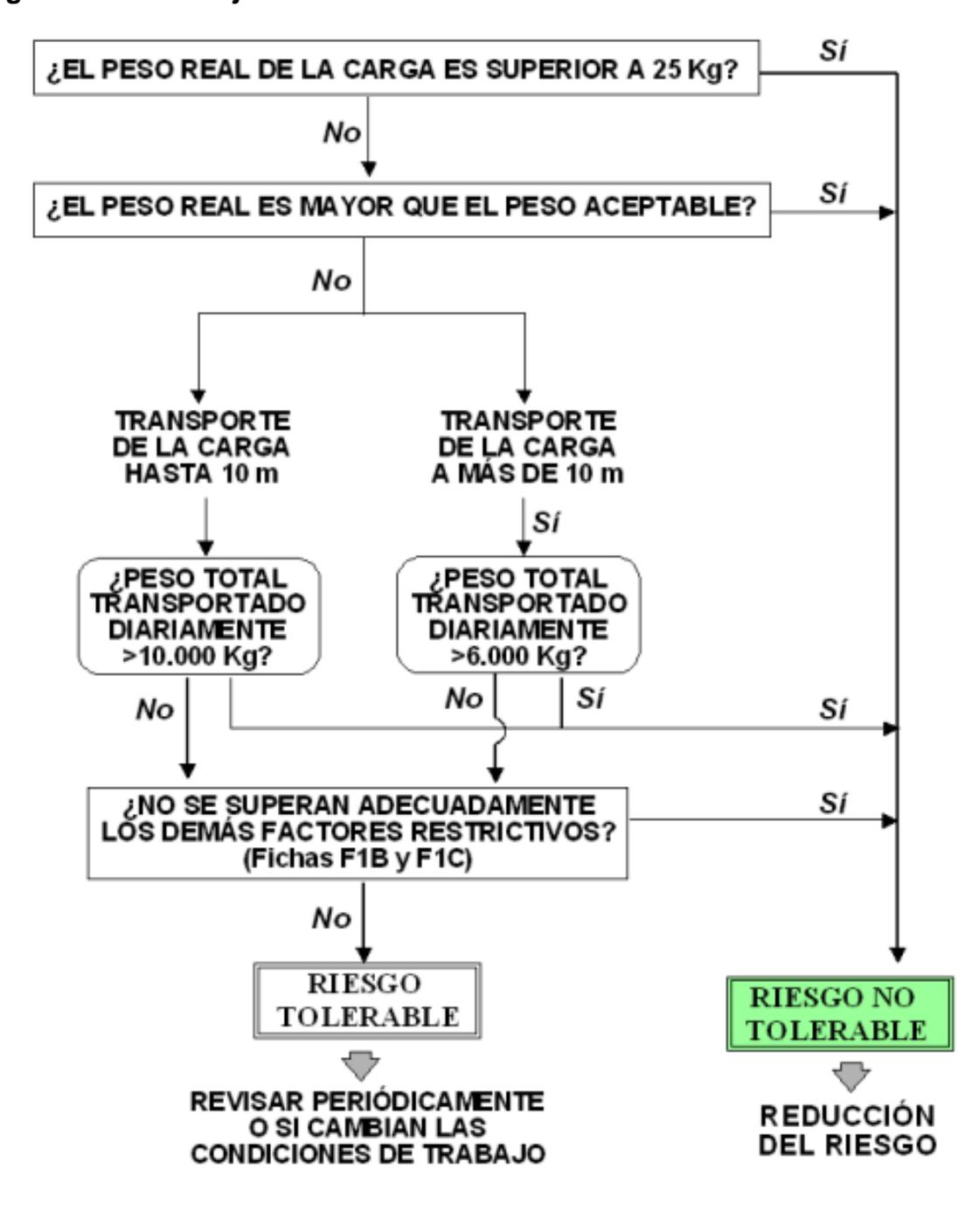
Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

		Piernas																				
		1 Carga			2 Carga			3 Carga			4 Carga			5 Carga			6 Carga			7 Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Ergonautas. Método O.W.A.S.

Anexo 3. Manipulación Manual de Cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo



**FLA) DATOS DE LA MANIPULACIÓN**

1) PESO REAL DE LA CARGA:  Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE MANIPULACIÓN  Kg.



2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección	<input type="text"/>
Hasta 25 cm	1	
Hasta 50 cm	0,91	
Hasta 100 cm	0,87	
Hasta 175 cm	0,84	
Más de 175 cm	0	

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección	<input type="text"/>
Sin giro	1	
Poco girado (Hasta 30°)	0,9	
Girado (Hasta 60°)	0,8	
Muy girado (90°)	0,7	

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección	<input type="text"/>
Agarre bueno	1	
Agarre regular	0,95	
Agarre malo	0,9	

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

	Duración de la manipulación			<input type="text"/>
	≤ 1h y 15a	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h	
	Factor corrección			
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85	
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75	
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45	
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00	
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00	
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00	

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE  Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE  m

## F1B) DATOS ERGONÓMICOS

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	SI	NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	SI	NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	SI	NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie d la carga?.....	SI	NO
- ¿Se puede desplazar el centro de ravedad?.....	SI	NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	SI	NO
- ¿Son insuficientes las pausas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	SI	NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?.	SI	NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	SI	NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?.	SI	NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga.....	SI	NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones?.....	SI	NO

## F1B) DATOS INDIVIDUALES

- |  |    |    |
|--|----|----|
| - ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?.....   | SI | NO |
| - ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?.....   | SI | NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?.....   | SI | NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?.....                  | SI | NO |
| - ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc)?..... | SI | NO |
| - ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?.....       | SI | NO |
| - ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?.....                                       | SI | NO |

Fuente: Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo (2003).

#### Anexo 4. División de segmentos corporales y sus valores asignados

Zona corporal	Porcentaje asignado por sección	Segmento del cuerpo	Porcentaje del cuerpo	Valor de VSS máximo
Cabeza	7	Derecho	1,17	5,9
Cabeza		Anterior	1,17	5,9
Cabeza		Izquierdo	1,17	5,9
Cabeza		Posterior	3,5	0
Cuello	2	Anterior	1	5
Cuello		Posterior	1	5
Tronco	26	Anterior	13	65
Tronco		Posterior	13	65
Brazo	4	Derecho anterior	2	10
Brazo		Derecho posterior	2	10
Antebrazo	3	Derecho anterior	1,5	7,5
Antebrazo		Derecho posterior	1,5	7,5
Brazo	4	Izquierdo anterior	2	10
Brazo		Izquierdo posterior	2	10
Antebrazo	3	Izquierdo anterior	1,5	7,5
Antebrazo		Izquierdo posterior	1,5	7,5
Mano	2,5	Palma derecha	1,25	6,3
Mano		Dorsal derecha	1,25	6,3
Mano	2,5	Palma izquierda	1,25	6,3
Mano		Dorsal izquierda	1,25	6,3
Muslo	9,5	Derecho anterior	4,75	23,8
Muslo		Derecho posterior	4,75	23,8
Muslo	9,5	Izquierdo anterior	4,75	23,8
Muslo		Izquierdo posterior	4,75	23,8
Pierna	7	Derecha anterior	3,5	17,5
Pierna		Derecha posterior	3,5	17,5
Pierna	7	Izquierda anterior	3,5	17,5
Pierna		Izquierda posterior	3,5	17,5
Pie	3,5	Dorsal derecho	1,75	8,8
Pie		Planta derecha	1,75	8,8
Pie	3,5	Dorsal izquierda	1,75	8,8
Pie		Planta izquierda	1,75	8,8
Glúteo	2,5		2,5	0
Glúteo	2,5		2,5	0
Genitales	1		1	0
Total	100		100,01	453,3

Fuente: Aragón 2004

**Anexo 5. Valores numéricos asignados a la intensidad y extensión de la mancha.**

<b>Valor numérico</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Extensión</b>
<b>0</b>	<b>Ninguna</b>	<b>Superficie limpia</b>
<b>1</b>	<b>Baja</b>	<b>1-20%</b>
<b>2</b>	<b>Moderadamente baja</b>	<b>21-40%</b>
<b>3</b>	<b>Moderada</b>	<b>41-60%</b>
<b>4</b>	<b>Moderadamente alta</b>	<b>61-80%</b>
<b>5</b>	<b>Alta</b>	<b>81-100%</b>

**Fuente:** Aragón 2004

**Anexo 6. Fórmulas para determinar los valores de segmento corporal según la intensidad y la extensión de la mancha.**

- $WES = \% \text{ cuerpo} * \left(\frac{ESf}{5}\right)$

Donde:

WES: Puntuación ponderada media

% cuerpo: Porcentaje de segmento corporal de acuerdo con el área de superficie corporal

ESf: Valor de extensión de la mancha

- $\%VSC = \left(\frac{VSC}{VSCm\acute{a}x.}\right) * 100$

Donde:

%VSC: porcentaje de VSC

VSC: Valor de segmento corporal

VSCm<sup>á</sup>x: Valor máximo del valor de segmento corporal

- $VSCm\acute{a}x = WES * Intensidad$

Donde:

Intensidad: de la luz fluorescente para el segmento corporal dado

- $VSC = BSS$

**Fuente:** Aragón 2004

**Anexo 7. Fórmula y tiempos permisibles para para calcular el Nivel sonoro continuo equivalente**

$$NSCE = 85 + 9,97 \log\left(\frac{\% \text{ dosis}}{12,5 * t}\right)$$

Fuente: ACGIH

**Tabla 1. Limite máximo permisible para Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE)**

Nivel de presión sonora dB(A)	Tiempo de exposición por jornada
80	24 hr
82	16 hr
85	8 hr
88	4 hr
91	2 hr
94	1 hr
97	30 min
100	15 min
103	7,50 min
106	3,75 min
109	0,2 min
112	0,1
140	No permitido

En los casos en que el nivel de presión sonora no corresponda a ninguno de los indicados en la tabla, se debe aplicar la siguiente fórmula para determinar el tiempo máximo de exposición:

$$T_{\text{máx.}} \text{ (h/día)} = \frac{8}{2^{(NSCE-85)/3}}$$

donde:

NSCE = nivel de presión sonora en dB (A)

Fuente: INTE 31-09-16-00