

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(146)	

### RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	NELCY CAROLINA LOPEZ DAVILA ANDREA CAMILA SARABIA DURAN		
FACULTAD	DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	EDSON DIAZ BUSTOS		
TÍTULO DE LA TESIS	ALTERNATIVAS DE OPTIMIZACION DEL COMPONENTE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS ORDINARIOS DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS ADAMIUAIN DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.		
<u>RESUMEN</u> (70 palabras aproximadamente)			
<p>PENSAR EN LA BASURA NOS GENERA UN RECHAZO INMEDIATO HACIA ESTÁ, SIN EMBARGO, TENEMOS QUE CONVIVIR CON ELLA Y NO SOLO EN NUESTRO HOGARES, SINO A LA VUELTA DE CUALQUIER ESQUINA, EN CALLES, A ORILLAS DE LAS CARRETERAS, EN LOS PARQUES; EN FIN EN CUALQUIER LUGAR. TODO ESTO ES EL RESULTADO DE LAS DIVERSAS ACTIVIDADES QUE REALIZA EL HOMBRE EN SU DIARIO VIVIR, DONDE HA GENERADO UNA PRODUCCIÓN EXCESIVA DE DESECHOS, LOS CUALES SE CONVIERTEN EN UN INCONVENIENTE MAYOR A LA HORA DE ALMACENARLOS, DISPONERLOS O ELIMINARLOS.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 146	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 4	CD-ROM: 1



**ALTERNATIVAS DE OPTIMIZACION DEL COMPONENTE DE  
RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS ORDINARIOS DE  
LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS ADAMIUAIN DEL MUNICIPIO DE  
OCAÑA NORTE DE SANTANDER.**

**NELCY CAROLINA LOPEZ DAVILA  
ANDREA CAMILA SARABIA DURAN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULATAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2015**

**ALTERNATIVAS DE OPTIMIZACION DEL COMPONENTE DE  
RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS ORDINARIOS DE  
LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS ADAMIUAIN DEL MUNICIPIO DE  
OCAÑA NORTE DE SANTANDER.**

**NELCY CAROLINA LOPEZ DAVILA  
ANDREA CAMILA SARABIA DURAN**

**Trabajo de grado presentado para optar el título de Ingenieras Ambientales**

**Director  
EDSON DIAZ BUSTOS  
Ing. Civil**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2015**

## CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCION</u>	13
1. <u>ALTERNATIVAS DE OPTIMIZACION DEL COMPONENTE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS ORDINARIOS DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS ADAMIUAIN DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.</u>	14
1.1 <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	14
1.1.1 A nivel mundial	14
1.1.2 Nivel nacional	14
1.1.3 Nivel municipal	14
1.2 <u>FORMULACION DEL PROBLEMA</u>	15
1.3 <u>OBJETIVOS</u>	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 <u>JUSTIFICACION</u>	16
1.5 <u>DELIMITACIONES</u>	16
1.5.1 Geográfica	16
1.5.2 Delimitación geográfica.	17
1.5.3 Temporal	17
1.5.4 Conceptual	17
1.5.5 Operativa	17
2. <u>MARCO REFRENCIAL</u>	18
2.1 <u>MARCO HISTORICO</u>	18
2.2 <u>MARCO CONTEXTUAL</u>	21
2.2.1 Nombre	21
2.2.2 Reseña Histórica de la Empresa	21
2.2.3 Misión.	23
2.2.4 Visión	23
2.2.5 Objetivos del Acueducto	23
2.2.6 Organigrama de la Empresa	25
2.3 <u>MARCO CONCEPTUAL</u>	26
2.4 <u>MARCO TEORICO</u>	32
2.5 <u>MARCO LEGAL</u>	46
3. <u>DISEÑO METODOLOGICO</u>	49
3.1 <u>AREA DE ESTUDIO</u>	49
3.2 <u>UNIVERSO Y MUESTRA</u>	49
3.2.1 Universo	49
3.2.2 Muestra	49
3.3 <u>METODOS DE INVESTIGACION</u>	50

3.3.1 Método de Observación	50
3.3.2 Método inductivo	50
3.3.3 método de análisis	50
3.4 <u>TIPO DE ESTUDIO</u>	50
3.5 <u>TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y MUESTRA</u>	51
3.6 <u>PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION</u>	52
4. <u>RESULTADOS DE LA INVESTIGACION</u>	61
5. <u>CONCLUSIONES</u>	139
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	140
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS</u>	141
<u>ANEXOS</u>	142

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Delimitación geográfica	17
Figura 2. Organigrama	25
Figura 3. Esquema de tiempos recolección de basuras.	43
Figura 4. Mapas	74

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Cuadro 1. Universo	49
Cuadro 2. Muestra	49
Cuadro 3. Instrumento de investigación	53
Cuadro 4. Recorrido	68
Cuadro 5. Tiempos de recorrido ruta	82
Cuadro 6. Tiempos de recolección de ruta	83
Cuadro 7. Tiempos de recolección ruta	84
Cuadro 8. Frecuencia de la recolección.	94
Cuadro 9. Población y proyecciones.	98
Cuadro 10. Tipo de residuos	100
Cuadro 11. Cantidad recuperable en la vivienda.	103
Cuadro 12. Recolección de residuos	104
Cuadro 13. Año 2011	104
Cuadro 14. Año 2012	105
Cuadro 15. Año 2013	108
Cuadro 16. Año 2014	111
Cuadro 17. Calculo promedio mensual	113
Cuadro 18. Calculo promedio anual	114
Cuadro 19. Cuadro incremento anual	115
Cuadro 20. Resumen indicadores para el cálculo y actualización de tarifas – servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.	117
Cuadro 21. Tarifas que tiene estipulado la empresa de servicios públicos de aseo ESPO. S.A	121
Cuadro 22. Resumen indicadores para el cálculo y actualización de tarifas – servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.	122
Cuadro 23. Tarifas que tiene estipulado la empresa de servicios públicos de aseo ESPO. S.A	123
Cuadro 24. Gasto de mantenimiento del vehículo.	125
Cuadro 25. Gastos del personal	125
Cuadro 26. Gastos servicios públicos	126
Cuadro 27. Manera que se deben tomar en cuenta aspectos	132
Cuadro 28. Tipo de residuos (Kg – Día)	133

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Frecuencia del servicio de recolección de residuos sólidos.	55
Grafica 2. Especifique el horario en que usualmente le recogen sus Residuos Sólidos o del gráfico.	55
Grafica 3. Percibe usted alguna de las siguientes molestias durante la recolección de sus Residuos Sólidos.	56
Gráfica 4. Cuál es el residuo que usted más genera en su casa entre los siguientes.	57
Grafica 5. Como califica el servicio de Aseo domiciliario en los últimos 3 meses.	57
Grafica 6. Como califica el servicio de Aseo en el espacio público (vías - parques) del acueducto independiente ADAMIUAIN en los últimos 3 meses.	58
Grafica 7. Los funcionarios tratan de forma amable y cortes.	58
Grafica 8. Los funcionarios les proporcionan a los usuarios ayuda cuando la necesitan.	59
Grafica 9. Ha recibido alguna capacitación y/o campaña de socialización en aspectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos por parte de la empresa que prestan el servicio de Aseo.	59
Grafica 10. Tiene usted alguna sugerencia o comentario adicional para le empresa	60
Grafica 11. Porcentaje de residuos sólidos ordinarios	101
Grafica 12. Histograma	114
Grafica 13. Incremento producción año	115
Grafica 13. Gasto de personal	124
Grafica 14. Utiidad por años	126

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. Volkswagen worker 9.150 E	61
Fotografía 2. Carrozados y equipos	62
Fotografía 3. Equipos que cargan por la parte trasera	64
Fotografía 4. Zonificación residencial, comercial e institucional.	66
Fotografía 5. Organización de las cuadrillas	67
Fotografía 6. Planos	68
Fotografía 7. Posteriormente se terminó digitalizando las microrutas en la planimetría de la zona.	79
Fotografía 8. Cobertura de recolección actual.	86
Fotografía 9. Características topográficas	88
Fotografía 10. Gráficos de las planas	89
Fotografía 11. Diagrama del tráfico en vías	93
Fotografía 12. Método sobre el manejo y almacenamiento domiciliarios	94
Fotografía 13. Caracterización de residuos	100
Fotografía 14. Evaluando todos estos pasos se puede obtener el trazado de la nueva ruta.	130

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Recibos de facturación	143

## INTRODUCCION

Pensar en la basura nos genera un rechazo inmediato hacia está, sin embargo, tenemos que convivir con ella y no solo en nuestro hogares, sino a la vuelta de cualquier esquina, en calles, a orillas de las carreteras, en los parques; en fin en cualquier lugar. Todo esto es el resultado de las diversas actividades que realiza el hombre en su diario vivir, donde ha generado una producción excesiva de desechos, los cuales se convierten en un inconveniente mayor a la hora de almacenarlos, disponerlos o eliminarlos.

Es por eso que se hace necesario aprender a manejar y aprovechar adecuadamente las basuras que producimos, dejarlas de ver como la percibimos y verlas como residuos que son objetos y que se puede transformar en otro bien, con valor económico y fuente de empleo; los habitantes a los cuales el acueducto independiente ADAMIUAIN los abastece no son ajenos a la problemática ambiental causada por el manejo inadecuado que se le hace a los residuos en cuanto a su recolección y transporte; ya que por la carencia de personal capacitado en la empresa no hay un estructuración que tenga en cuenta la gran producción de residuos sólidos, que pueden ser aprovechables y a los cuales no se les da un tratamiento adecuado tanto en su generación, separación, recolección y transporte generando desagrado de los habitantes por que la tarifa cobrada no se ve refleja en la calidad del servicio público prestado.

Teniendo en cuenta que en su mayoría los residuos sólidos que se producen en estos cuatro (4) barrios son orgánicos, cartón y plástico, esta investigación surge de la necesidad de aportar para que se lleve un mejor manejo de estos y así reducir los impactos ambientales negativos que se producen; por tal razón, el objetivo general de esta investigación es Diseñar alternativas de optimización del componente de recolección y transporte de residuos sólidos ordinarios de la empresa de servicios públicos ADAMIUAIN del municipio de Ocaña norte de Santander.

El documento se encuentra estructurado en tres capítulos, así: el primer capítulo contiene el diagnostico actual de la prestación del servicio público de aseo; que nos va a dar una idea clara de cómo se encuentra la empresa y de cómo están prestando el servicio público en la actualidad, en el segundo capítulo hablaremos de la caracterización y composición física de los residuos sólidos que allí se generan y algunos análisis realizados para mayor claridad de la investigación a través de la cual se busca disminuir los impactos ambientales, luego pasamos al capítulo tres que corresponde al análisis e interpretación de gastos e ingresos por prestación del servicio público de aseo.

Finalmente en la propuesta se encuentra el análisis e interpretación de resultados; este análisis es con respecto a cómo se está llevando a cabo el proceso de manejo de estos residuos, con el fin de describir el procedimiento de generación, separación, almacenamiento, recolección y transporte. Seguidamente se presentan las conclusiones del estudio y algunas recomendaciones.

# 1. ALTERNATIVAS DE OPTIMIZACION DEL COMPONENTE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS ORDINARIOS DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS ADAMIUAIN DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante muchos años, el hombre, a través de sus prácticas diarias de tipo doméstico, comercial, industrial; requiere de procesos sencillos o complejos que generan una diversidad de productos e igualmente de desechos que consideran como inservibles, pero que tienen una gran utilidad; a estos se les denomina: residuos. Dentro de estos residuos encontramos diferentes tipos; clasificados de acuerdo a su estado (líquido, sólido, gaseoso), a su origen (residencial, comercial, industrial, etc.), a su manejo (peligrosos e inertes) y por último a su composición (orgánicos e inorgánicos). Cada día que pasa, la producción de residuos va creciendo exageradamente, originando una problemática ambiental como la contaminación a recursos naturales (agua, suelo, aire) y la contaminación visual entre otros; todo esto se genera debido a que son arrojados a fuentes hídricas, terrenos no poblados, o simplemente en lugares no apropiados, generando la alteración paisajística y de ecosistemas y en consecuencia, afectando a la salud; causando un deterioro en la calidad de vida de las comunidades y una alteración a los recursos naturales.

**1.1.1 A nivel mundial.** En países industrializados como Estados Unidos, Japón, Rusia, teniendo solo la cuarta parte de la población mundial, utilizan el 80% de los recursos naturales del planeta en las exigencias propias del desarrollo tecnológico que se lleva a cabo en estos países. Estos modelos de desarrollo exigen grandes cantidades de recursos y energía para transformar la materia, pero como esta transformación no se da en forma total, generalmente la producción de bienes utilizables va acompañada de una gran cantidad de desechos no deseables que contaminan al ambiente. De igual forma los estilos de vida se distinguen por el consumo indebido de productos y envases desechables, haciendo que la cultura del desperdicio se generalice bajo el auspicio de frases tales como "Úselo y tírelo", provocando de esta manera, desmesuradas cantidades de residuos contaminantes.

**1.1.2 Nivel nacional.** En Colombia se generan diariamente cerca de 29.000 toneladas de residuos sólidos ordinarios, de las cuales, el 40.7% (11.800 toneladas) se producen en las cuatro grandes ciudades capitales de Cundinamarca, Antioquia, Valle y Atlántico (CONPES 2004), lo cual evidencia que se está ante un problema de connotaciones altamente urbanas.

Los residuos sólidos en Colombia están compuestos principalmente de: parte orgánica (65%), el conjunto del plástico, vidrio, papel, cartón, metales, son un 24 %, el caucho, textiles, escombros, patógenos y peligrosos el 11% restante. De esta composición se infiere que nacionalmente el porcentaje reciclable es del 25%, cifra que difiere significativamente de las que se citan por la OPS en el Estudio sobre el Sector para América Latina (Conpes, 2004). La producción por habitante está dada como producción per capita, PPC, y se expresa por normalmente en kilogramo habitante día (kgr/hab/día). En Colombia es baja comparada con

la producción de países desarrollados debida principalmente al menor desarrollo económico y al estilo de vida con bajos niveles de consumo.

**1.1.3 Nivel municipal.** Ocaña norte de Santander no se escapa de esta problemática y según el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, (PGIRS), la producción diaria de residuos corresponde a todos los sectores domiciliarios, institucionales, oficiales, hospitalarios y comerciales.

En la ciudad actualmente se encuentran prestando el servicio público de aseo dos (2) empresas llamadas ESPO. S.A y para el caso de esta investigación el acueducto independiente ADAMIUAIN.

ADAMIUAIN” es una empresa de economía solidaria prestadora de servicios públicos sin ánimo de lucro; fundada el 18 de julio de 1985 por iniciativa de un grupo de habitantes del sector Norte de la Ciudad de Ocaña, liderados por el señor Cristóbal Navarro, con el deseo de satisfacer la necesidad de agua potable presente de la comunidad.

Con el paso de los años ADAMIUAIN para ampliar su cobertura y mejorar sus servicios implementan la Prestación del Servicio Público de Aseo, por ende realiza la compra de un vehículo compactador para este fin, iniciando el 11 de octubre del año 2011, ingresando en el mercado ofreciendo un servicio de recolección y transportes sin conocimiento técnico y el personal capacitado para estas funciones, lo hacen de manera empírica, la empresa hasta el momento no es consiente si el servicio prestado es rentable o no, o si están contribuyendo con el deterioro ambiental del planeta, lo anterior es debido también a la falta recursos humanos - capacitados y profesionales que realicen diagnósticos socio ambientales e implementen alternativas, procesos y técnicas que optimicen el componente de recolección y transporte de la empresa de servicios públicos ADAMIUAIN. Esto ha generado que los usuarios no se encuentran satisfechos con el servicio prestado atentando con el buen nombre de la empresa.

## **1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Qué alternativas de optimización se pueden utilizar para el mejoramiento de la recolección y transporte de los residuos sólidos del acueducto independiente ADAMIUAIN?

## **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo General.** Diseñar Alternativas De Optimización Del Componente De Recolección Y Transporte De Residuos Sólidos Ordinarios De La Empresa de Servicios Públicos ADAMIUAIN Del Municipio De Ocaña Norte De Santander.

**1.3.2 Objetivos Específicos.** Evaluar el cumplimiento de la legislación ambiental. Realizar un diagnóstico socio ambiental de la recolección y transporte de la empresa d servicios públicos ADAMIUAIN.

Mejorar la recolección y transporte de residuos sólidos mediante alternativas que optimicen la Prestación del Servicio Público de Aseo.

#### **1.4 JUSTIFICACION**

La gestión adecuada de residuos sólidos es un tema que ha cobrado vital importancia en el mundo actual a nivel global, principalmente por la búsqueda continua de entornos sostenibles que permitan un desarrollo socioeconómico equitativo, viable y soportable que involucre al medio ambiente y a la sociedad. A nivel mundial se han desarrollado todo tipo de iniciativas ambientales en pro de un mundo más llevadero para las generaciones presentes y futuras, y a nivel de los distintos estados se han establecido regulaciones que contribuyen significativamente en el cambio que se requiere lograr. Colombia no es la excepción, en el país se han desarrollado un amplio número de leyes y normas encaminadas a la implementación de procesos que permitan generar entornos sostenibles, una de ellas está fundamentada en la gestión integral de residuos sólidos, que hoy en día se constituye como un eje imprescindible para el cuidado del medio ambiente.

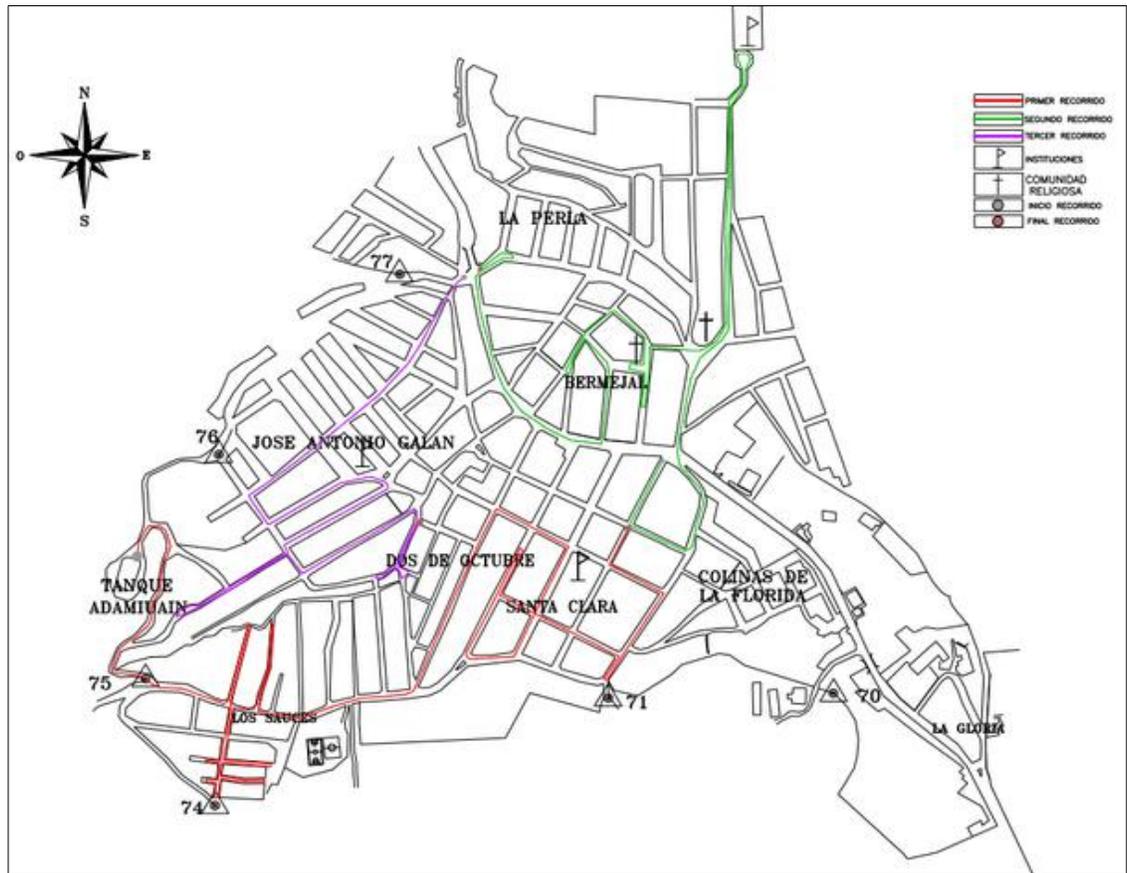
La desorganización a la hora de la recolección de los residuos sólidos genera una problemática ambiental en la zona norte de la ciudad de Ocaña que rompe con el equilibrio ecológico y dinámico del ambiente; que se origina porque no hay ningún tipo de tratamiento, ni de aprovechamiento de residuos, no se cuenta con ninguna actividad establecida para la disminución de residuos sólidos en la fuente, la falta de organización y planeación de la actividad de reciclaje y reutilización de residuos y la más importante la carencia de una cultura ambiental; lo que se ve reflejado en la organización del servicio público de aseo..

Es por eso que si no se mejora o se optimiza el servicio de recolección y transporte o no se soporta mediante un estudio técnico y financiero la rentabilidad de la Prestación del Servicio Público de Aseo y sus impactos ambientales al medio ambiente por parte del acueducto independiente ADAMIUAIN se corre el riesgo de generar pérdidas económicas para la empresa por lo tanto se requiere personal capacitado para elaborar este estudio iniciando con un diagnóstico socio-ambiental que defina el estado actual y que permita generar alternativas para su optimización y análisis de la viabilidad de la Prestación del Servicio Público de Aseo para llegar a tener un equilibrio entre el componente ambiental y construido

#### **1.5 DELIMITACIONES**

**1.5.1 Geográfica** Teniendo en cuenta que toda investigación debe necesariamente especificar límites en su estudio e investigación, para un mejor análisis e interpretación de resultados, la presente investigación se desarrollara en los barrios santa clara, José Antonio Galán y Bermejil, el acueducto se localiza en la transversal 52 # 3c - 03 José Antonio galán, en la ciudad de Ocaña este acueducto se encuentra en la actualidad administrado por la señora Virginia Amaya Quintero.

**Figura 1.** Delimitación geográfica.



**Fuente:** Administración municipal de Ocaña Norte de Santander.

**1.5.2 Temporal** Este proyecto está planeado para ser concluido en 4 meses, a partir de la aprobación del mismo, en donde se realizarán las actividades pertinentes para así obtener información de primera mano para el respectivo diagnóstico para la valoración que requiere el trabajo de investigación.

**1.5.3 Conceptual.** Para llevar a cabo la realización del presente trabajo de investigación se utilizarán conceptos relacionados a la Prestación de los Servicios Públicos de Aseo. En lo relacionado con recolección y transporte de residuos sólidos.

**1.5.4 Operativa** Durante el desarrollo del proyecto de investigación es posible que se presenten algunos inconvenientes o dificultades que limitarán la eficiencia del trabajo como lo son: Escasas fuentes de información y difícil obtención de las mismas entre otras que al transcurrir de este proceso se mostrarán.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 MARCO HISTORICO

Antiguamente las basuras eran consideradas para la mayoría de los pobladores de la Nueva Granada como generadoras de enfermedades, lo que se daba porque en el momento no había una cultura ciudadana como la de ahora. Además, no se manejaban este tipo de conceptos. Tampoco se tenía una educación dirigida al aseo de la ciudad, el pueblo no veía la importancia de conservar la limpieza de las ciudades, tenían otra serie de preocupaciones, entre las cuales no estaba el hecho de tirar basuras en canecas y no a las calles<sup>1</sup>.

#### **Las basuras hace doscientos años:**

La enterraban.

La tiraban a un caño.

La utilizaban para abonar la tierra.

La tiraban al río.

La tiraban en cualquier hueco.

Para la mayoría de los neogranadinos, lo más natural era arrojar las basuras a las calles o a las laderas de los ríos, para que éstas fueran arrastradas por la corriente.

Posteriormente poco a poco las ciudades se fueron organizando un poco más y las basuras ya eran depositadas en un solo sitio lo que llamaban basurero, desde el punto de vista ambiental “botadero a cielo abierto”.

Antes de La Constitución Política de 1991

1886. Se crea la Junta Central de Higiene, encargada del control de las enfermedades epidémicas, saneamiento ambiental y, en particular, del control sanitario de los puertos. Dependiente del Ministerio de Gobierno (CINARA, 1994).

En esta capital Bogotá, se procede a la recolección de los residuos de manera mecánica con ayuda de un vehículo como lo es la volqueta.

Desde 1958 el servicio de aseo fue prestado por la empresa distrital de servicios públicos “EDIS” esta fue suprimida mediante el acuerdo 41 de 1993 del consejo de Bogotá debido a que la EDIS empezó a apropiarse de materiales susceptibles de ser reciclados, y descuido así su principal función, cual la limpieza de las calles y la recolección de las basuras en los distintos sectores de la ciudad este acuerdo dispuso que la alcaldía de Bogotá le correspondería desde ese momento prestar el servicio de aseo y debería ser el alcalde mayor

---

<sup>1</sup> GOBERNO EN LINEA. SESMA. Historia del manejo de los residuos sólidos urbanos. Ubicado en la URL: [icc.ucv.cl/geotecnia/18\\_ciclo.../seminario.../presentacion\\_sesma.pdf](http://icc.ucv.cl/geotecnia/18_ciclo.../seminario.../presentacion_sesma.pdf)

el encargado de reglamentar todo lo relacionado con la celebración de los contratos de concesión para la prestación de este servicio ya que esta no puede prestarlo directamente.

La anterior facultad fue el fundamento del decreto distrital No.159 del 1994 el cual dispuso que la prestación del servicio público de aseo se hacía por concesión.

**En la actualidad Para Bogotá se maneja.** Artículo 30. Programa basura cero

Se orienta a minimizar el impacto de los escombros y los residuos sólidos, incluyendo los especiales y peligrosos, generados por la ciudad sobre el ambiente y la salud de los ciudadanos. Implica un cambio cultural, educativo y de políticas públicas sobre el manejo de residuos, que involucra al Estado, la ciudadanía y el sector productivo. Comprende acciones de estímulo a la producción de bienes de consumo reutilizables o biodegradables, construcción de una cultura de separación de residuos en la fuente, recolección separada, procesos industriales de reciclaje y aprovechamiento final y minimización de la disposición en relleno sanitario. Las acciones se dirigen hacia cumplir en el mediano y largo plazos, la meta de reducir la generación de basuras, elevar de manera constante la cantidad de residuos aprovechados y suprimir la segregación social, la discriminación ambiental y la depredación del ambiente causados por la estructura actual del servicio de aseo.

Los proyectos prioritarios de este programa son:

Estrategia de producción sostenible. El proyecto busca reducir las basuras generadas mediante la sustitución de los insumos y productos finales por recuperables o biodegradables, a través de la elaboración de diagnósticos y la concertación de convenios o acuerdos sectoriales de producción limpia con gremios e industrias productoras.

Cultura de reducción de basuras y separación en la fuente. Está orientado hacia la formación y sensibilización de los ciudadanos y ciudadanas usuarios de servicio de aseo, mediante campañas masivas sobre los beneficios del reciclaje, la separación en la fuente y la disposición diferenciada de residuos sólidos. Se incluyen intervenciones diferenciadas según tipo de usuario: colegios y universidades, hogares, conjuntos residenciales, negocios y locales comerciales e industrias. A través de medios institucionales y comunitarios se definirá con la ciudadanía el día del buen vecino con el propósito de convocar a los bogotanos y las bogotanas a reciclar y a mejorar sus frentes, fachadas, andenes y entorno barrial.

La forma de prestar el servicio de aseo en Colombia se ha basado principalmente en el concepto de utilización de mano de obra y las propuestas se han manejado también bajo el concepto de suministrar uno, dos, tres o más operarios por mes a una tarifa por operario casi que previamente fijada por cada empresa.

Con el surgimiento de otras empresas y la introducción de nuevas tecnologías de productos y maquinaria, el concepto de servicio de aseo comenzó a cambiar más o menos desde la apertura económica, pero a un ritmo muy lento. A donde van a tener que llegar es al concepto

de que el servicio de aseo no es sólo de suministro de mano de obra muchas veces sin calificar sino que también ofrece niveles de limpieza altos sin basarse solamente en la mano de obra.

Lo primero que habría que anotar, es que la recolección de basuras es, en tanto al servicio urbano algo que es a la vez temprano y tardío. Temprano porque las primeras noticias de su organización más o menos formal en el funcionamiento de nuestras ciudades, anteceden en algunos años a la aparición de otros componentes de la infraestructura de servicios urbanos considerada moderna.

Pero es un servicio tardío, en el sentido de que su organización tanto técnica como administrativa, para no hablar de su cobertura y calidad, fueron muy rudimentarios, y lo siguieron siendo hasta etapas relativamente resientes. En contraste con otros servicios públicos.

Existen indicios de por lo menos 15 años antes de las municipalidades se apersonaron de la recolección de los desperdicios en las ciudades, contratando personas particulares para estas labores.

Digamos que solo hasta 1944 se puso al servicio maquinaria con alguna especialización para estos fines en Bogotá. Quisiéramos insistir en la importancia de este rasgo del servicio de aseo en nuestro medio por que, a nuestro juicio tiene conexiones con aspectos de trascendencia en el funcionamiento socio espacial de nuestras ciudades y que sigue teniendo consecuencias muy importes hoy en día<sup>2</sup>.

Para lo anterior nombraremos en desenvolvimiento de este servicio en tres ciudades.

**Barranquilla.** Anotemos inicialmente que los servicios urbanos en Barranquilla constituyen un paradigma de lo que hemos denominado modelo clientelista. Sin embargo los males de este esquema se manifiestan en el servicio de aseo de manera particularmente aguda.

Como el resto de servicios urbanos en la ciudad, su historia es un poco atípica para el medio colombiano. Su peculiaridad es que durante un lapso apreciable entre, 1939 y 1965, tuvo una administración privada y por parte del capitalismo extranjero. A partir de la fecha, los diversos servicios, incluido el aseo, pasaron a ser administrados por una empresa estatal local, la empresa de servicios públicos de la ciudad, la noción que se tiene es la de que a partir de ese momento la calidad de los servicios públicos entran en barrena, convirtiéndose en la ESP BARRANQUILLA en una de los organismo más ineficientes, burocratizados y corruptos del país.

En términos del cubrimiento, la situación llego a ser dramática durante la década de los 80: los cálculos gruesos muestran que, y dada las oscilaciones típicas de este servicio, en sus momentos llegaba a cubrir el 60% de la demanda, pero en sus periodos de contratación caía

---

<sup>2</sup> DESECHOS SOLIDOS.COM. Manejo de los desechos sólidos. Ubicado en la URL: [www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html](http://www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html)

al menos de 30%. Vale la pena anotar que esto no era muy distinto a lo que sucedía en otros servicios, atendidos por la otra empresa: Se calcula que el cubrimiento del acueducto llegaba a un 45% de las familias y el alcantarillado servía apenas al 33% de la población.

Como es de imaginar, el efecto de estas carencias tenían un claro sesgo social: eran fundamentalmente las zonas de habitación popular las que eran menos atendidas, tanto por el hecho de que sus vías hacían más difícil la recolección. Como por la circunstancia que sus derechos eran menos atractivos para los empleados de la empresa que derivaban del reciclaje (ilegal), de las basuras un beneficio económico de consideración. De hechos sectores importantes nunca recibían el servicio, y allí se habían ido consolidando modalidades espontaneas de recolección.

La disposición final era muy precaria, y consistía en simples botaderos a cielo abierto en diversas partes de la ciudad, sin contar los sitios en los que los recolectores espontáneos arrojaban los desperdicios de las áreas no cubiertas por la empresa.

Este era el panorama del servicio cuando en 1990 aparece la propuesta de la privatización como salida para esta verdadera calamidad.

**Medellin.** La situación general de los servicios urbanos en Medellín a sido en los últimos tiempos bien contrastante con la de barranquilla. Por lo contrario, en esta ciudad los servicios están organizados en dos empresas que tienen elevados cubrimientos y funcionamiento juzgado como muy satisfactorio hasta el presente. El aseo está adscrito a una de ellas, las empresas varias de Medellín, que incluye además los mataderos, los mercados, la feria y hasta hace poco el metro.

Las cifras de la empresa muestran que su cubrimiento es muy similar a los servicios de agua potable, desagüe, y electricidad en la ciudad y según ella alcanza alrededor del 95% de la población utilizando para ella el criterio del área nominalmente es atendida por los recolectores de la empresa.

Consultando, sin embargo las estimaciones de producción de desechos por habitante construidas por investigadores universitarios independientes, actualizando las proyecciones demográficas y contrastando esto con las cifra.

## 2.2 MARCO CONTEXTUAL

### 2.2.1 Nombre. ASOCIOACION DE AMIGOS USUARIOS ACUEDUCTO INDEPENDIENTE

**2.2.2 Reseña Histórica de la Empresa.** Las empresas de economía solidaria surgen en la época de la revolución industrial (1750-1850) a raíz de la necesidad de la sociedad por encontrar opciones de trabajo cooperativo en el que sus capacidades fueran también parte importante de una organización que ofreciera bienes o servicios que solucionaran una dificultad determinada a quienes se agruparen y sus más allegados. Entre este tipo de

empresas encontramos las asociaciones que, surgen de una necesidad de la comunidad, que decide equiparse a través de la cooperación y la ayuda mutua, aunando recursos humanos y económicos, como materiales, para resolver los problemas que los agobian.

La Asociación de Amigos Usuarios Acueducto Independiente Barrios Santa Clara, José Antonio Galán y Bermejil “ADAMIUAIN” es una empresa de economía solidaria prestadora de servicios públicos sin ánimo de lucro; fundada el 11 de mayo de 1985 por iniciativa de un grupo de habitantes del sector Norte de la Ciudad de Ocaña, liderados por el señor Cristóbal Navarro, con el deseo de satisfacer la necesidad de agua potable presente de la comunidad.

El acueducto independiente ADAMIUAIN se encuentra ubicado en el municipio de Ocaña norte de Santander, en el barrio José Antonio Galán, Transversal 52 # 3C -03.

Las comunidades de este sector sufrieron un poco más de 15 años por la escasez de agua, teniendo que acudir a las pozas más cercanas a recoger el preciado líquido que entonces era antihigiénico para el consumo diario. Es por eso que desde que conocieran el proyecto que se llevaría a cabo, quedaron comprometidas ochenta (80) familias que aportaron diez mil pesos (\$10.000) en efectivo y diecisiete (17) jornales de trabajo, y alguna de ellas hipotecaron sus viviendas para contribuir con el proyecto, además de los quinientos mil pesos (\$500.000) que aportó la gobernación del Norte de Santander. Con la suma de estos aportes se logró el tendido de la tubería desde la bocatoma, y la construcción del tanque de almacenamiento con capacidad para 792 m<sup>3</sup> de agua que se recogen en catorce (14) horas para ser distribuidas a novecientas veinticinco familias que reciben el servicio.

A partir de 1991 debido al corte de árboles en las montañas aledañas a la quebrada Brava que surte el acueducto, el caudal empieza a disminuir considerablemente en épocas de verano; esto hace que se organice una campaña de integración y concientización con los campesinos que habitan las riveras de la quebrada, haciéndoles entender el daño ocasionado por la tala de montes en los nacaderos, afluentes y cauces.

Ante esta situación, se apto porque cada beneficiario del acueducto pagara un 30% sobre la tarifa por consumo de agua con destino a reforestación. Es así como en el año 1992 se empieza con la gestión más importante: reforestar, mantener y proteger los bosques; esto logra con recursos propios de la comunidad y hoy se pueden mostrar aproximadamente 900 hectáreas de terreno de propiedad de la Asociación donde hay plantados más de ciento cincuenta mil (150.000) arbolitos en proceso de crecimiento, y en recuperación natural.

Posteriormente, se obtienen terrenos aledaños al tanque donde esta proyectada la adecuación de un Bioparque que servirá de pulmón a la ciudad. Además se logró el cercado del lote, techado de la placa del tanque, y la adecuación y sistematización de la oficina.

ADAMIUAIN también ha contribuido con el desarrollo de la comunidad de la Ciudadela Norte: logro la adquisición del polideportivo el cual es propiedad de ADAMIUAIN; de igual forma en conjunto con estas acciones comunales, se ha colaborado con tuberías de aguas servidas y pavimento en las calles. Ha realizado aportes a los centros educativos de Santa

Clara, José Antonio Galán y Bermejál; del mismo modo, ha colaborado con combustibles y algunos materiales para el arreglo de vías de las veredas el Danubio y Carrizal. En coordinación con el plan maestro de Acueducto y Alcantarillado se instalaron medidores para incentivar el ahorro de agua, sin olvidar que esto es una necesidad urgente. Buscando mejorar la calidad de vida de sus miembros, se proyectó y se construyó la planta de tratamiento de agua, gracias a la colaboración de entidades como el Comité de Cafeteros, la Alcaldía municipal, ECOPETROL, la Comunidad Económica europea y asociados de ADAMIUAIN.

**2.2.3 Misión.** Impulsar el bienestar de la comunidad de los barrios Santa Clara, José Antonio Galán, Bermejál y los Sauces; proporcionando un servicio de Agua potable de óptima calidad, propendiendo la innovación tecnológica y asegurando además, la permanencia de la Asociación y la protección de medio ambiente.

**2.2.4 Visión.** Nos proyectamos como una organización consolidada asociativamente, con expansión de la reserva forestal, económica, moderna, eficiente en su administración, con inversión constante que permita mejorar permanentemente la calidad de vida a todos los asociados, y brindando han apoyo a la sociedad para cumplir sus metas por medio del servicio de agua, preparada para generar progreso y desarrollo a sus miembros y a la comunidad en general.

**2.2.5 Objetivos del Acueducto.** Ampliar la reserva forestal como estrategia en la recuperación continua de la fuente hídrica.

Continuar aumentando el caudal como resultado del mesurable trabajo realizado para la conservación y recuperación de las áreas hidrográficas.

Proteger la Flora y la Fauna contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

Fortalecer la protección del recurso hídrico a través del compromiso evidente de la comunidad Creando, gestionando y desarrollando formas alternativas de educación que conduzcan a la concientización de la misma, logrando la activación en el arduo trabajo por el cuidado de la cuenca abastecedora Quebrada Brava.

Prevenir lo que pueda deteriorar las áreas estratégicas de fuente hídrica como la contaminación toxica, el arrastre de sedimentos o deslizamientos de tierra entre otros.

Aportar en contra de la producción de Co2 con las plantaciones, contribuyendo así mismo a la oxigenación del medio ambiente y al mejoramiento del ecosistema.

Convertir la reserva forestal en espacio de aprendizaje e investigación para la comunidad y los estudiantes; así mismo crear un espacio de encuentro

ADAMIUAIN” es una empresa de economía solidaria prestadora de servicios públicos sin ánimo de lucro; fundada el 18 de julio de 1985 por iniciativa de un grupo de habitantes del

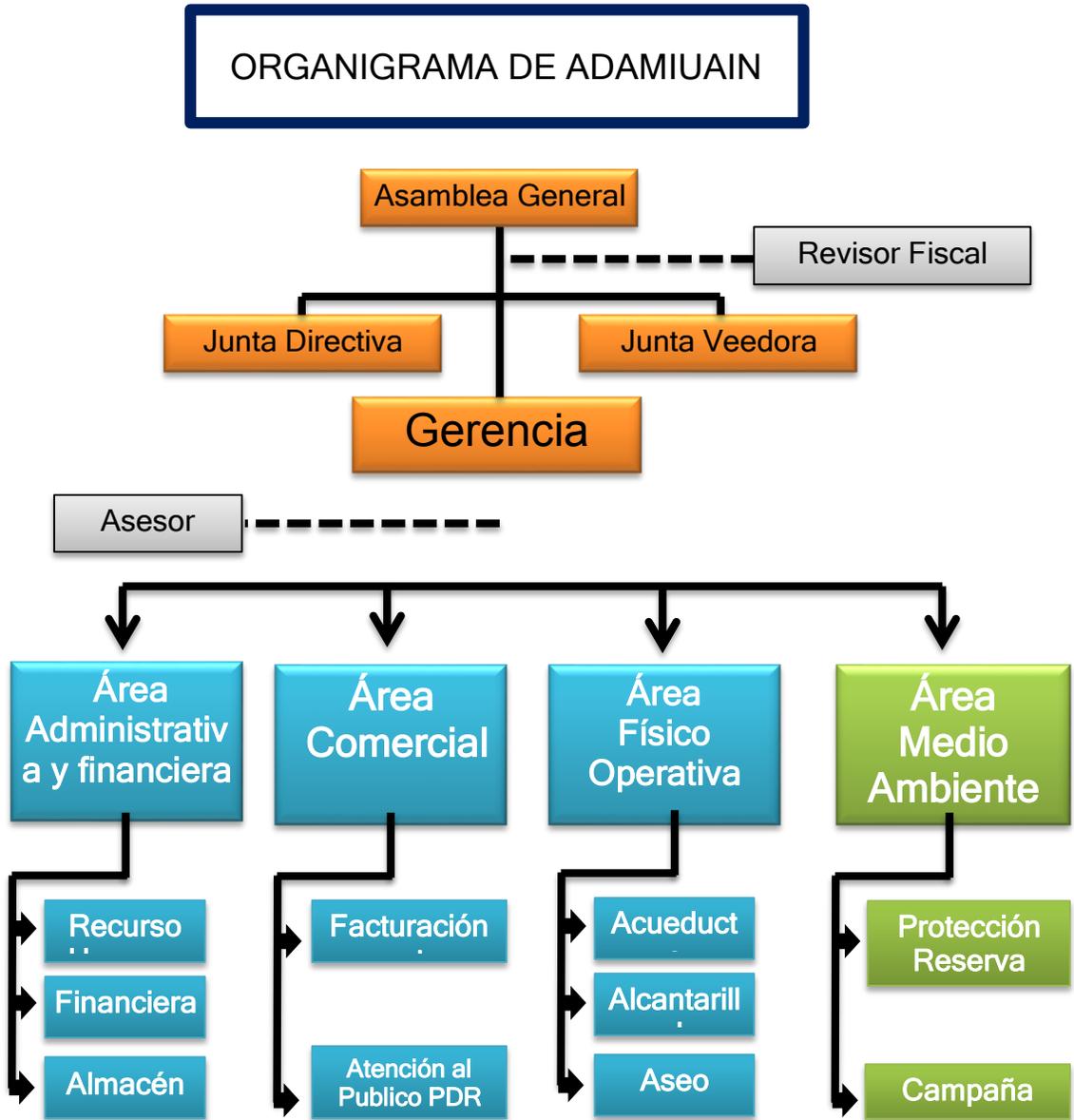
sector Norte de la Ciudad de Ocaña, liderados por el señor Cristóbal Navarro, con el deseo de satisfacer la necesidad de agua potable presente de la comunidad.

La Asociación de Amigos Usuarios Acueducto Independiente (ADAMIUAIN), nació hace 29 años en la región como respuesta a la necesidad tan apremiante de los barrios Santa Clara, José Antonio Galán y Bermejál, que en ese entonces no contaban con servicios de agua potable, alcantarillado y **Aseo**, pues por razones de distancia geográfica ESPO no los suministraba; por lo tanto se formó la asociación, cubriendo las expectativas de los usuarios.

Por otro lado el acueducto independiente ADAMIUAIN no tiene metas trazadas a lo que se refiere al servicio público de Aseo puesto que este se viene prestándose desde el 11 de octubre del 2011 hace aproximadamente 2 años y 3 meses, pero mediante esta investigación hemos logrado obtener información valiosa, es por esto que con el paso de los años ADAMIUAIN por abrir su cobertura y mejorar sus servicios implementan la Prestación del Servicio Público de Aseo, por ende realiza una compra de un vehículo en el año 2011, marca: VOLKSWAGEN, placas: 520862, clase: camión, modelo: 2012, tipo: recolector, con una capacidad 4,5 toneladas, motor: E1T172829 de color: blanco el cual comienza su funcionamiento en la fecha anteriormente mencionada, este servicio ha sido de gran beneficio para todos sus usuarios, aunque algunos se sienten molestos porque sus tarifas son muy costosas.

## 2.2.6 Organigrama de la Empresa

Figura 2. Organigrama



Fuente. Autores del proyecto

### 2.3 MARCO CONCEPTUAL

**Aforo.** Es el resultado de las mediciones puntuales, que realiza un aforador debidamente autorizado por la persona prestadora, respecto de la cantidad de residuos sólidos que produce y presenta un usuario de manera individual o conjunta al prestador del servicio de aseo.

**Aforo extraordinario de aseo para multiusuarios.** Es el resultado de las mediciones puntuales realizadas por la persona prestadora del servicio público de aseo, de oficio o a petición del multiusuario, cuando alguno de ellos considere que ha variado la cantidad de residuos producidos con respecto al aforo vigente<sup>3</sup>.

**Aforo ordinario de aseo para multiusuarios.** Es el resultado de las mediciones puntuales realizadas por la persona prestadora del servicio público de aseo, para categorizar y cobrar como multiusuarios a aquellos suscriptores que optaron por ésta opción tarifaria.

**Aforo permanente de aseo.** Es el que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo a los suscriptores grandes productores o pequeños productores de residuos sólidos, cuando efectúa la recolección de los residuos presentados por el usuario.

**Almacenamiento de residuos sólidos.** Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final.

**Aprovechamiento.** Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.

**Área de prestación de servicio.** Corresponde a la zona geográfica del municipio o distrito debidamente delimitada donde la persona prestadora ofrece y presta el servicio de aseo. Esta deberá consignarse en el contrato de condiciones uniformes.

**Área pública.** Es aquella destinada al uso, recreo o tránsito público, como parques, plazas, plazoletas y playas salvo aquellas con restricciones de acceso.

**Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.** Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en el conjunto de acciones tendientes a dejar las áreas y la vías públicas libres de todo residuo sólido, esparcido o acumulado, de manera que dichas áreas queden libres de papeles, hojas, arenilla y similares y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente o mediante el uso de equipos mecánicos.

---

<sup>3</sup> WORD REFERENCE.COM. Significado de Aforo. Ubicado en la URL: [www.wordreference.com/definicion/aforo](http://www.wordreference.com/definicion/aforo)

**Barrido y limpieza manual.** Es la labor realizada manualmente para retirar de las vías y áreas públicas papeles, hojas, arenilla acumulada y cualquier otro objeto o material.

**Barrido y limpieza mecánica.** Es la labor realizada mediante el uso de equipos mecánicos para retirar de las vías y áreas públicas, papeles, hojas, arenilla acumulada y cualquier otro objeto o material.

**Báscula.** Instrumento técnico de medida mecánico o electrónico debidamente calibrado y certificado por la entidad competente, acorde con las normas vigentes que regulan la materia, para determinar el peso de los residuos sólidos<sup>4</sup>.

**Caja de almacenamiento.** Es el recipiente técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos sólidos de origen comunitario, en condiciones de aislamiento que facilite el manejo o remoción por medios mecánicos o manuales.

**Corte de césped.** Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en cortar el pasto ubicado en áreas verdes públicas sin restricción de acceso, mediante el uso de equipos manuales o mecánicos que incluye el bordeado y ploteo. Comprende la recolección y transporte del material obtenido hasta los sitios de aprovechamiento prioritariamente o de disposición final.

**Cuneta.** Zanja, revestida o no, ubicada a cada lado de las vías, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de las mismas y que son objeto de barrido o limpieza por parte del prestador del servicio de aseo en su área de atención.

**Estación de clasificación y aprovechamiento.** Son instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar.

**Estaciones de transferencia.** Son las instalaciones dedicadas al traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de tratamiento o disposición final.

**Frecuencia del servicio.** Es el número de veces en un periodo definido que se presta el servicio público de aseo en sus actividades de barrido, limpieza, recolección y transporte, corte de césped y poda de árboles.

**Generador o productor.** Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo.

---

<sup>4</sup> WORD REFERENCE.COM. Significado de Bascula. Ubicado en la URL: [www.wordreference.com/definicion/aforo](http://www.wordreference.com/definicion/aforo)

**Gestión integral de residuos sólidos.** Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables.

**Grandes generadores o productores.** Son los suscriptores y/o usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen igual o superior a un metro cúbico mensual.

**Inmueble desocupado.** Son aquellos inmuebles que a pesar de tener las condiciones para recibir la prestación del servicio de aseo, se encuentran deshabitados o en ellos no se realiza ninguna actividad comercial, industrial o de otra índole.

**Inquilinato.** Es una edificación clasificada en estratos 1, 2 o 3, con una entrada común desde la calle, que aloja varios hogares y comparten servicios públicos domiciliarios. Para efectos del cobro del servicio de aseo el inquilinato en su conjunto se considera como un solo suscriptor.

**Lavado de áreas públicas.** Es la actividad de remoción de residuos sólidos en áreas públicas, mediante el empleo de agua a presión.

**Lixiviado.** Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

**Macrorruta.** Es la división geográfica de una ciudad, zona o área de prestación del servicio para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar la actividad de recolección de residuos, barrido y limpieza de vías y áreas públicas y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas.

**Microrruta.** Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio público de recolección de residuos; de barrido y limpieza de vías y áreas públicas; y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, dentro de una frecuencia predeterminada.

**Minimización de residuos sólidos en procesos productivos.** Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos.

**Multiusuarios del servicio público de aseo.** Son todos aquellos suscriptores agrupados en unidades inmobiliarias, centros habitacionales, conjuntos residenciales, condominios o similares bajo el régimen de propiedad horizontal vigente o concentrados en centros comerciales o similares, que se caracterizan porque presentan en forma conjunta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio en los términos del presente decreto o las normas que lo modifiquen, sustituyan o adicione y que hayan solicitado el aforo de sus residuos

para que esta medición sea la base de la facturación del servicio público de aseo. La persona prestadora del servicio facturará a cada inmueble en forma individual, en un todo de acuerdo con la regulación que se expida para este fin.

**Pequeños generadores o productores.** Son los suscriptores y/o usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen menor a un (1) metro cúbico mensual.

**Persona prestadora del servicio público de aseo.** Es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y demás que la modifiquen o complementen.

**Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).** Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS.

**Poda de árboles.** Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en el corte de ramas de los árboles, ubicado en áreas públicas sin restricciones de acceso, mediante el uso de equipos manuales o mecánicos. Se incluye la recolección y transporte del material obtenido hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento o disposición final.

**Presentación de los residuos sólidos.** Es la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores.

**Puntos críticos.** Son aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros.

**Reciclador de oficio.** Es la persona natural o jurídica que se ha organizado de acuerdo con lo definido en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y en este decreto para prestar la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos.

**Recolección y transporte de residuos aprovechables.** Son las actividades que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento.

**Recolección puerta a puerta.** Es el servicio de recolección de los residuos sólidos en el andén de la vía pública frente al predio del usuario.

**Residuos de construcción y demolición.** Es todo residuo sólido resultante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.

**Residuo sólido.** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

**Residuo sólido aprovechable.** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

**Residuo sólido especial.** Es todo residuo sólido que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Posconsumo.

**Residuo sólido ordinario.** Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Los residuos provenientes de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas serán considerados como residuos ordinarios para efectos tarifarios.

**Separación en la fuente.** Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

**Sistema de pesaje.** Es el conjunto ordenado y sistemático de equipos, elementos y maquinaria que se utilizan para la determinación certera del peso de los residuos objeto de

gestión en una o varias de las actividades del servicio público de aseo y que proporciona información con datos medibles y verificables.

**Transferencia.** Es la actividad complementaria del servicio público de aseo realizada al interior de una estación de transferencia, la cual consiste en trasladar los residuos sólidos de un vehículo recolector de menor capacidad a un vehículo de transporte a granel por medios mecánicos, previniendo el contacto manual y el esparcimiento de los mismos, con una mínima exposición al aire libre de los residuos<sup>5</sup>.

**Trasbordo.** Es la actividad de trasladar los residuos sólidos recolectados, de un vehículo a otro de mayor capacidad, evitando el contacto manual y el esparcimiento de los residuos principalmente sólidos.

**Unidad de almacenamiento.** Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente los residuos sólidos, mientras son presentados a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y transporte.

**Unidad habitacional.** Apartamento o casa de vivienda independiente con acceso a la vía pública o a las zonas comunes del conjunto multifamiliar y separado de las otras viviendas, de tal forma que sus ocupantes puedan acceder sin pasar por las áreas privadas de otras viviendas.

**Unidad independiente.** Apartamento, casa de vivienda, local u oficina independiente con acceso a la vía pública o a las zonas comunes de la unidad inmobiliaria.

**Usuario no residencial.** Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial y los oficiales que se benefician con la prestación del servicio público de aseo.

**Usuario residencial.** Es la persona que produce residuos sólidos derivados de la actividad residencial y se beneficia con la prestación del servicio público de aseo. Se considera usuario residencial del servicio público de aseo a los ubicados en locales que ocupen menos de veinte (20) metros cuadrados de área, exceptuando los que produzcan más de un (1) metro cúbico mensual.

**Vehículo recolector.** Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final.

---

<sup>5</sup> WORD REFERENCE.COM. Significado de Transferencia. Ubicado en la URL: [www.wordreference.com/definicion/aforo](http://www.wordreference.com/definicion/aforo)

**Vía pública.** Son las áreas destinadas al tránsito público, vehicular o peatonal, o afectadas por él, que componen la infraestructura vial de la ciudad y que comprende. avenidas, calles, carreras, transversales, diagonales, calzadas, separadores viales, puentes vehiculares y peatonales o cualquier otra combinación de los mismos elementos que puedan extenderse entre una y otra línea de las edificaciones.

## 2.4 MARCO TEORICO

### FRECUENCIA DE RECOLECCION

En muchas ciudades de América Latina aún se identifica un buen servicio de recolección de basura, con el hecho de que la cuadrilla respectiva lo haga con una frecuencia diaria. El concepto está cambiando y casi todas las ciudades están haciendo jugar un papel importante a este factor de frecuencia.

La frecuencia de recolección está en función de la producción por habitante, el clima, la capacidad del servicio y los habitantes y convivencias de la comunidad<sup>6</sup>.

En primera instancia se puede pensar que la frecuencia está determinada básicamente en función del periodo durante el cual los residuos pueden permanecer almacenados en los locales donde son generados, sin producir descomposición. Este criterio hace jugar papel muy importante al clima y es eminentemente sanitario, pues evita la proliferación de moscas y otros insectos roedores. Además, si la recolección es frecuente los depósitos utilizados son más pequeños en capacidad, disminuyendo apreciablemente el rendimiento en la recolección.

Desde el punto de vista de costos, en las actuales circunstancias de altos precios de la energía, un aumento en la frecuencia de recolección significa un incremento substancial en los costos totales. Esto se debe a que para recolector cantidades pequeñas de basuras el vehículo deberá hacer recorridos más largos para completar su carga. Por consiguiente esto supone mayores labores del personal, mayores tiempos, distancias, equipos y mayores desgastes de estos.

Dimensiones

La frecuencia más apropiada para un servicio satisfactorio y económico está determinado por la cantidad de basura a ser recolectada, el clima y las demandas ciudadanas. El máximo periodo para la recolección de desperdicios orgánicos deberá establecerse con base en.

El tiempo que pueda almacenarse la basura producida en un depósito de dimensiones razonables y manejables por los operadores de recolección.

El tiempo que los desperdicios orgánicos al descomponerse puedan producir olores bajo condiciones normales de almacenamiento.

---

<sup>6</sup> TAFUR. José William. Frecuencia de recolección y transporte de residuos sólidos. Módulo de gestión de residuos sólidos. Ubicado en la URL: [www.slideshare.net/ingeambiental/ocho-frecuencia-de-recoleccion-de-los-rs](http://www.slideshare.net/ingeambiental/ocho-frecuencia-de-recoleccion-de-los-rs)

El periodo en el ciclo de la mosca, para pasar de huevo a larva y que en época de verano es frecuentemente menor que 10 días.

De otra parte, por razones de salud y saneamiento ambiental, la frecuencia mínima aceptable de recolección de basuras en sectores residenciales que contienen residuos putrescibles, es de una por semana. Un tiempo mayor entre las recolecciones puede conducir a someter al personal recolector a levantar pesos mayores a 25 kilogramos el cual es límite en la recolección domiciliar.

La frecuencia para la recolección de desechos no putrescibles y cenizas generalmente está basada en la capacidad de los recipientes para la cantidad producida y de la capacidad del personal para levantar continuamente objetos pesados.

En algunas ocasiones especialmente en la industria, deberá utilizarse equipos mecánicos para levantar los depósitos de basuras y entregar su contenido al vehículo recolector.

## **ALTERNATIVAS DE FRECUENCIA**

**Diaria.** Es una frecuencia costosa, aunque protege el aspecto sanitario adecuadamente. Generalmente se hace durante 6 días a la semana exceptuándose los domingos. Por consiguiente hay sobre carga los días lunes. Se utiliza para establecimientos especiales como hospitales, plazas de mercado, hoteles y otros similares. Esta frecuencia se llegó a utilizar en Colombia en algunas ciudades pero está siendo abandonada por su alto costo.

**Interdiaria.** También se puede considerar como frecuencia de tres veces a la semana. En esta alternativa generalmente no se trabaja los domingos. Otra variante de esta frecuencia consiste en recolectar basura durante 12 horas seguidas y la cuadrilla descansa las siguiente 36 horas, incluyendo los domingos en los turnos. El inconveniente de esta variante es la obligación de trabajar 12 horas seguidas, con pequeños intervalos de descanso para tomar refrigerios y sobre todo las protestas laborales de trabajar domingos. Se sobrentiende que cuando no se trabaja los domingos habrá sobre carga los lunes. Esta frecuencia se llegó a utilizar en Colombia en algunas ciudades pero está siendo abandonada por sus costos e inconvenientes laborales.

**Dos veces por semana.** Esta clase de frecuencia es muy utilizada en América Latina. Hasta es la que mejores resultados ha arrojado especialmente en la zona residencial. En ella tampoco se trabaja los domingos por lo que hay que prever un recargo en una de las dos recolecciones semanales.

**Una vez por semana.** Este tipo de frecuencia, si bien su empleo puede causar problemas con basuras que contienen alta composición de materia putrescible, es muy aplicable cuando los componentes son cenizas, desechos no combustibles y combustibles, basura combinada y material inerte. La basura de poco peso específico, como por ejemplo la del comercio, puede recogerse con esta frecuencia combinada el almacenamiento con una buena compactación. El hecho es que en Colombia, donde el sistema de recolección presenta fallas,

en muchas ciudades la frecuencia “normal” es de una vez por semana. Una ventaja de la recolección de basura en zonas residenciales de una vez por semana sobre la de dos veces por semana, es que se requiere menor número de vehículos en un 23% a 33%. En segundo lugar, los costos son menores pues utilizan menos vehículos, combustibles y mano de obra, lo que puede significar una reducción de hasta el 50% de los costos.

## **RENDIMIENTO DE LA RECOLECCION**

Este es el factor que con la producción y el tiempo para la recolección, determinara el tamaño de la zona.

Mide el tiempo que se tomara una determinada cuadrilla, bajo condiciones definidas, para recolectar una cantidad de basura.

Se utilizan varias medidas para definir este parámetro, las cuales se indican a continuación.

Hombre-Minuto/Tonelada

Tonelada/Minuto

Metro cubico/Minuto

No existen estudios que indiquen cual es el rendimiento que se debe adoptar en Colombia, Comúnmente se está utilizando, para efectos de diseño, 120 Hombres-minutos/Tonelada que equivale a 30 minutos/tonelada, para las cuadrillas de 4 Hombres.

Es evidente que el rendimiento en la recolección dependerá de.

Tipo de equipo. En general son mucho más eficientes los equipos de cargue trasero con compactación y menos los equipos abiertos con alturas de cargue mayores de 1.50 metros.

Mantenimiento del equipo. Un buen mantenimiento evitara pérdidas de tiempo en la recolección aumentando así el rendimiento.

Frecuencia de recolección. A mayor frecuencia los tiempos serán los mismos para recoger menor cantidad de basura.

Numero de hombre en la cuadrilla. No aumenta proporcionalmente con este y lógicamente, cuando el número es excesivo, decrece. En la información de rendimiento generalmente se indica el número de hombres en la cuadrilla, el cual no debe incluir al conductor.

De la condiciones topográficas de las vías.

De los métodos de recolección. Será mayor recogiendo la basura de las aceras de las casas que en los patios. Igualmente aumenta cuando los recipientes pueden disponerse con la basura como es el caso de las bolsas de plástico o cuando son de tal tamaño que pueden ser manejados sin dificultad por un hombre.

Tomando en cuenta todas estas condiciones, la empresa que presta el servicio deberá mantener información actualizada sobre los rendimientos y sobre las posibilidades de mejorarla en cada una de las rutas que se tengan para la recolección.

El rendimiento se medirá contando el tiempo transcurrido desde que se recoge el primer recipiente de basura hasta que recoge el último, el cual, multiplicado por el número total de obreros que intervienen en la operación de recolección (sin contar el conductor) dará como resultado los minutos – hombre. Midiendo la cantidad de basura recolectada, ya sea en peso o en volumen, se podrá obtener el rendimiento. La información deberá registrarse, junto con el valor del rendimiento, las demás condiciones bajo las cuales fue obtenido.

**Horarios.** El horario está relacionado con la duración de la jornada de trabajo. El diurno presenta la ventaja de su menor costo pero la desventaja que hay mayor tráfico vehicular; el horario nocturno presenta la ventaja del clima más benigno en zonas cálidas y menor tráfico, pero las desventajas del mayor costo y del ruido al manejar los recipientes, además afea la ciudad los depósitos de la basura deben permanecer toda la noche en el exterior de la vivienda o local.

El horario de recolección, para los sectores o barrios, deberá mantenerse lo más constante posible. Esto facilitará las relaciones entre la comunidad y la empresa que presta el servicio de aseo.

**Cobertura de la recolección.** La cobertura se define como la zona a la cual se le presta el servicio “regular” de la recolección de basuras. La cobertura es la parte más importante en la del servicio de aseo y la empresa debe conocerlo al detalle para tener un índice de eficiencia de los programas de mejoramiento o manutención del servicio.

Para conocer la cobertura se calcula, sobre un plano de la ciudad, la población del área a la cual se presta el servicio “regular”; ésta, comparada con la población total definirá la cobertura.

Cuando se consideren planes para mejorar la cobertura del servicio de recolección, estos deben ser graduales para adquirir experiencia y no defraudar a la ciudadanía con falsas expectativas, al mismo tiempo que se podrán realizar ajustes en el servicio y adelantar los programas de promoción de la comunidad para lograr la aceptación del servicio por parte de esta.

**Cuadrillas.** El rendimiento de la recolección depende del número de hombres de la cuadrilla de recolección. Todas las cuadrillas se deben plantear con el conductor excluido. Las cuadrillas pueden ser:

**Cuando hombre:** La experiencia indica que el rendimiento es bajo por que hace detener frecuentemente al vehículo recolector.

**Con dos hombres:** dependiendo del clima, la topografía y la cantidad de basura a recoger (es decir de la PPV) estas cuadrillas pueden variar ligeramente el rendimiento; en zonas normales este puede ser del orden de los 50 minutos/tonelada.

**Con tres hombres:** en algunos lugares refuerzan la cuadrilla de dos hombres con un tercero para que este ayude por el lado de mayor carga. Aunque la filosofía es buena, se debe tener cuidado porque algunos lugares lo que se ha podido observar el que trabajan dos hombres y descansa uno, lo que hace bajar el rendimiento.

**Con cuatro hombres:** de igual manera que con dos hombres el rendimiento de esta cuadrilla depende del clima, la topografía y la cantidad de basura a recoger; en condiciones normales el rendimiento para estas cuadrillas pueden ser del orden de 25 minutos por tonelada.

De todas maneras, en cada caso particular, es necesario estudiar los rendimientos de las diferentes cuadrillas. No existe una fórmula que permita decidir para una ciudad o barrio cual es el número óptimo de hombres de la cuadrilla. Por esta razón es muy conveniente mantener constantemente estudios y análisis al respecto.

**Equipo.** Determinar la cantidad y características del equipo recolector de basuras es una de las partes más complejas en el manejo de un servicio de aseo urbano.

Para poblaciones pequeñas no siempre es óptimo un vehículo compactador. En muchas ocasiones, es mejor transportar la basura en una o varias volquetas que no exigen mantenimiento complicado como los carros recolectores compactadores. El tipo de vehículo, la carga por el eje y las especificaciones mecánicas deben ser consultadas con ingenieros especialistas en la materia.

Los vehículos transportadores pueden ser de tracción animal para pueblos pequeños. Para poblaciones mayores se pueden utilizar volquetas, tractores con vagones o carros compactadores de diferentes capacidades.

La relación entre el número de los equipos de iguales características, su capacidad y cantidad total de basura es:

$$N = \frac{W}{nC}$$

$N$  = número de equipos necesarios, un número entero.

$W$  = cantidad de basura a recoger, en toneladas o metros cúbicos, por jornada. Es un factor, que depende del número de días de recolección por semana, de la cobertura y de la producción de basuras.

$n$  = número de viajes de recolección, por jornada, de cada equipo, un número entero.

$C$  = capacidad de cada vehículo, en toneladas o metros cúbicos.

De otra parte, si se denomina a:

**T** = tiempo disponible por jornada, minutos

**Compactación.** Los camiones deben tener señales bien visibles de cruce y detención, cabinas con buena visibilidad, transmisiones seguras y que exijan poco mantenimiento, distribución de peso balanceado, un buen sistema de frenos, y un motor con alto momento de torsión. Los fabricantes pueden suministrar datos de la distribución de peso para calcular el peso bruto del vehículo cargado y las cargas sobre los ejes.

Un factor importante del diseño es el relacionado con la capacidad de volumen de la carrocería y la capacidad de acarreo de carga del chasis (peso por eje).

Las carrocerías que se especifican resultan frecuentemente demasiado pequeñas para albergar el peso del material que puede soportar el chasis.

La capacidad del camión debe permitir la recolección de un número entero de cargas completas cada día. La inclusión de un último viaje parcialmente cargado implica pérdida de tiempo. La capacidad del camión, las horas de trabajo y los rendimientos de recolección ( $m^3$ / hora o toneladas / hora) deben correlacionarse para determinar el tamaño óptimo del camión. La rapidez con que las cuadrillas efectúen el cargue y el método de recolección ayudarán a definir la capacidad que se requiere.

Un camión de tamaño correcto puede, por ejemplo, ser capaz de hacer dos viajes completos al sitio de disposición final, mientras que un camión pequeño recogería dos cargas completas y otra parcial pequeña y aun tendría que hacer un tercer viaje al lugar de descargue. La capacidad de carga del vehículo adquiere mayor importancia cuando la distancia y el tiempo de recorrido desde la ruta de recolección hasta el sitio de disposición final son largos.

El tiempo de transporte hasta la disposición final disminuye el tiempo de recolección del camión. Los problemas que presentan los periodos de acarreo demasiado largos, pueden solucionarse algunas veces con el empleo de camiones más grandes o de estaciones de transferencia. Con un camión más grande se aprovechara más eficazmente el tiempo de recolección. Sin embargo, el ancho de las calles y callejones locales y los límites de carga de las carreteras pueden restringir el tamaño y peso de los camiones que se usen.

Las cargas y su distribución entre ejes frecuentemente limitan los camiones recolectores a capacidades de unos 15 metros cúbicos. Con un promedio de peso específico de la basura compactada de cerca e  $500 \text{ kg/m}^3$ , un camión de  $15 \text{ m}^3$  admite 7500 kg. Si a esto se agrega el peso de la caja recolectora y las demás cargas, el peso total sobre el chasis puede llegar a 12.000 kg. Este peso hay que confrontarlo contra las regulaciones que tiene establecido el Instituto Nacional del Transporte ( INTRA) acerca de cargas sobre los ejes de los caminos y sobre cargas totales transportables de acuerdo con las vías. Por tanto, pueden suceder que

sistemas eficientes de compactación, o una abundante recolección de basuras, hagan que el camión quede sobrecargado según tales regulaciones.

Los vehículos del tipo de cabina sobre el motor y de cabina hacia adelante tienen cortas distancias entre ejes para viajes más cerrados y son más aconsejables. Deben especificarse, con miras a lograr la mayor eficiencia, la distancia entre ejes, el número de los mismos, el ancho total, la longitud y la altura, el vuelo sobresaliente delantero, lateral y trasero, el ángulo de giro y la dirección.

Pueden emplearse artefactos mecánicos para levantar y vaciar recipientes portátiles mediante el uso de fuerza mecánica. Los recipientes pueden llevarse al camión y vaciarse, ahorrando tiempo y esfuerzos sobre los necesarios para vaciar las canecas por medios manuales corrientes. Los vehículos de cargue delantero elevan los recipientes para vaciarlos, de manera que debe calcularse la altura del vehículo más recipiente durante la operación de cargue. Los límites máximos del tamaño del vehículo pueden resultar excedidos durante las operaciones de cargue, pero no al hacer el trayecto entre el lugar de recolección y el de disposición final.

**Factores de seguridad.** Los vehículos recolectores, dada la naturaleza de su trabajo, requieren disponer de dispositivos de seguridad que protegen a la cuadrilla de recolección como al equipo. En general, los dispositivos de seguridad deben ser sencillos y aprueba de maltrato.

Se debe tener especial atención en<sup>7</sup>:

Señales visibles de cruce y detención.

Cabina con buena visibilidad (panorámica) y en lo posible capacidad para 3 o 4 personas.

Buen sistema de frenos, incluso con sistema adicional.

Escape de los gases quemados de tipo vertical, a fin de proteger a la cuadrilla.

Mecanismos de compactación seguros de tal manera que evite accidentes de los recolectores.

**Velocidad de recolección:** El número y frecuencia de las detenciones en una ruta de recolección, influyen sobre la selección del camión que deba usarse. Si se multiplica el corto tiempo que se ahorra con cada recipiente, el total resultara considerable. En esta economía de tiempo, el tipo de recolector tiene gran importancia. El lapso necesario para alzar, vaciar y volver a colocar el recipiente es la “duración del ciclo de cargue” de la operación. Este tiempo adquiere mayor importancia a medida que aumenta el número de recipientes servidos.

---

<sup>7</sup> GONZALEZ G. Alvaro J. Factores de seguridad. Escuela Colombiana de Ingeniería. Ubicado en la URL: [www.scg.org.co/.../FACTORES-DE-SEGURIDAD-BASICOS-E-INDIRE](http://www.scg.org.co/.../FACTORES-DE-SEGURIDAD-BASICOS-E-INDIRE).

Una diferencia de 10 segundos en la duración del ciclo de cargue, representa un ahorro de 25 minutos en el manejo de 150 recipientes.

Sistema de Recolección: Se pueden dar diferentes sistemas de recolección:

Casa a casa

Recolección en sitios de concentración (Cajas estacionarias, edificios multifamiliares, grandes productores)

Recolección únicamente en las esquinas, en las zonas residenciales.

En cada caso, el sistema de recolección conduce al tamaño del recipiente que se debe manejar.

Adaptación del camión: Los camiones recolectores pueden especificarse para que presten servicio adicional a la simple recolección de la basura sólida.

Algunas comunidades desean usar los vehículos recolectores de basura sólida en otros servicios municipales. Las ciudades pequeñas que cuentan con un equipo limitado deben prestar atención especial a las características de los vehículos compactadores que pueden no ser adecuados para obras de construcción o acarreo general. De otra parte, se debe tener en cuenta que las operaciones de recolección de basura no debe estorbarse por daños causados al efectuar otros trabajos.

**Variables del servicio.** Se refiere a las condiciones locales que intervienen en la escogencia del equipo, algunas de las cuales son.

**Cantidad de Basura.** Este factor depende de la población y de la producción unitaria de basura. Su volumen total define de la capacidad del equipo requerido.

**Topografía.** la topografía del área de servicio influye sobre las especificaciones que debe tener el equipo, tales como la relación entre el peso bruto y la potencia del vehículo, transmisión y el tipo de motor. Las cuestas y pendientes de vía disminuyen la velocidad a la que puede transitar el vehículo.

La velocidad máxima de un camión depende de los declives de las calles o vías en el área de servicio. Las zonas quebradas con pendientes largas o frecuentes requieren camiones con relaciones más bajas entre el peso bruto del vehículo y la potencia (GVW / hp). Estos vehículos pueden moverse más rápidamente en pendientes.

**Ancho y estado de las vías.** Las calles angostas, el estacionamiento de los carros, los arboles con ramas bajas, o líneas eléctricas tendidas a poca altura, deben tomarse en cuenta al determinar las dimensiones y accesorios de los vehículos.

La manejabilidad de un carro recolector depende de su tamaño, radio de giro, e impedimentos físicos externos. Es necesario analizar el estado de las vías en cualquier época del año.

Generalmente son críticas en la época de lluvias.

**Aspectos climáticos.** Las condiciones climáticas también influyen sobre las especificaciones de vehículos recolectores.

En un área de servicio en donde soplan vientos fuertes y borrascosos, hay más probabilidades de que la basura se escape de los elevadores mecánicos de un cargador delantero.

El viento puede llevarse la basura cuando se está vaciando los recipientes dentro del receptor de la carrocería. La humedad y la salinidad del ambiente, dos aspectos críticos especialmente en nuestras ciudades costeras, determinan la calidad del material utilizable para carrocerías y cajas de recolección.

**Tipo de Basura.** La clase de basura que se genera en el área de servicio determinara en algunos casos la necesidad de especificar una carrocería impermeable al agua, el tamaño y aberturas de acceso de la misma, y la potencia de compactación que se requieren. La recolección de basuras abultadas no debe obstaculizar la operación del recolector. Las aberturas del vehículo deben ser lo suficientemente grandes para dar cabida a basuras voluminosas. Estas no deben atascar los mecanismos de cargue, ni caer del vehículo. Los derrames retardan la operación de recolección y pueden ocasionar quejas de los usuarios del servicio. Los objetos de tamaño grande pueden requerir bastante espacio, pero pueden ser de época densidad. En estos casos, un compactador de alta potencia producirá una buena reducción.

**Tipo de recipientes.** Según el área de servicio, los recipientes pueden influir considerablemente la decisión del vehículo que debe especificarse. Si deben atenderse recipientes grandes y pesados, los mecanismos del vehículo deben ser capaces de manejar con seguridad el peso máximo calculado de tales recipientes. Las basuras sueltas generalmente pesan alrededor de  $250 \text{ hg/m}^3$  pero pueden llegar hasta  $650 \text{ kg / m}^3$ . En algunos casos, cuando hay que recoger regularmente grandes cantidades de basura de un solo usuario o de un solo sitio, puede resultar económico un compactador estacionario y un camión de servicio.

Camiones motocargas especiales pueden prestar servicio a compactadores portátiles grandes y permitir la recolección de cargas densas y pesadas a intervalos manos frecuentes.

$T_1$  = tiempo recorrido del garaje a la primera ruta de recolección, en promedios y en minutos

$T_2$  = tiempo recorrido de la ruta de recolección al sitio de disposición final, en promedio y en minutos.

$T_3$  = tiempo de descarga en la disposición final, en promedio y en minutos.

$T_4$  = tiempo del recorrido de la disposición final a la ruta de recolección, en promedio y en minutos.

$T_5$  = tiempo del recorrido de la disposición final al garaje, en promedio y en minutos.

$R$  = rendimiento de la recolección en minutos / toneladas o en minutos / metros cúbicos.

Se tendrá, para equipos iguales, que la capacidad debe ser tal que:

$$C = \frac{T - T_1 - nT_2 - nT_3 - (n-1)T_4 - T_5}{R \times n}$$

Y como

$$n \times C \times N = W$$

$$N = \frac{R \times W}{T - T_1 - nT_2 - nT_3 - nT_4 + T_4 - T_5}$$

Una relación sencilla que expresa que el número de equipos depende directamente de total de basura a recolectar y del rendimiento de recolección e inversamente del tiempo disponible para recolección, el cual a su vez depende del tiempo de equipo y del número de viajes al sitio de disposición final. De aquí la importancia que los tiempos  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_4$  y  $T_5$  sean los mínimos posibles, lo cual, se consigue con una buena localización del sitio de disposición final y el garaje ubicado lo más cercano posible al centroide de producción de las basuras.

De otra parte, para minimizar costos, es necesario que el número de viajes a la disposición final,  $nN$ , sea al mínimo. De ahí la importancia de los camiones de alta capacidad, ya sea en peso o en volumen.

La expresión para  $N$  muestra también como  $N$  depende del rendimiento del equipo de recolección, en forma tal que se puede tomar a  $R$  como variable y evaluar los diferentes resultados.

Sin embargo, la proporción entre  $N$  y  $R$  es directa, lo cual, implica que una disminución de  $R$ , disminuye en igual proporción el tamaño de  $N$ . la disminución de  $R$ , se logra mediante aumentos de la mano de obra en recolección, o en mejoramiento de metodología.

La experiencia en nuestro medio indica que es más económico incrementar la mano de obra que los equipos, además, que así se logra aumentar la generación de empleo.

**Macro ruteo.** Una vez que se ha definido el tiempo de equipo que se utilizara, es necesario calcular las rutas<sup>8</sup>.

Fundamentalmente se trata de determinar el tamaño de cada una de las rutas en forma tal que la cantidad de trabajo diario que realiza una cuadrilla sea muy similar a la de cualquier otra, con el máximo de utilización de los recursos.

El tamaño de cada una de las rutas, generalmente se determina en función del número de manzanas o kilómetros de vías a servir.

El primer paso será, sobre un plano de la ciudad, dividir la recolección en grandes zonas lo más homogéneas posibles en cuanto a sus características de producción de basuras, topografía, tipo de basura y cuyos límites estén determinados por accidentes geográficos o por instalaciones urbanas.

Si consideramos ahora los movimientos de un vehículo recolector y asumiendo que viaja dos veces al sitio de disposición final tendremos el esquema de tiempos indicado en la **figura # 3** donde:

$t_0$  = tiempo en el garaje antes de salir a ruta.

$t_1$  = tiempo recorrido del garaje a la primera ruta de recolección.

$t_2$  = tiempo de recolección en la ruta 1.

$t_3$  = tiempo recorrido de la primera ruta al sitio de disposición final.

$t_4$  = tiempo de descarga en el sitio de disposición final incluyendo esperas.

$t_5$  = tiempo recorrido del sitio de disposición final a la segunda ruta.

$t_6$  = tiempo de recolección en la ruta 2.

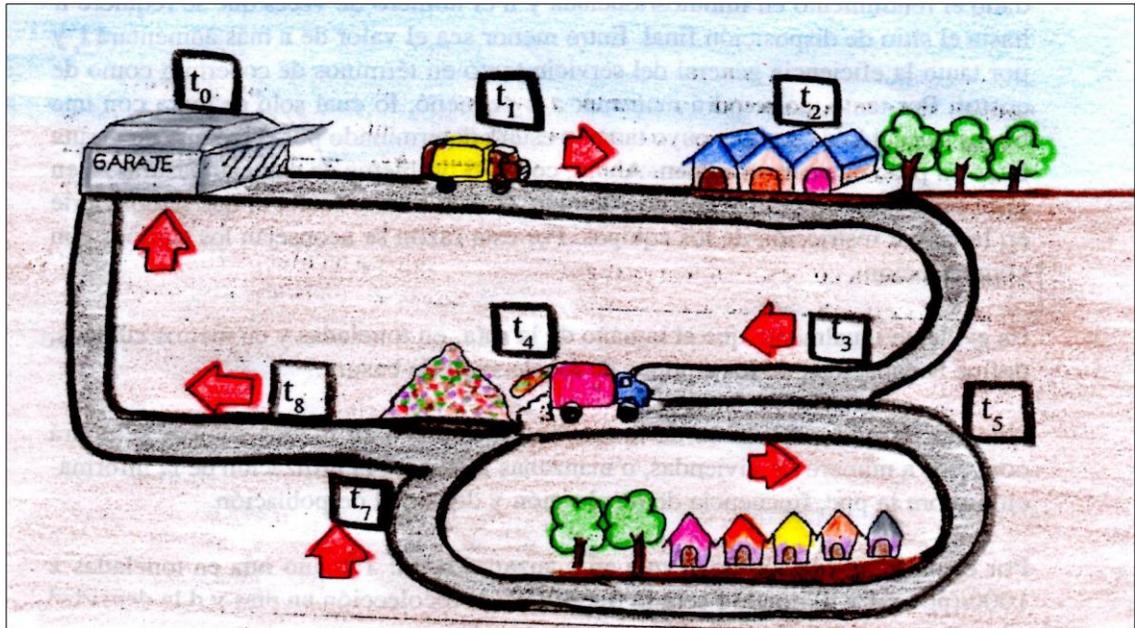
$t_7$  = tiempo recorrido de la segunda ruta al sitio de disposición final.

$t_8$  = tiempo recorrido del sitio de disposición final al garaje.

---

<sup>8</sup> MARQUEZ PEREZ. Jorge Nelson. Macro y Micro de Ruteo de residuos sólidos residenciales. Ubicado en a URL: [catalogo.unisucre.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber](http://catalogo.unisucre.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber).

**Figura 3.** Esquema de tiempos recolección de basuras.



**Fuente:** HECTOR. Residuos Sólidos. 5 ed. Bogotá D.C.: 1998 50- 89 p.

Es claro que el análisis se puede hacer con mayores rutas servidas diariamente por un vehículo recolector, pero lo más común es que no sean más de 2.

Si T es el tiempo disponible total, descontando de la jornada normal los tiempos de descanso, tendremos:

$$T = t_0 + t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8$$

Se ve clara la importancia que tiene, para efectos de la mejor utilización de los recursos, el tratar de minimización los tiempos diferentes de  $t_2$  y  $t_6$  ya que hacerlo permitirá maximizar los tiempos de recolección.

Esto puede sustentar la necesidad de definir más lógicamente la localización de los garajes lo más cerca posible al centroide de la producción de las basuras y a estudiar la ubicación de los sitios de disposición final y las estaciones de transferencia.

Si llamamos  $t_r = (t_2 + t_6)$  el tiempo disponible para recolección, tendremos:

Tamaño de la ruta en toneladas:

$$\frac{t_r \text{ (minutos)}}{n \times \text{rendimiento}}$$

Dado el rendimiento en minutos / tonelada y n el número de veces que se requiere ir hasta el sitio de disposición final. Entre menor sea el valor de n más aumentara  $t_r$  y por tanto la eficiencia general del servicio tanto en términos de cobertura como de costos. Por tanto, convendrá mantener a n pequeño, lo cual solo se logra con una buena selección de equipo, cuyo tamaño estará determinado por el tamaño de la ruta tanto en peso como en volumen. Ahora, como el problema de manejar basuras es en gran parte de poco peso y mucho volumen, es este último factor el que se convierte en la mayor restricción de los equipos. Por esta razón se aconsejan los equipos con compactación.

Es evidente igualmente que el tamaño de la ruta, en toneladas y en metros cúbicos, define la capacidad de los equipos de recolección de basura.

Una vez definido el tamaño de la ruta en toneladas o en metros cúbicos se podrá convertir a número de viviendas, o manzanas mediante la utilización de la información sobre ppc, frecuencia de recolección y densidad de población.

Por ejemplo, el tamaño de la ruta en manzanas sería: tamaño ruta toneladas x 1000 / (ppc x f x d) donde f será la frecuencia de recolección en días y d la densidad poblacional en viviendas por manzanas que fácilmente puede obtenerse a partir de los datos censales o de la oficina de Planeación Municipal.

Con el tamaño de ruta, sobre el plano y para cada una de las zonas anteriormente definidas, se hará la distribución de ellas.

Algunos principios generales recomiendan los siguientes criterios:

Las rutas no deben solaparse.

Las rutas establecidas regularmente en días fijos de la semana reciben mayor cooperación de la comunidad.

El proceso de determinación de rutas es esencialmente un proceso de prueba y error.

Después de días o semanas de trabajo en los cuales se ha probado la ruta, esta puede marcarse definitivamente en un plano de trabajo.

Además de un plano de trabajo es recomendable la utilización de hojas separadas con diagramas de las posibles rutas.

Si bien es recomendable un diseño regular y lógico, la topografía accidentada, limitaciones de calles estrechas u otras circunstancias determinaran modificaciones del trazo regular.

Una vez definido los límites de las rutas, es necesario revisar para cada una de ellas la información sobre la cual se obtuvo su tamaño y corregir con base en la determinación ya más precisa de los tiempos de transporte. Esto implicara cambios menores en la conformación de las rutas.

Adicionalmente, la determinación de las rutas deberá estudiarse cada vez que haya cambios en los siguientes factores:

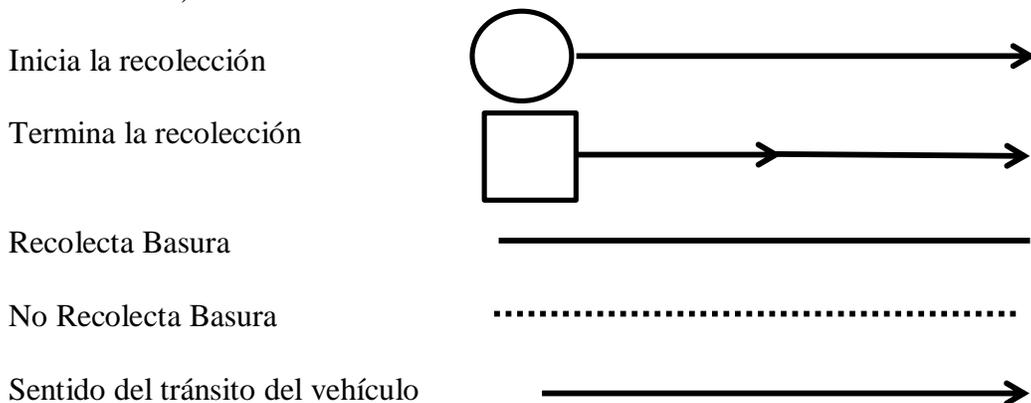
Frecuencia de recolección.  
 Métodos de recolección.  
 Tamaño de la cuadrilla.  
 Tipo o tamaño del equipo.  
 Sitio de disposición final.  
 Densidad de la poblacional.

**Micro ruteo.** En este proceso, se traza sobre la ruta ya definida cual es la trayectoria de recolección, desde su inicio hasta la terminación.

Aun cuando existen métodos sofisticados para la solución de este problema, incluyendo la simulación mediante computadoras, son tan variables los factores que concurren a el que se prefiere utilizar ciertas reglas prácticas mezcladas con sentido común.

Estas reglas incluyen:

- Las rutas de recolección deberá empezar lo más cerca al garaje como sea posible.
- Las rutas deberán terminar lo más cerca posible del sitio de disposición final.
- Las calles de intenso tráfico no deberán ser recolectadas en las horas “pico”.
- El servidor a calles sin salida puede efectuarse desde el segmento de calle principal que ellas interceptan. Se recolectara cuando la calle sin salida quede a la derecha del conductor.
- Diseñar el mínimo posible de cruces a la izquierda.
- Las calles sin salida que se recolecten se harán con servicio a pie, con marcha atrás de los vehículos o con vueltas en U.
- Se debe empezar la recolección por las partes más altas.
- Para recolección de ambos lados de la calle es preferible hacerlo en tramos largos sin vueltas.
- Aun cuando las rutas no deben traslaparse, en los límites comunes se pueden complementar unas con otras.
- Nunca se debe recolectar basura en contra vía.
- Para ciertos tipos de configuraciones de manzanas, deberán emplearse patrones específicos de ruteo, algunos de los cuales se describen a continuación (teniendo en cuenta las siguientes convenciones).



## 2.5 MARCO LEGAL

Para el desarrollo de las distintas actividades concernientes a la prestación del servicio público de aseo existen ciertas condiciones que deben tenerse en cuenta, por ello desde la generación de un residuo hasta su eliminación, deben conocerse los aspectos legales que implican su manipulación, almacenamiento e impactos sobre el medio ambiente. A continuación se citan algunas leyes, resoluciones, decretos y artículos que proporcionan información pertinente para orientar proyectos ambientales que impliquen la prestación del servicio público de aseo y que aplican para toda entidad que los genera.

Constitución política de Colombia En su Artículo 79 reconoce el derecho de los colombianos a “gozar de un ambiente sano” y determina el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente y de fomentar la educación para el logro de tal fin. En el Artículo 80 se señala el deber del Estado de “prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los 37 daños causados”, en el Artículo 365 reconoce el servicio público de aseo inherente a la finalidad social del Estado.

DECRETO 2981 DE 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. El presente decreto aplica al servicio público de aseo de que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables, a los usuarios, a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, a las entidades territoriales y demás entidades con funciones sobre este servicio.

LEY 142 DE 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

Esta Ley se aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos de que trata el artículo 15 de la presente Ley, y a las actividades complementarias definidas en el Capítulo II del presente título y a los otros servicios previstos en normas especiales de esta Ley.<sup>9</sup>

LEY 1259 DE 2008. Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

La finalidad de la presente ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la

---

<sup>9</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 142 de 1994. Publicado en julio 11 de 1994. Regimen de servicios públicos domiciliarios. Ubicado en la URL: [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752)

normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.

DECRETO 2811 DE 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Busca la protección, preservación y manejo, para lograr un control eficiente de los recursos Naturales, de tal forma que se establece la obligación de solicitar los permisos ambientales para poder hacer uso de los recursos naturales.

RESOLUCION CRA 351 DE 2005. Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones.

RESOLUCION CRA 352 DE 2005. Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones.

RESOLUCIÓN 1045 DE 2003. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.

DECRETO 1713 DE 2002. "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos". Modificado por el Decreto 838 de 2005.

LEY 99 DE 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA y se dictan otras disposiciones.

RAS 2000 TITULO F. El presente capítulo tiene como propósito establecer los principios básicos para la prestación del servicio de aseo urbano, sus componentes y elementos funcionales, las definiciones, los procedimientos generales que se deben tener en cuenta para el diseño de los sistemas de aseo y los procedimientos particulares para el desarrollo de éstos.

El municipio debe tener presente en el desarrollo de actividades tanto para elaborar el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) como para implementarlo, las diferencias que existen entre el manejo de residuos domiciliarios y el manejo de residuos que requieren de gestión diferente a la convencional y que se consideran como especiales debido al volumen de los residuos, los requerimientos de transporte, su potencial de recuperación o sus características de peligrosidad. Para el manejo de estos últimos, se debe atender los requisitos que sus características implican para su adecuado manejo y tratamiento y las responsabilidades de las diferentes partes involucradas, con observancia de las normas que

para este tipo de residuos estén vigentes. Este título se limita al manejo de residuos sólidos y excluye los residuos peligrosos.

RESOLUCION 1045 DE 2003. Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. Conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se obliga a ejecutar durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un Plan Financiero Viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados.

DECRETO 838 DE 2005. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. El presente decreto tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

DECRETO 605 DE 1996. Este Decreto establece normas orientadas a regular el servicio público domiciliario de aseo en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades y calidad y al régimen de las entidades prestadoras del servicio y de los usuarios.

### 3. DISEÑO METODOLOGICO

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDIO

La presente investigación se desarrollara en los barrios que abastece el acueducto independiente ADAMIAUIN que son: santa clara, José Antonio Galán y Bermejál, el acueducto se localiza en la transversal 52 # 3c - 03 en el José Antonio galán, en la ciudad de Ocaña Norte de Santander.

#### 3.2 UNIVERSO Y MUESTRA:

**3.2.1 Universo.** La población de la presente investigación la constituye todos los usuarios, los cuales se componen de 1.187 suscriptos que conforman el acueducto independiente ADAMIUAIN. Este se encuentra ubicado en la parte norte del municipio de Ocaña Norte de Santander el cual abastece a cuatro barrios muy importantes que Son:

**Cuadro 1.** Universo

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Santa Clara:</b> 275 suscriptores <b>Área:</b> 75209 09 <b>Perímetro:</b> 1275.6960</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Bermejál Rural:</b> 50 <b>Urbano:</b> 92 suscriptores <b>Área:</b> 5478692 <b>Perímetro:</b> 1679.88</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>José Antonio Galán:</b> 477 suscriptores <b>Área:</b> 145432.4475 <b>Perímetro:</b> 1933.897</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Sauces:</b> 293 Suscriptores <b>Área:</b> 19894 73 <b>Perímetro:</b> 670.2876</li></ul>

**Fuente.** Autores del proyecto

**3.2.2 Muestra.** Es el subconjunto de suscriptores que hacen parte de ese universo, es decir el número de usuarios que van hacer encuestados, para la recolección de la información se realizara de la siguiente manera, por cada barrio se escogerán diez (10) usuarios.

**Cuadro 2.** Muestra

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Santa Clara:</b> 10 usuarios</li><li>▪ <b>Bermejál Rural:</b> 10 usuarios</li><li>▪ <b>José Antonio Galán:</b> 10 usuarios</li><li>▪ <b>Sauces:</b> 10 usuarios</li></ul>	Teniendo en cuenta que una familia está conformada por cinco (5) miembros, es decir, que por cada usuario encuestado seria cinco personas encuestadas.
--	--

**Fuente.** Autores del proyecto

### **3.3 METODOS DE INVESTIGACION**

**3.3.1 Método de observación** para el desarrollo del trabajo de investigación es de vital importancia utilizar la observación como método de recolección de información, que facilite la obtención de datos, que permitan identificar el comportamiento del proceso a través de los diferentes indicadores.

**3.3.2 Método inductivo** En el proyecto de investigación, se utiliza el método inductivo porque permite partir de la observación el proceso del sistema de recolección y transporte, formular un problema y plantear para la mejora en la prestación del servicio público de aseo.

**3.3.3 Método de análisis** para el correcto desarrollo del proyecto de investigación el método de análisis se hace necesario para determinar la relación causa efecto frente a la eficiencia del sistema de recolección y transporte, con la finalidad de evaluarlos y proponer estrategias que permitan un seguimiento más confiable para el proceso.

### **3.4 TIPO DE ESTUDIO**

Para el tema de este trabajo se considera por parte de las investigadoras que el tipo de investigación es **exploratorio – descriptivo**.

**Exploratorio** La investigación exploratoria terminará cuando, a partir de los datos recolectados, haya sido posible crear un marco teórico y epistemológico lo suficientemente fuerte como para determinar qué factores son relevantes al problema y por lo tanto deben ser investigados.

En pocas ocasiones los estudios exploratorios constituyen un fin en sí mismos, establecen el tono para investigaciones posteriores y se caracterizan por ser más flexibles en su metodología, son más amplios y dispersos, implican un mayor riesgo y requieren de paciencia, serenidad y receptividad por parte del investigador. El estudio exploratorio se centra en descubrir.

Este tipo de investigación generalmente es utilizada para identificar fallas en algún elemento del mercado de una empresa.

Se realiza cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado.

Sirve para familiarizarnos con fenómenos desconocidos. Investigar nuevos problemas, identificar conceptos, prioridades para investigaciones futuras.

**Descriptivo.** Porque se someterá a un análisis en el que se mide y evalúa diversos aspectos o componentes tales como cuerpos legales y normativas vigentes del problema a investigar.

La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes para cualquier fenómeno que se analice.

Describe tendencias de un grupo o población

El método de la investigación será, **cualitativo** y **cuantitativo**:

**Cuantitativo** porque consiste en utilizar la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamientos en una población.

Se tomara el enfoque cuantitativo porque se pretende obtener la recolección de datos para conocer o medir el fenómeno en estudio y encontrar soluciones para la misma; la cual trae consigo la afirmación o negación de la hipótesis establecida en dicho estudio.

La investigación será **cualitativa** la cual consiste en utilizar la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de investigación

### **3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y MUESTRA**

A través de visitas constantes a las instalaciones de la empresa, se logra adquirir la información necesaria que permitirá la respectiva evaluación de los recorridos que se vienen realizando en la prestación del servicio público de aseo y conocer las diferentes falencias que se presentan a la hora de realizar esta actividad.

Para la realización de éste trabajo, también se tuvo en cuenta la información suministrada por textos físicos, textos magnéticos, páginas web, notas de campo, entrevista con cada uno de los trabajadores del acueducto y trabajos de grado relacionados con el tema.

Para la recolección de información se tiene como instrumento la encuesta y la tabulación de la misma.

Posterior a la recolección de la información se procede a realizar el análisis respectivo, basado en la normatividad colombiana sobre la prestación de los Servicios públicos de Aseo y con la colaboración del director de trabajo de grado profesional y experto en el tema de residuos sólidos, se construye un informe, el cual permite presentar los hallazgos recolectados y un diagnóstico, con el fin de ayudar a mejorar las falencias que está presentado el acueducto independiente ADAMIAUIN en la prestación del Servicio público de Aseo.

**Observación.** La observación se fundamenta en la búsqueda del realismo y la interpretación del medio. Es decir, a través de ella se puede conocer más acerca del tema que se estudia basándose en actos individuales o grupales gestos, acciones y posturas.

Es una eficaz herramienta de investigación social para juntar información, si se orienta y enfoca a un objetivo específico.

**Técnica de Observación.** Para esta investigación sería **espontanea e instrumento** la cual se basa en un registro visual, filmadora y grabador.

**Encuesta.** La encuesta consiste en recopilar información sobre una parte de la población denominada muestra, por ejemplo, datos generales, opiniones, sugerencias o respuestas que se proporcionen a preguntas formuladas sobre los diversos indicadores que se pretenden investigar a través de este medio.

Debido a los objetivos que se pretenden alcanzar en la investigación es necesario hacer uso de una técnica como lo es la encuesta que permita recolectar información para realizar su respectivo análisis.

### **3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION**

En esta investigación se realizara mediante el análisis de contenido teniendo las siguientes actividades.

Revisión actualizada acerca de la prestación del servicio público de aseo por parte del acueducto independiente ADAMIUAIN.

Localizar, Contactar y encuesta a los suscriptores del acueducto ADAMIAUIN.

Identificación del estado de las vías de acceso a los barrios en donde se Presta el Servicio de Aseo.

Estudio de las rutas de recolección de los residuos sólidos actuales y posterior cambio de las mismas.

Determinación de los rendimientos de la recolección.

Presentación de alternativas de optimización de la Prestación del Servicio público de aseo.

Análisis de la información recolectada que determina la rentabilidad de la prestación del Servicio Público de Aseo.

**Cuadro 3.** Instrumento de investigación

<b>ENCUESTA DE EVALUACION DEL SERVICIO PUBLICO DE ASEO ACUEDUCTO INDEPENDIENTE ADAMIAUIN</b>	
Fecha: _____ Dirección: _____ Barrio: _____ Estrato: _____	
<b>1. frecuencia del servicio de recolección de residuos sólidos.</b>	
a) Una vez por semana _____	
b) Dos veces por semana _____	
c) Tres veces por semana _____	
d) Más de tres veces por semana _____	
e) No hay servicio de recolección _____	
Especifique cuantos días / semana _____	
<b>2. Especifique el horario en que usualmente le recogen sus Residuos Sólidos.</b>	
Periodo del día rango de horas	El horario de recolección:
a) Mañana _____ de _____ a _____	a) cambia de hora con frecuencia _____
b) Tarde _____ de _____ a _____	b) siempre en el mismo horario _____
c) Noche _____ e _____ a _____	c) No sabe, no responde _____
<b>3. percibe usted alguna de las siguientes molestias durante la Recolección de sus Residuos Sólidos.</b>	
a) Ruidos molestos	d) Derrame de residuos líquidos
b) Olores desagradables	e) Ninguno de los anteriores
c) Riego de residuos en vías y andenes	f) Otro
<b>Especifique:</b>	
<b>4.Cuál es el residuo que usted más genera en su casa entre los siguientes.</b>	
a) Orgánico _____	
b) Cartón _____	
c) Plástico _____	
d) Desechable _____	
e) Vidrio _____	
<b>5. como califica el servicio de Aseo domiciliario en los últimos 3 meses.</b>	
a) Excelente _____	
b) Bueno _____	
c) Regular _____	
d) Malo _____	

Cuadro 3. (Continuación)

**6. como califica el servicio de Aseo en el espacio público (vías - parques) del acueducto independiente ADAMIUAIN en los últimos 3 meses.**

- a) Excelente \_\_\_\_\_
- b) Bueno \_\_\_\_\_
- c) Regular \_\_\_\_\_
- d) Malo \_\_\_\_\_

**7. Los funcionarios tratan de forma amable y cortes.**

SI                      NO

**8. Los funcionarios les proporcionan a los usuarios ayuda cuando la necesitan.**

SI                      NO

**9. Ha recibido alguna capacitación y/o campaña de socialización en aspectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos por parte de la empresa que prestan el servicio de Aseo.**

SI                      NO

Si su respuesta es **SI**

Especifique temas:

**10. Lee usted los folletos que la empresa ADAMIUAIN les ofrece en todas sus campañas.**

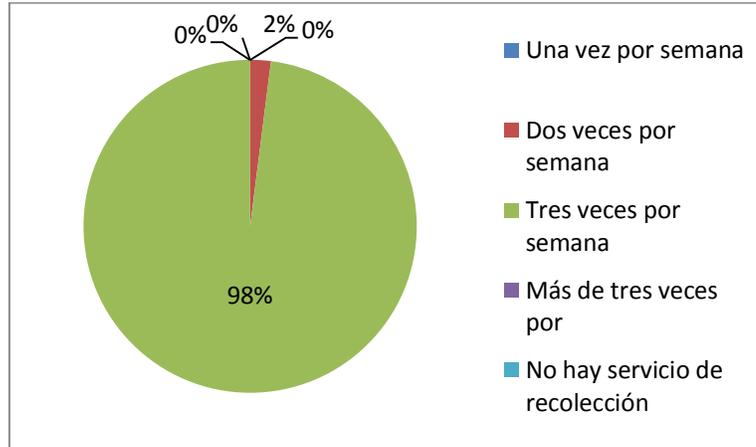
**SI**                      **NO** \_\_\_\_\_

**11. Tiene usted alguna sugerencia o comentario adicional para le empresa.**

**Fuente.** Autores del proyecto

**Tabulación de Encuesta.** A continuación de muestra la tabulación de la información obtenida en la realización de la encuesta, en donde se midió de 0 a 100 % teniendo en cuenta la respuesta de los usuarios, para una mejor claridad de los datos arrojados se demostrara gráficamente.

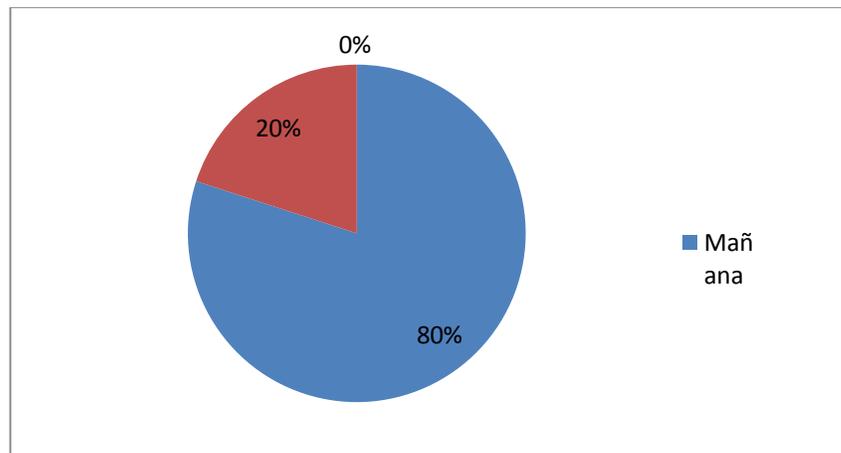
**Grafica 1.** Frecuencia del servicio de recolección de residuos sólidos.



**Fuente.** Autores del proyecto

Según el resultado obtenido por la gráfica, la frecuencia de recolección de los residuos sólidos en los barrios bermejál, sauces, santa clara y galán es de tres (3) veces a la semana con porcentaje de 98%, sin dejar de lado que algunos usuarios quizás se encontraban desprevenidos y su respuesta era que el servicio se prestaba dos (2) veces a la semana, esta información fue corroborada en la empresa la cual afirmó prestar el servicio 3 veces a la semana los días martes, jueves y sábado.

**Grafica 2.** Especifique el horario en que usualmente le recogen sus Residuos Sólidos o del gráfico.

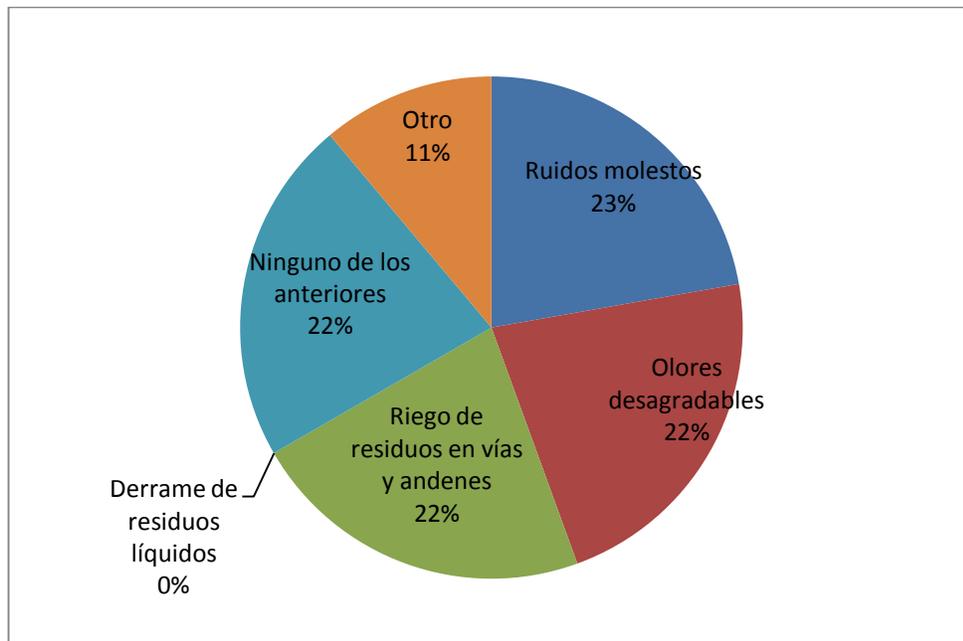


**Fuente.** Autores del proyecto

Para la interpretación de la información que arroja la gráfica se debe tener en cuenta que el servicio público de aseo se realiza desde las seis (6:00 a.m) de la mañana por lo que algunos usuarios sus residuos son recogidos entre 6, 7, 8, 9 y 10 de la mañana en los barrios sauces y santa clara, mientras que en los barrios galán y bermejál serán recogidos entre diez (10: a.m)

de la mañana y una (1:00 p.m) dela tarde, esto depende del día de recolección y de la cantidad de residuos que deban recoger. Cuando me refiero que depende del día de recolección es porque el día martes por ser muy seguido del fin de semana, los habitantes generan mucho más residuos, es por esto que al llegar el martes se realizan 3 recorridos en el día y el tiempo depende de la cantidad residuos que haya por recoger.

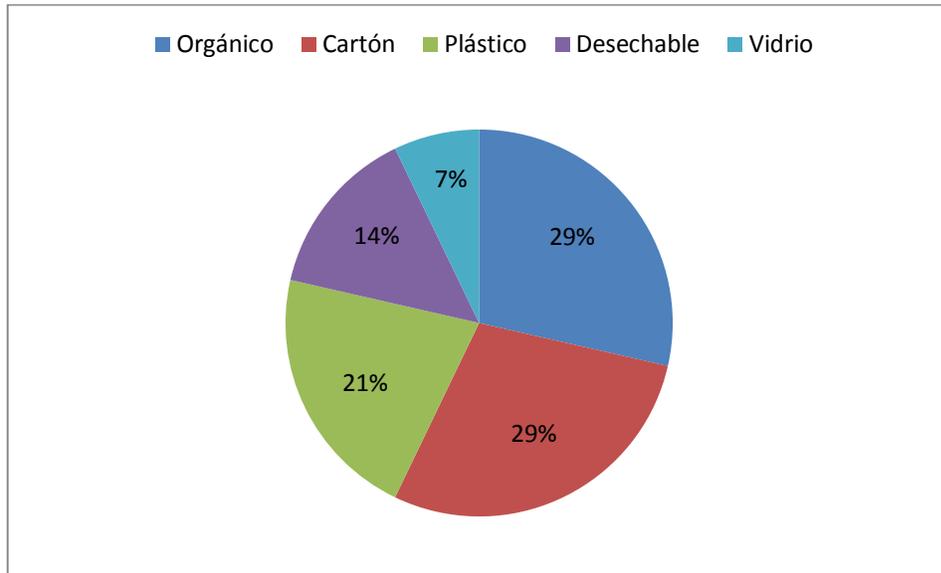
**Grafica 3.** Percibe usted alguna de las siguientes molestias durante la recolección de sus Residuos Sólidos.



**Fuente.** Autores del proyecto

Según los usuarios las molestias que se les presenta a la hora de prestar el servicio público de aseo es relativo algunos no se les presenta ningún problema, mientras que para otros si, el 23% dice que la sirena causa ruido, el 22% el riego de residuos el cual es recogido en el instante para eso cuentan con las herramientas necesarias, el 22% olores desagradables esto es entendible por el servicio que se está prestando, el 22% dice que ninguna de las anteriores es molesto para ellos porque entienden que este servicio es necesario y la realización del mismo requiere de mucha actividad y el 11% nos comentaban que a veces por no usar la sirena se les olvidaba sacar sus residuos, para mejor claridad e interpretación de la misma son muy contradictorias las respuestas es por esto que tener contento a los usuarios no es tarea fácil.

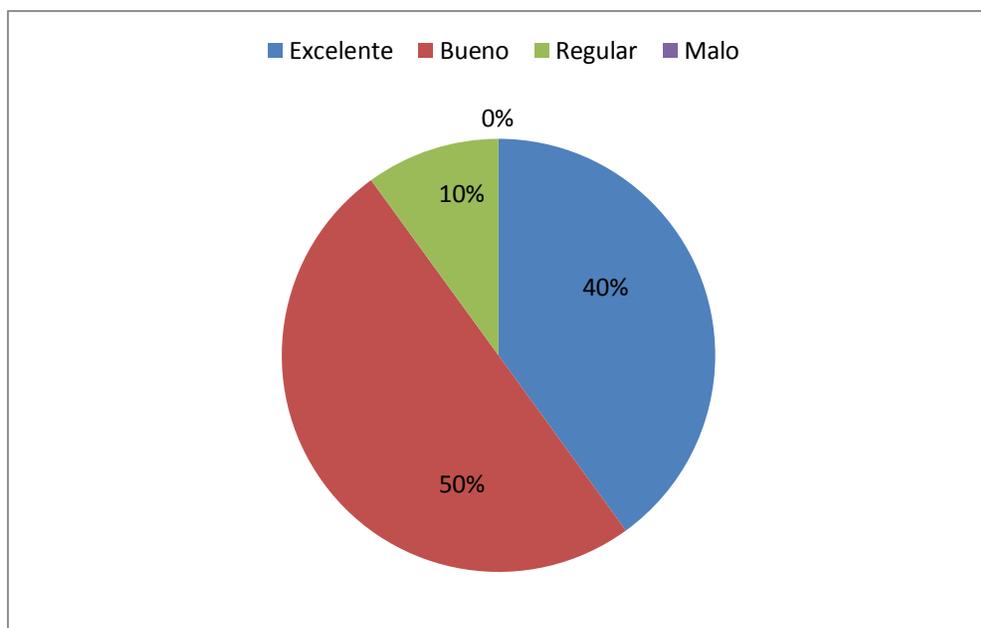
**Gráfica 4.** Cuál es el residuo que usted más genera en su casa entre los siguientes.



**Fuente.** Autores del proyecto

El 29% de los residuos que generan los habitantes a las cuales se les presta el servicio público de aseo es cartón y orgánicos el 21% de plástico y 14% desechables es porque existen establecimientos públicos de comidas rápidas y tiendas en donde adquieren productos de la canasta familiar, el 7% de vidrio esto eventual muy poco lo generan.

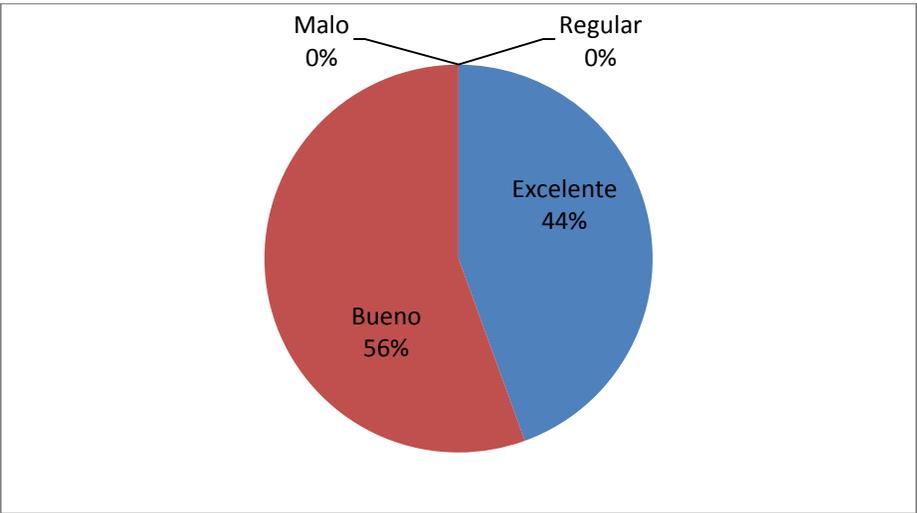
**Gráfica 5.** Como califica el servicio de Aseo domiciliario en los últimos 3 meses.



**Fuente.** Autores del proyecto

Según los habitantes encuestados el servicio público que presta el acueducto independiente ADAMIUAIN es bueno con un porcentaje del 50% y 40% excelente, lo que quiere decir que el 90% de habitantes se encuentran satisfechos con el servicio prestado.

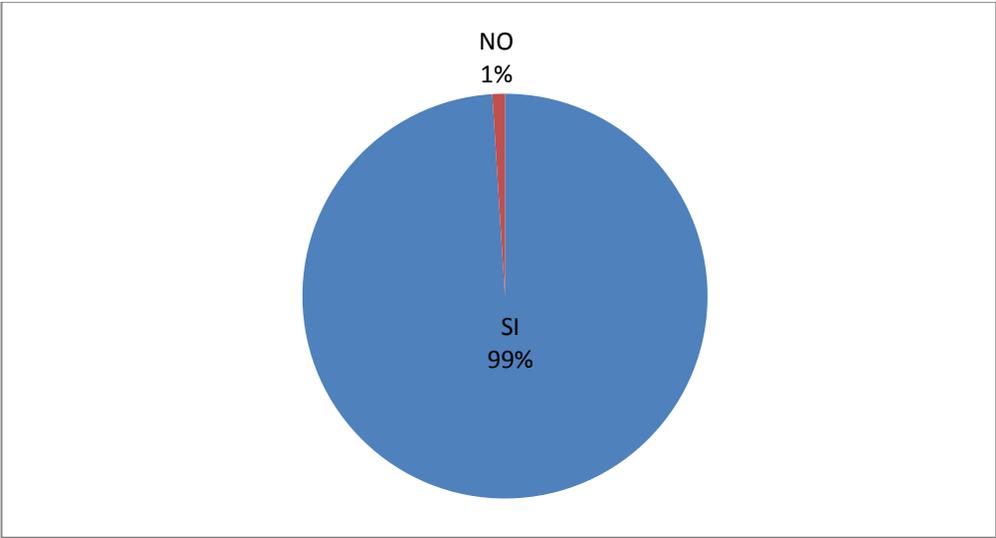
**Grafica 6.** Como califica el servicio de Aseo en el espacio público (vías - parques) del acueducto independiente ADAMIUAIN en los últimos 3 meses.



**Fuente.** Autores del proyecto

Los habitantes se encuentran satisfechos con el servicio prestado con 56% bueno y 44% excelente, la gráfica lo explica claramente.

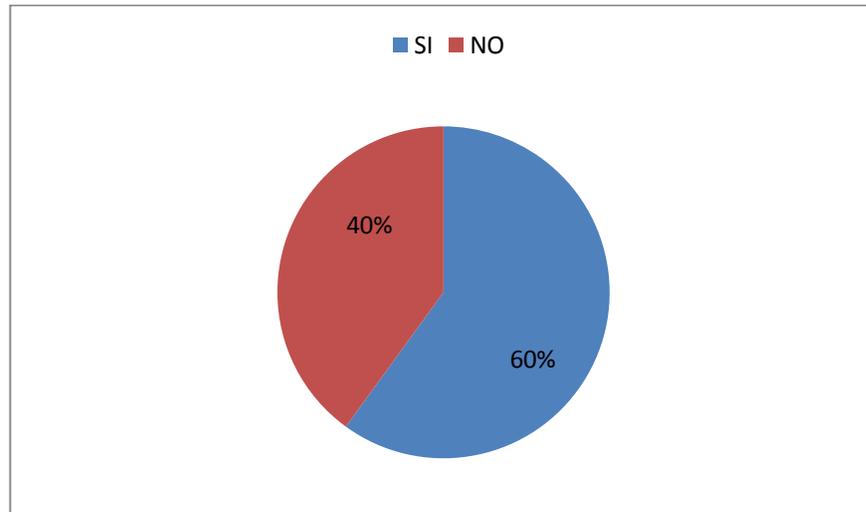
**Grafica 7.** Los funcionarios tratan de forma amable y cortés.



**Fuente.** Autores del proyecto

Los usuarios comentan que los funcionarios son muy amables a la hora que se les presentan algún problema con el servicio.

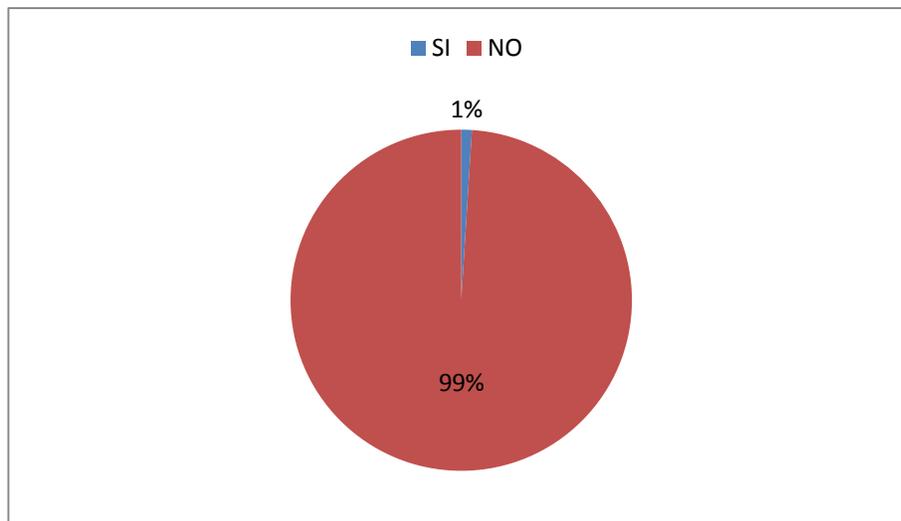
**Grafica 8.** Los funcionarios les proporcionan a los usuarios ayuda cuando la necesitan.



**Fuente.** Autores del proyecto

Los funcionarios les proporcionan ayuda siempre y cuando este a su alcance, de lo contrario les darán explicación de cómo y cuándo se les resuelve el problema.

**Grafica 9.** Ha recibido alguna capacitación y/o campaña de socialización en aspectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos por parte de la empresa que prestan el servicio de Aseo.

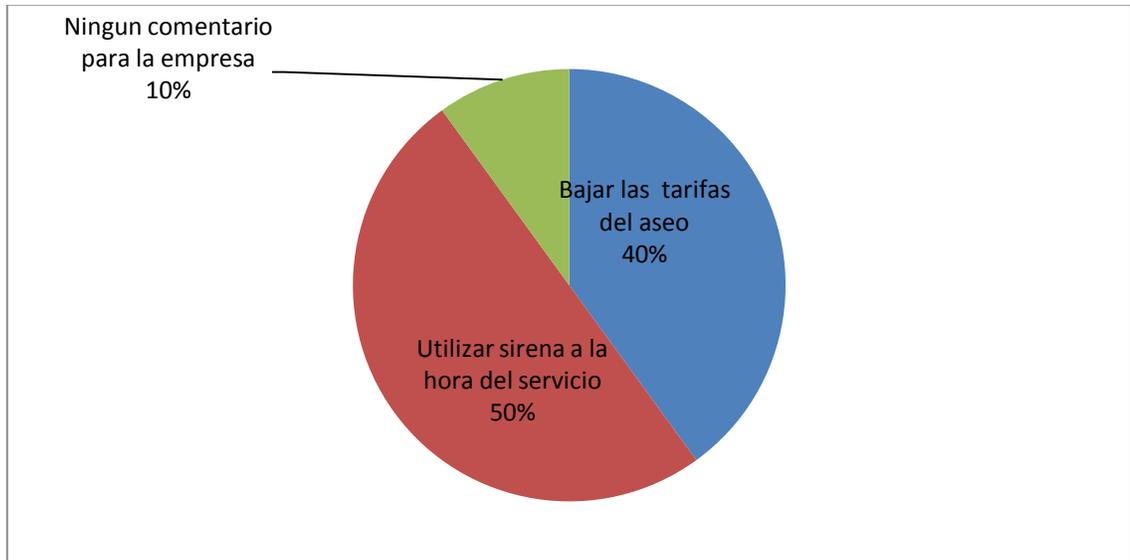


**Fuente.** Autores del proyecto

Según los usuarios la empresa nunca realiza campañas y/o capacitaciones con temas de ninguna índole, aunque la empresa dice que periódicamente mantiene a sus usuarios al día en cuando a estos temas se refiere.

Si interpretamos la gráfica se observa claramente que los usuarios no leen los folletos que la empresa les ofrece, incluso van adherido a la parte de atrás de su recibo.

**Grafica 10.** Tiene usted alguna sugerencia o comentario adicional para le empresa



**Fuente.** Autores del proyecto

La sugerencia que los usuarios hacen a la empresa son las siguientes: bajar las tarifas de público de aseo porque algunos usuarios se les olvida sacar los residuos y la sirena es para ellos un aviso de que el servicio se está prestado mientras que para otros no hay ningún comentario para la empresa.

#### 4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

Con el propósito de alcanzar los objetivos específicos propuestos para el desarrollo del proyecto, se van a seguir distintos capítulos que permitan realizar las actividades necesarias para lograr lo que se ha planteado, de esta manera primero se definen dichas actividades como se describe a continuación.

##### CAPITULO I

**Diagnostico actual de la prestación del servicio público de aseo.** Este capítulo puede ser el más importante de todo el proyecto puesto que es acá donde se almacena toda la información de la Asociación de Amigos Usuarios Acueducto Independiente Barrios Santa Clara, José Antonio Galán y Bermejál “ADAMIUAIN”; dichos barrios se encuentran ubicados en la zona norte de la ciudad de Ocaña, en donde existe comunidad vulnerable como personas de muy bajos recursos, personas en calidad de desplazadas las cuales habitan allí en terrenos que han sido invadidos. ADAMIUAN es una empresa de economía solidaria prestadora de servicios públicos sin ánimo de lucro; fundada el 11 de mayo de 1985 por iniciativa de un grupo de habitantes del sector Norte de la Ciudad de Ocaña, liderados por el señor Cristóbal Navarro, con el deseo de satisfacer la necesidad de agua potable presente de la comunidad. Esta empresa venía trabajando únicamente con acueducto y alcantarillado desde hace más de 25 años y ellos por ser una empresa de servicios públicos decidieron prestar también el servicio de aseo a todos los usuarios. Para la prestación del servicio Público de Aseo el cual implica varios componentes solo se presta es recolección y transporte, el acueducto independiente ADAMIUAN, realiza una compra de un vehículo compactador tipo pala en el año 2011, marca: VOLKSWAGEN, placas: 520862, clase: camión, modelo: 2012, tipo: recolector, con una capacidad 4,5 toneladas, motor: E1T172829 de color: blanco. El cual se muestra a continuación.

**Fotografía 1.** Volkswagen worker 9.150 E



**Fuente:** Autores del proyecto

El Volkswagen Worker 9.150 es un camión ágil y potente. Este cuenta con una combinación de chasis y tren de fuerza lo cual ayuda a suministrar un mayor desempeño y así ser ideal para su trabajo. El camión Worker 9.150 muestra un amplia gama de carrozados y equipos, tales como, cajas de carga basculantes, carrocería cerrada de aluminio para transportar bebidas, carrocería furgón de aluminio, recoge basuras compactador de residuos sólidos, trasero, equipamiento de prevención, protección y extinción de incendios, equipamiento para pruebas de bombeo y de mantenimiento, furgón pantográfico para el abastecimiento de alimentos, grúa de auxilio para vehículos comerciales, grúa con contenedor estacionario para fines múltiples (del tipo "Brooks" - recogida de basura), módulo para el llenado de aeronaves y plataforma deslizante de auxilio para automóviles.<sup>10</sup>

**Fotografía 2.** Carrozados y equipos

	<p>Con una capacidad de carga útil de más de 6.000 kilos, le permite participar en una variada serie de aplicaciones de transporte urbano de entrega y distribución.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>MOTOR</b></p> <p>Cummins Interact 4.0          Turbo postenfriado          Nivel de Emisiones Euro III          Cilindrada: 3920 cm<sup>3</sup>.          4 cilindros en línea.          Potencia máxima: 150 CV a 2.500 rpm.          Torque máximo: 550 Nm a 1.500 rpm.          Sistema de inyección          Common-rail ECU.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CHASIS</b></p> <p>Tipo Escalera con perfil constante, superficie plana. Material LNE 38.          Suspensión del.: Eje rígido, ballestas parabólicas, amortiguadores hidráulicos telescópicos de doble efecto. Barra estabilizadora.          La trasera incluye ballestas semielípticas principales y auxiliares parabólicas.</p>

Fotografía 2. (Continuación)

<sup>10</sup> Fuente: <http://www.credivehiculos.com/volkswagen-worker-9-150/uncategorised/concesionario-volkswagen/volkswagen-worker-9-150>

	<p style="text-align: center;"><b>CADENA CINEMATICA</b></p> <p>Caja de velocidades Eaton FSO 4305C de 5 marchas sincronizadas y MA. Embrague monodisco seco de accionamiento hidráulico. Eje trasero Meritor MS 13-113 HD de reducción simple. Tracción 4 x 2.</p>
---	--

**Fuente:** Autores del proyecto

**Beneficio:** garantía 2 años sin límite de km, mantenimiento cada 18 mil Km, Mayor capacidad de carga en peso y volumen, mayor largo carrozable.<sup>11</sup>

**Equipo disponible.**

**Capacidad de las unidades en peso y volumen.** La capacidad es de 4,5 toneladas.

**Operación del equipo.**

**Tipo de cargue de la caja:** Considerando las cajas de tipo compactadoras pueden existir varias posibilidades de cargue, para este caso es de cargue trasero.

**Equipos que cargan por la parte trasera.** La basura se arroja directamente dentro de una tolva suficientemente grande para recibir el contenido de varios recipientes. La tolva cargada se vacía a través de una compuerta móvil que empuja la basura hacia el comportamiento principal de la carrocería. El material se oprime luego contra un tabique retenedor, o se compacta contra la carrocería. Este proceso se muestra en las imágenes siguientes.

<sup>11</sup> **Fuente:** <http://vehiculos.vivavisos.com/camiones-caminonetas+cali/worker-9-150---volkswagen---pbv-9-ton---2015---cali--/106036892>

**Fotografía 3.** Equipos que cargan por la parte trasera



**Fuente:** Autores del proyecto

**Capacidad de compactación.** La capacidad de compactación del vehículo puede especificarse en varias formas. Generalmente los fabricantes anuncian la fuerza o potencia total del mecanismo de compactación de residuos de la caja. La medida clara de compactación es la fuerza que se aplica por unidad de área de residuos.

**Tipo de chasis.** Todos los chasis de camiones tienen características similares sea cual fuere el tipo de carrocería. Las especificaciones de un chasis de servicios pesado para transportar las cargas de recolección previstas pueden ser satisfechas con modelos corrientes por cualquiera de los fabricantes de camiones.

Los vehículos recolectores están sujetos a un arduo trato con velocidades bajas, arranques y detenciones continuas.

Otra manera de expresar la compactación consiste en expresar la relación entre el volumen de residuos sueltos y el volumen de residuos compactados. Así, un factor de compactación de 2:1 indica que el mecanismo de compactación reduce 2 volúmenes de basura suelta a 1 volumen compactado. Naturalmente que este factor de compactación depende del tipo de basura y disminuye con el tiempo y el uso del equipo.

Mediante el uso de este factor y el conocimiento de las demás características de la basura, es posible conocer el peso total de residuos que se pueden acarrear.

Esto tiene importancia tanto en la escogencia del chasis como en la planificación de las rutas de recolección.

**Construcción micro rutas actuales de aseo. (Trabajo de campo).** En este capítulo se tratará sobre el transporte de los residuos sólidos y la determinación de las micro rutas de recolección, lo cual será estudiado desde un solo punto de vista:

**Microruteo**, en donde se detalla la ruta de recolección tratando igualmente de economizar al máximo los recursos, con un buen servicio.

Para la construcción de las rutas actuales nos dirigimos al acueducto independiente ADAMIUAIN en donde se encuentra con la sorpresa de que no tienen un mapa en donde tengan señalizadas las rutas de recolección que el vehículo debe recorrer, de tal manera que el recorrido se hace de una manera rudimentaria; dicho recorrido es dirigido por parte del conductor a su equipo de cuadrilla que se compone de tres tripulantes, de estos dos se encargan de la recolección de los residuos mientras que el otro se encarga de la recolección de una forma manual ubicándolos en las esquinas encontrando lo que se conoce como arrumes para su posterior recolección por parte del vehículo compactador.

En este proceso, se traza sobre la ruta ya definida cual es la trayectoria de recolección, desde su inicio hasta la terminación, teniendo en cuenta una serie de reglas.

Las rutas de recolección deberá empezar lo más cerca al garaje como sea posible.

Las rutas deberán terminar lo más cerca posible del sitio de disposición final.

Las calles de intenso tráfico no deberán ser recolectadas en las horas “pico”.

El servidor a calles sin salida puede efectuarse desde el segmento de calle principal que ellas interceptan. Se recolectara cuando la calle sin salida quede a la derecha del conductor.

Diseñar el mínimo posible de cruces a la izquierda.

Las calles sin salida que se recolecten se harán con servicio a pie, con marcha atrás de los vehículos o con vueltas en U.

Se debe empezar la recolección por las partes más altas.

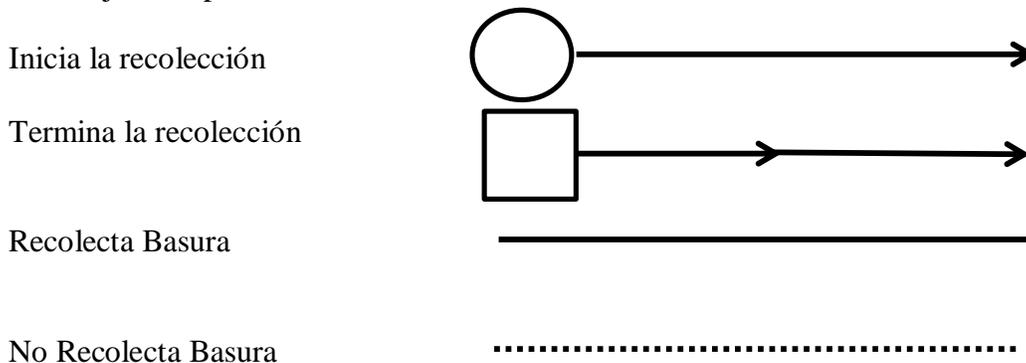
Para recolección de ambos lados de la calle es preferible hacerlo en tramos largos sin vueltas.

Aun cuando las rutas no deben traslaparse, en los límites comunes se pueden complementar unas con otras.

Nunca se debe recolectar basura en contra vía.

Para ciertos tipos de configuraciones de manzanas, deberán emplearse patrones específicos de ruteo, algunos de los cuales se describen a continuación (teniendo en cuenta las siguientes convenciones).

Al dibujarse el plano se utilizaron convenciones como:





**Fotografía 4.** Zonificación residencial, comercial e institucional.



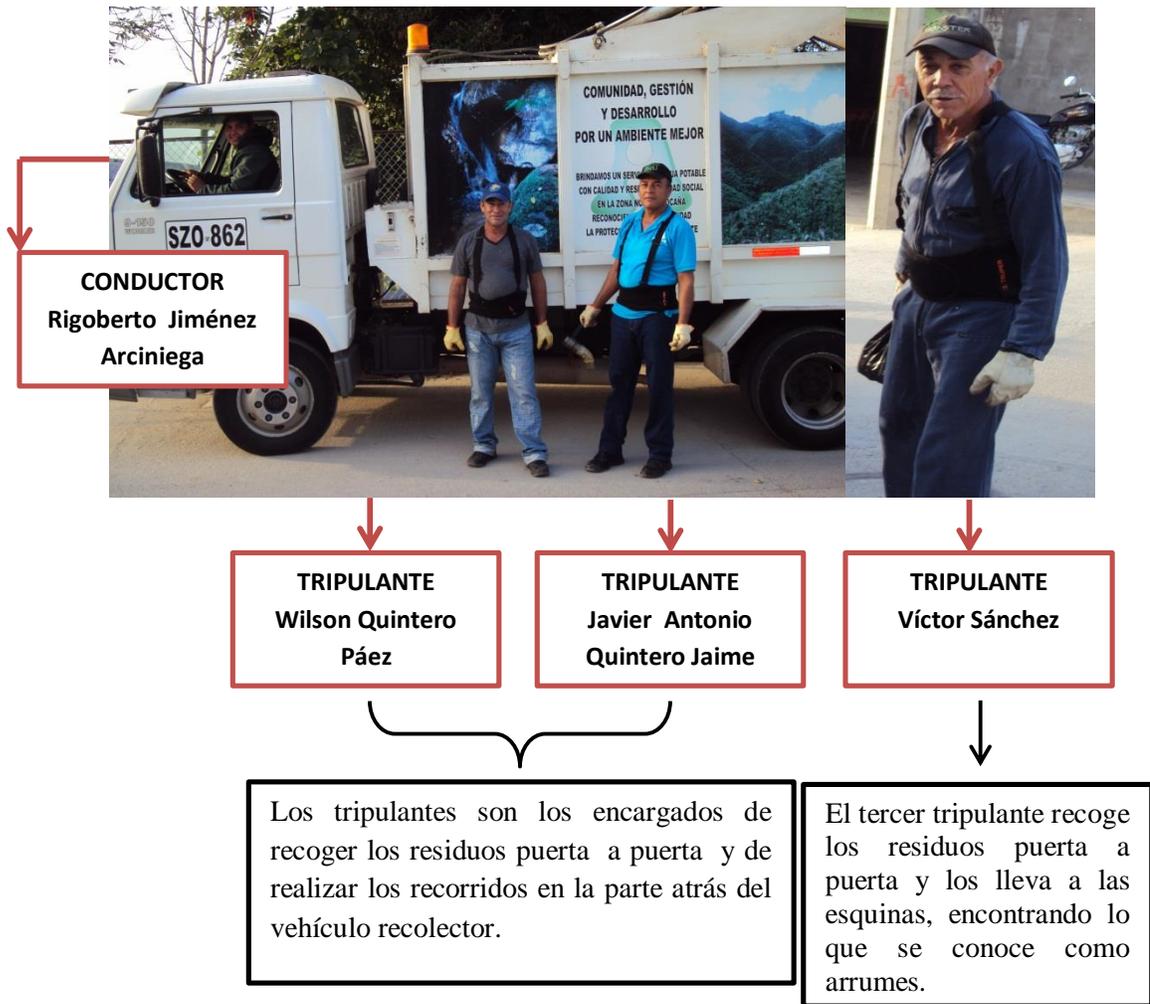
**Fuente:** Autores del proyecto.

**Organización de las cuadrillas.** La organización de la cuadrilla para la recolección y transporte de los residuos sólidos ordinarios del acueducto independiente ADAMIUIAN lo

<sup>12</sup> COLLAZOS PEÑALOZA Héctor, ing. Sanitario. Mag. Salud pública. DUQUE MUÑOZ Ramón, Ing. Sanitario. Ed. ACODAL. 5ta Edición. Santa fe de Bogotá D.C., Colombia. 1.798. Cap. 4 p.50-89

conforman tres hombres. El rendimiento de la recolección depende del número de hombres de la cuadrilla de recolección. Todas las cuadrillas se deben plantear con el conductor excluido.

**Fotografía 5.** Organización de las cuadrillas



**Fuente:** Autores del proyecto

En cuanto lo anterior a la inexistencia de las micro rutas surge la idea de realizar el recorrido en el plano a mano alzada; la empresa es enterrada de esto, la administración de la empresa siguiendo su conducto regular nos exige un oficio en donde se les exime de cualquier responsabilidad por los riesgos en los que se están exponiendo.

Para llevar a cabo esta actividad la empresa nos informa la hora y los días en el que se presta Servicio Público de Aseo. En la siguiente Cuadro se muestra lo mencionado anteriormente.

#### Cuadro 4. Recorrido

DIAS	HORA DE INICIO	Nº RECORRIDOS
Martes	6:00 a.m.	3
Jueves	6:00 a.m.	2
Sábado	6:00 a.m.	2

**Fuente:** Autores del proyecto

Para la realización de esta actividad se hizo necesario utilizar herramientas como:

**Mapa casco urbano del municipio de Ocaña norte de Santander impreso, Decámetro, Cronometro, Cámara digital y G.P.S.** A medida que el vehículo hacia su recorrido se iba dibujando la trayectoria de recolección en la zona, en ese instante se tomaban la duración de las diferentes micro rutas que compone cada uno de los días en los cuales se presta el servicio. Al terminar el recorrido se obtienes los diferentes tiempos de duración de las micro rutas.

Esta actividad tuvo una duración de tres (3) semanas continuas la cual tuvo como resultado la construcción del micro rutas que se observan en las siguientes imágenes.

Los planos que se muestran a continuación fueron extraídos de la alcaldía municipal de Ocaña norte de Santander por la oficina de planeación, pero lo que se encuentra plasmado dentro de ellos fue realizado por las Autores del proyecto.

#### Fotografía 6. Planos



Fotografía 6. (Continuación)



Fotografía 6. (Continuación)



Fotografía 6. (Continuación)



**CRA: Octavo Acumulado  $\geq$  3,00% (desde 01/01/06).**



**CRA: Noveno Acumulado  $\geq$  3,00% (desde 01/01/06).**



Fotografía 6. (Continuación)



Fotografía 6. (Continuación)



**Fuente.** Autores del proyecto

## **SALUD EN TRABAJO**

En la actualidad la empresa de servicios públicos ADAMIUAIN, no cuenta con un seguimiento ni mucho menos con la persona profesionalmente capacitada para la continua supervisión, si los trabajadores se encuentran en riesgo.

Los trabajadores del área de aseo de la empresa se encuentra en un alto riesgo de contraer enfermedades infectocontagiosas, es decir se encuentra en riesgo biológico y así mismo existe la posibilidad de que su trabajo se muestre deficiente, también se observa que no utilizan completamente los elementos de protección personal (EPP).

Figura 4. Mapas

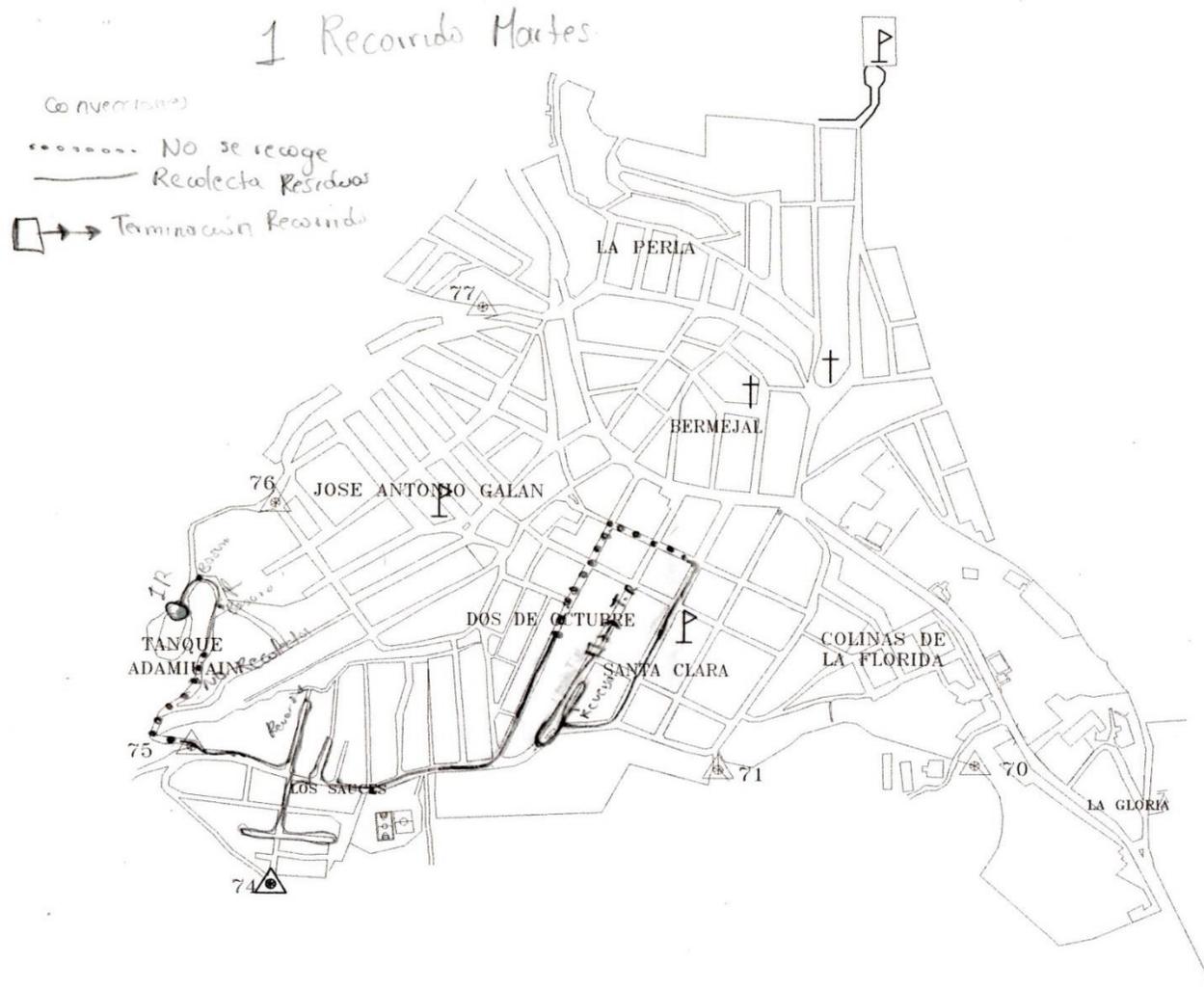


Figura 4. (Continuación)



Figura 4. (Continuación)

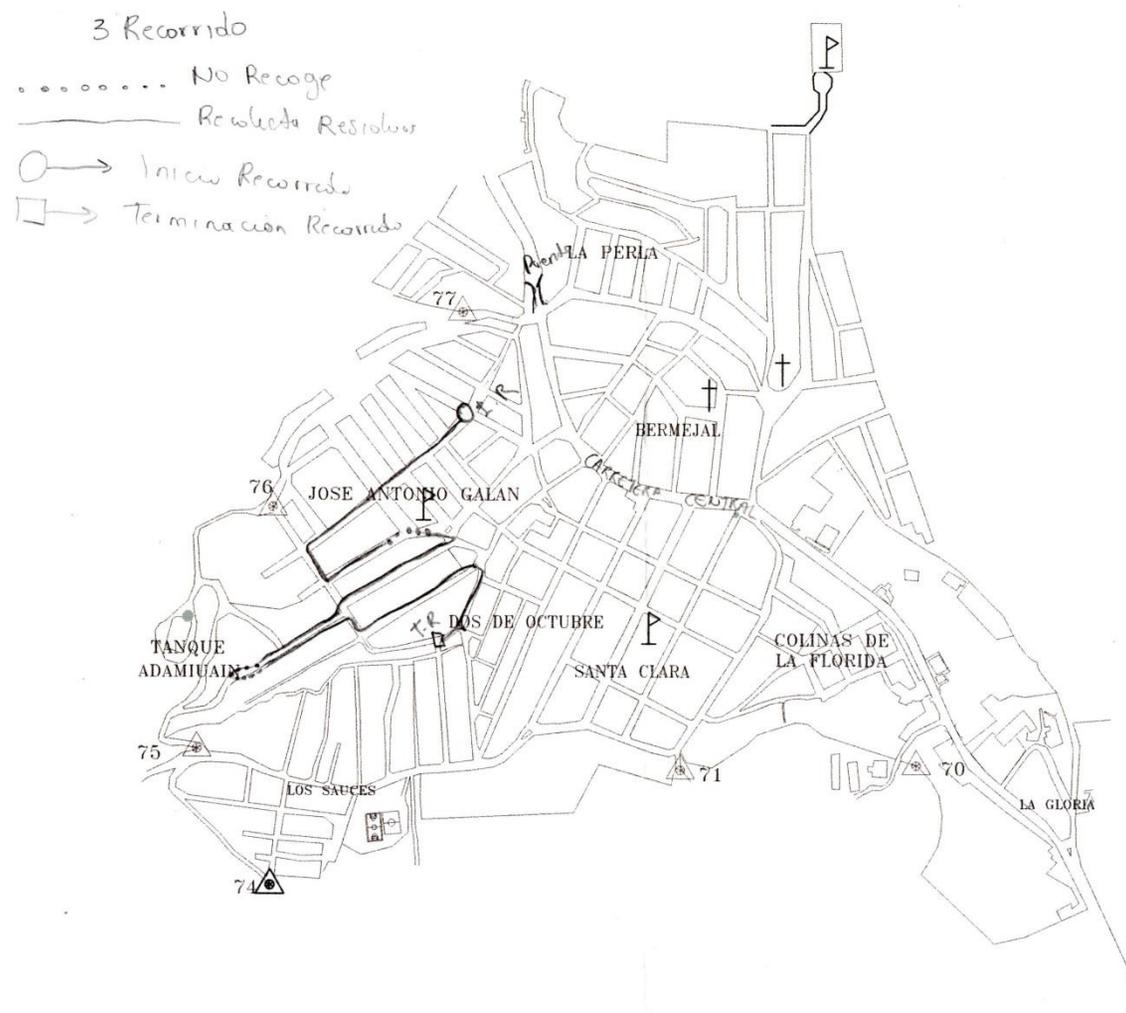


Figura 4. (Continuación)

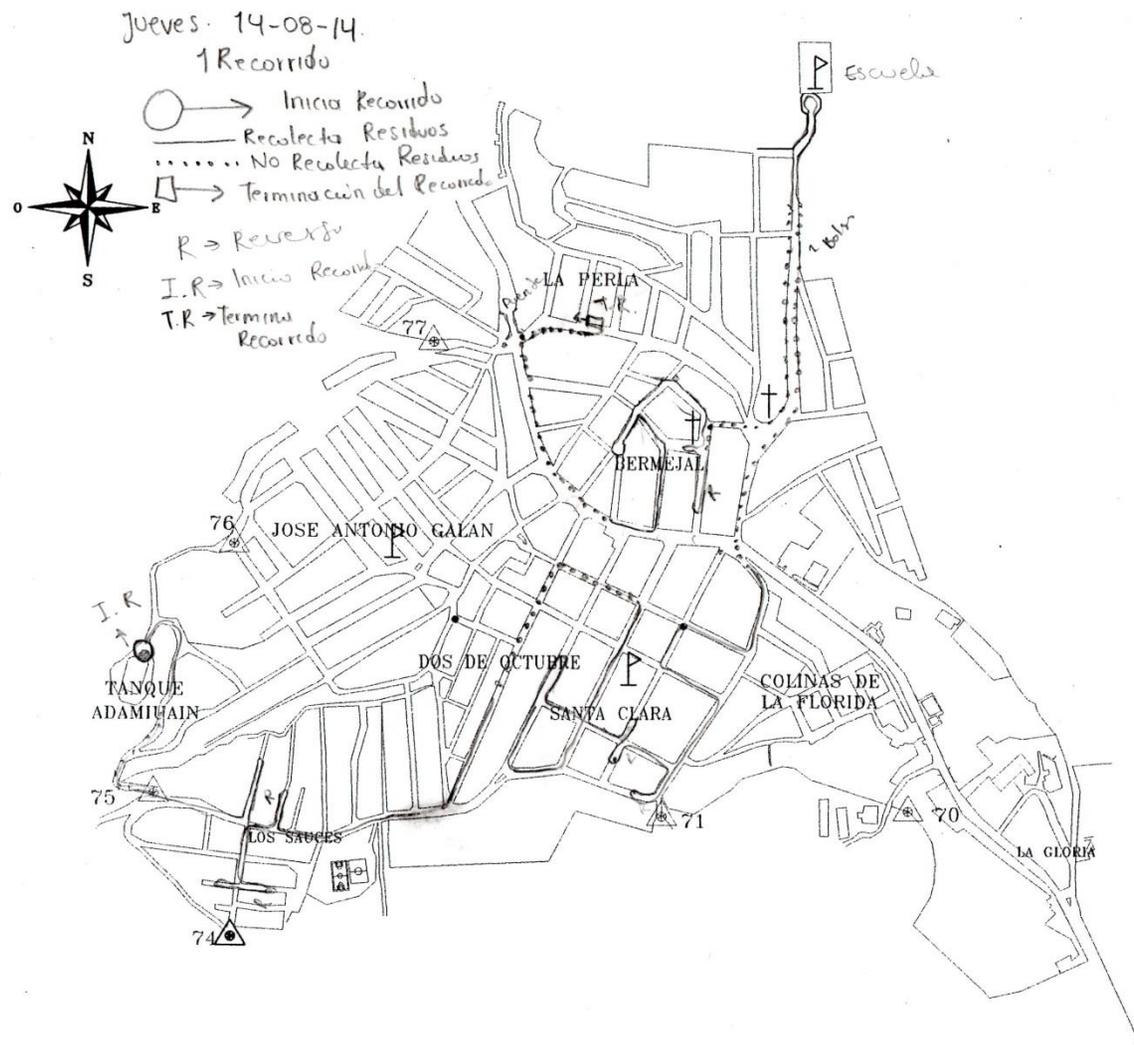
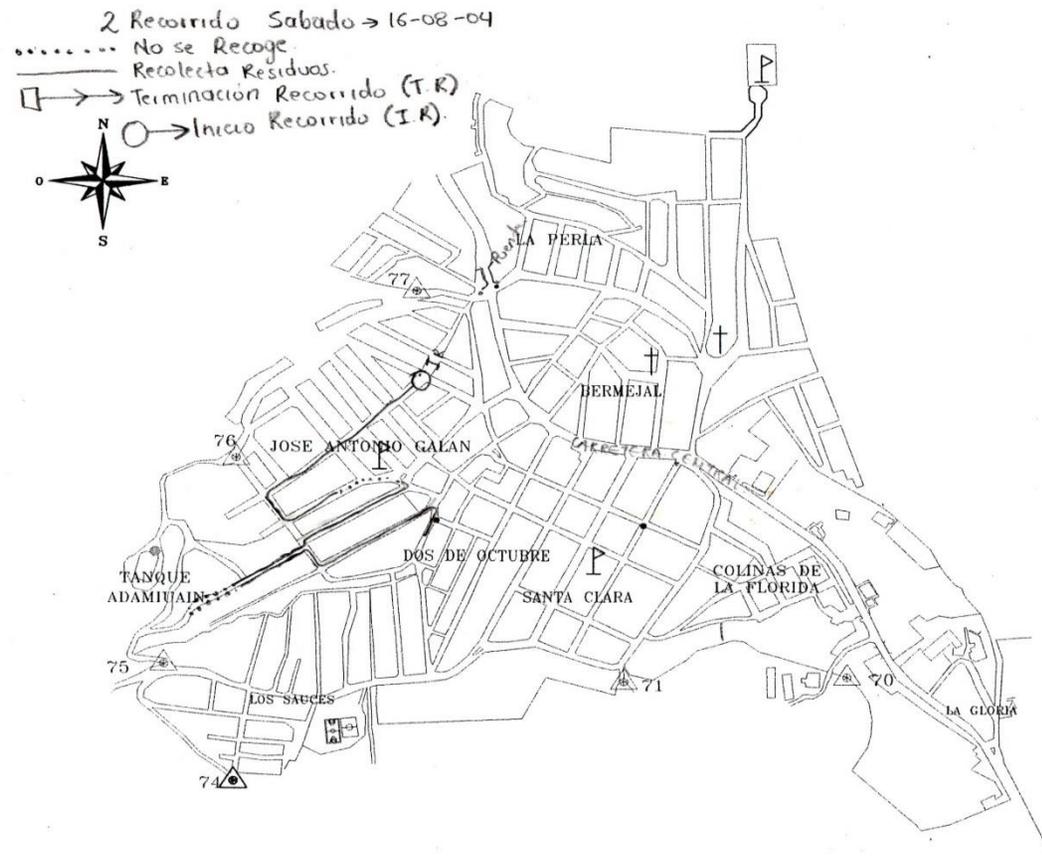
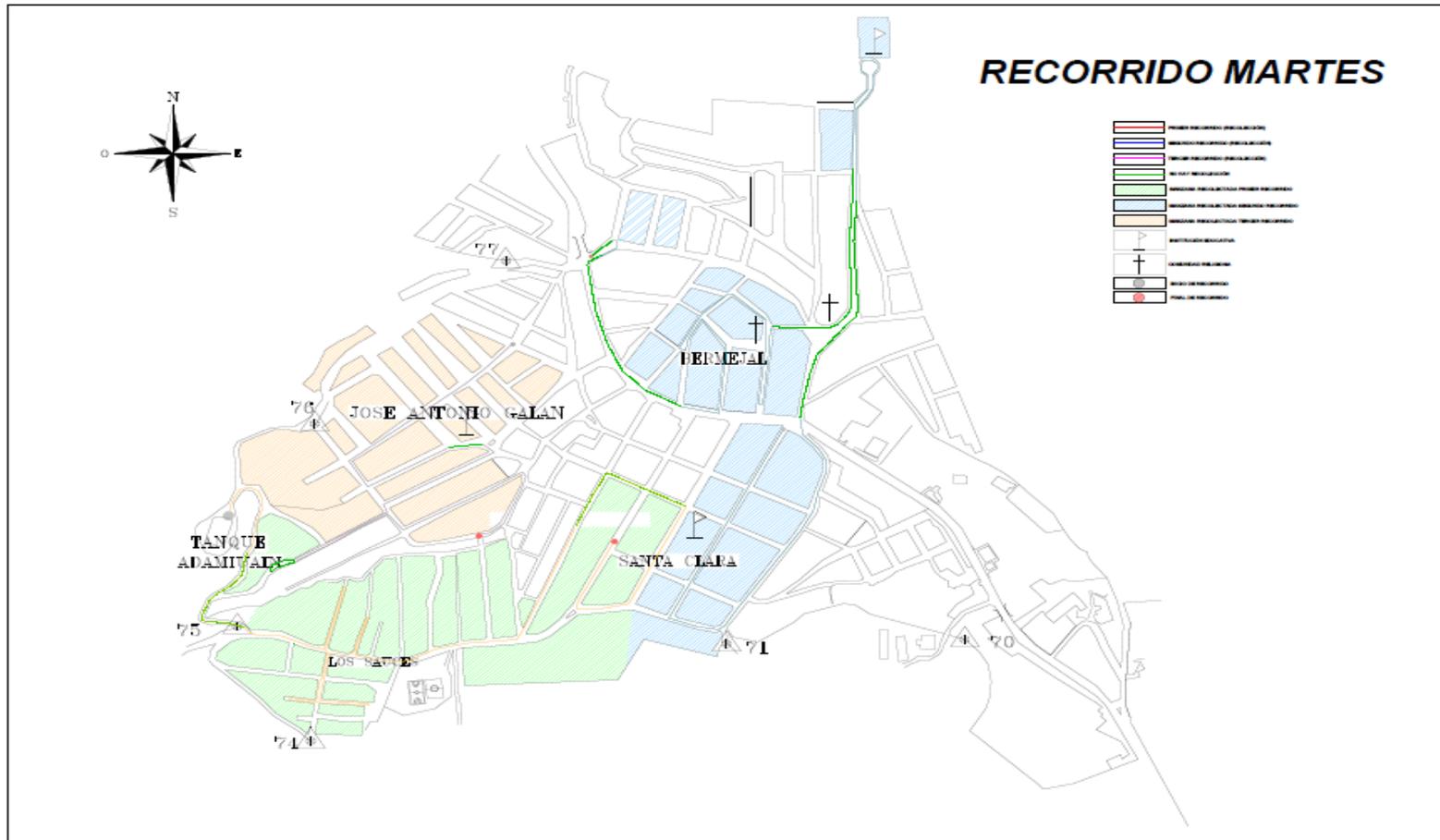


Figura 4. (Continuación)

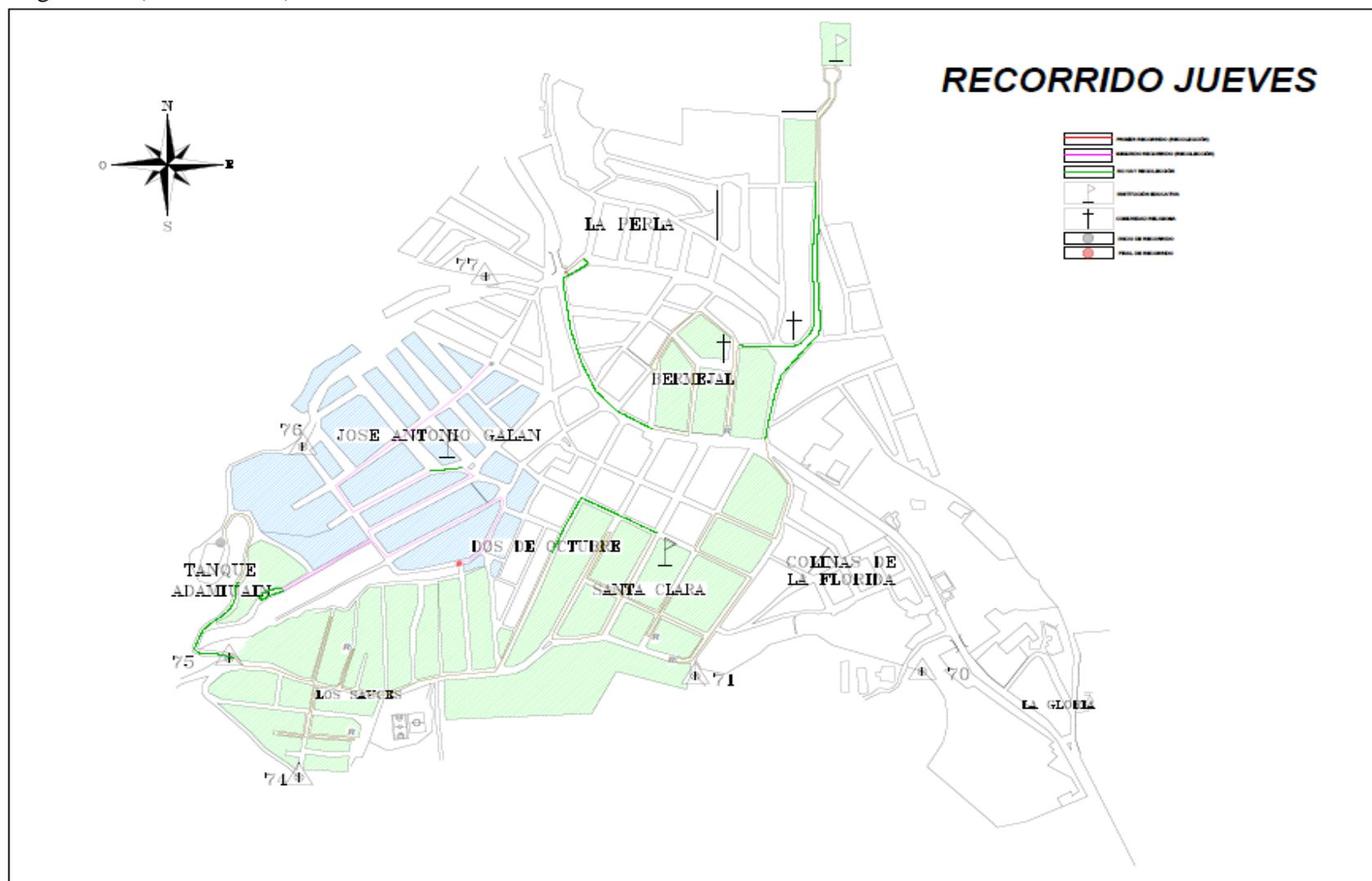


Fuente: Autores del proyecto

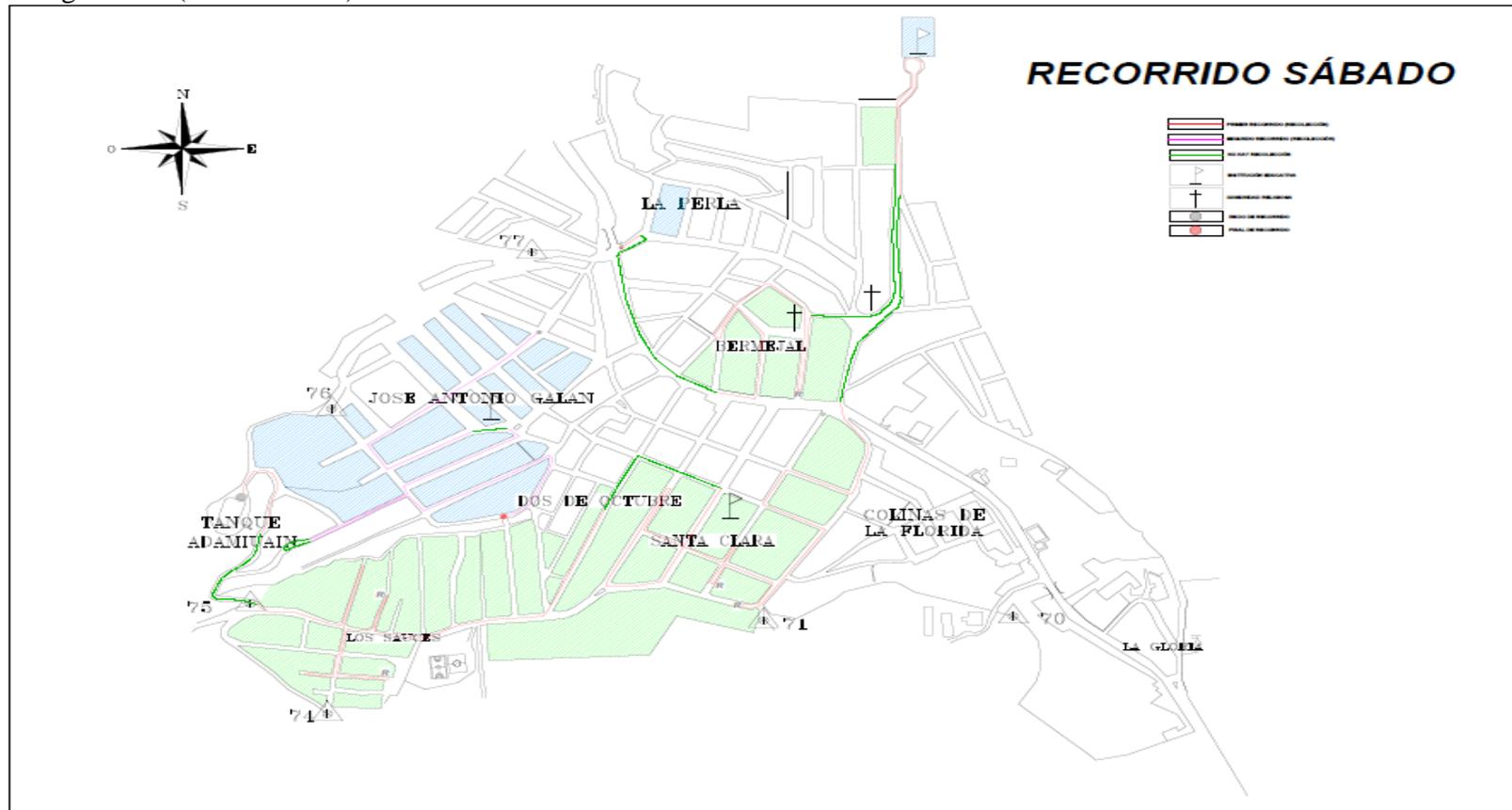
**Fotografía 7.** Posteriormente se terminó digitalizando las microrutas en la planimetría de la zona.



Fotografía 7. (Continuación)



Fotografía 7. (Continuación)



Fuente: Autores del proyecto

**Cuadro 5.** Tiempos de recorrido ruta

**Recorrido Semana # 1**

	Hora Inicio	Hora Final	t <sub>0</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>
<b>MARTES</b>	1	6:00 a.m	7:16 a.m	04:06.8	01:58.9	01:12:19.7	42:18.2	12:49.8			
		8:36 a.m	9:45 a.m	3	4	5	3	7			
	2							27:19.6	01:03.56.3	26:55.9	
	3						10:20.5	24:17.7	01:06:07.9	25:48.7	19:34.2
<b>JUEVES</b>	1	6:00 a.m.	8:06 a.m.	02:38.6	01:32.6	01:57:30.1	23:19.3	09:25.9			
			9:41 a.m						23:48.7	34:45.44	23:36.1
	2	9:06 a.m						2		8	5
<b>SABADO</b>	1	6:00 a.m	8:20 a.m	02:42.8	59.71	02:20:40.3	25:44.9	10:49.2			
		9:23 a.m	10:12 a.m	6		4	4	1			
	2							23:34.3	45:46.08	24:30.1	20:22.3
								0		6	8

<b>Kilometrajes</b>			
<b>Jueves</b>	<b>Inicial</b>		<b>Final</b>
	1	28911	28916
	2	28937	28939

<b>Kilometrajes</b>			
<b>Martes</b>	<b>Inicial</b>		<b>Final</b>
	1	28837	28839
	2	28860	28864
	3	28882	28886

<b>Kilometrajes</b>			
<b>Sábado</b>	<b>Inicial</b>		<b>Final</b>
	1	28963	28968
	2	28989	28991

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Cuadro 6** Tiempos de recolección de ruta

**Recorrido Semana # 2**

	Hora inicio	Hora final	t <sub>0</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>
<b>MARTES</b>	1	6:00 a.m.	7:06 a.m.	03:14.2	01:38.1	01:24:07.5	35:10.3	15:48.2			
		8:40 a.m.	9:35 a.m.	4	5		8	3			
	2	11:30 a.m.	1:00 p.m.						21:19.5	01:10.42	23:50.8
3							11:22.0	20:39.5	01:20.33	25:19.3	19:50.0
							1	6		4	7
<b>JUEVES</b>	1	6:00 a.m.	8:01 a.m.	02:15.7	01:29.4	01:11.24.4	32:21.0	21:12.9			
		9:11 a.m.	9:52 a.m.						22:23.3	35:32.81	25:53.2
2								2		8	2
<b>SABADO</b>	1	6:00 a.m.	8:15 a.m.	02:40.8	47,17	2:10:21.53	30:18.4	18:13.2			
		9:25 a.m.	10:31 a.m.	2			3	6			
2								21:38.0	25:31.27	30:31.6	19:34.5
								1		7	8

Kilometrajes			
Jueves	Inicial		Final
	1	29089	29094
	2	29115	29117

Kilometrajes			
Martes	Inicial		Final
	1	29015	29017
	2	29038	29042
3	29060	29064	

Kilometrajes			
Sábado	Inicial		Final
	1	29141	29146
	2	29167	29169

**Fuente:** Autores del proyecto

**Cuadro 7.** Tiempos de recolección ruta

**Recorrido Semana # 3**

	Hora inicio	Hora final	t <sub>0</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>
<b>MARTES</b>	1	6:02 a.m.	7:14 a.m.	03:40.2	01:50.9	01:07:08.	24:05.4	08:014			
		8:10 a.m.	9:34 a.m.	0	3	14	1	7			
	2	10:30 a.m.	11:21 a.m.						23:25.3 8	01:24:20. 58	23:01.6 3
3							07:59.1 0	22:33.5 9	51:35.42	23:02.1 6	21:16.6 5
<b>JUEVES</b>	1	5:57 a.m.	7:54 a.m.	02:36.1 5	01:26.6 2	01:56:58. 90	24:52.0 6	07:56.9 8			
	2	8:50 a.m.	9:32 a.m.						22:54.4 6	42:23.75	25:17.8 1
<b>SABADO</b>	1	6:00 a.m.	8:16 a.m.	02:41.9	34.60	02:17:34.	22:24.9	07:42.8	23:10.2	45:30:27.	
	2	9:11 a.m.	10:00 a.m.	6		80	1	2	3	16	
										25:07.0 4	20:02.1 6

Kilometrajes		
Jueves	Inicial	Final
1	29265	29271

Kilometrajes			
Martes	Inicial	Final	
	1	29192	29194
	2	29215	29219
	3	29240	29241

Kilometrajes		
Sábado	Inicial	Final
1	29317	29323
2	29344	29345

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Límite superior del intervalo.**

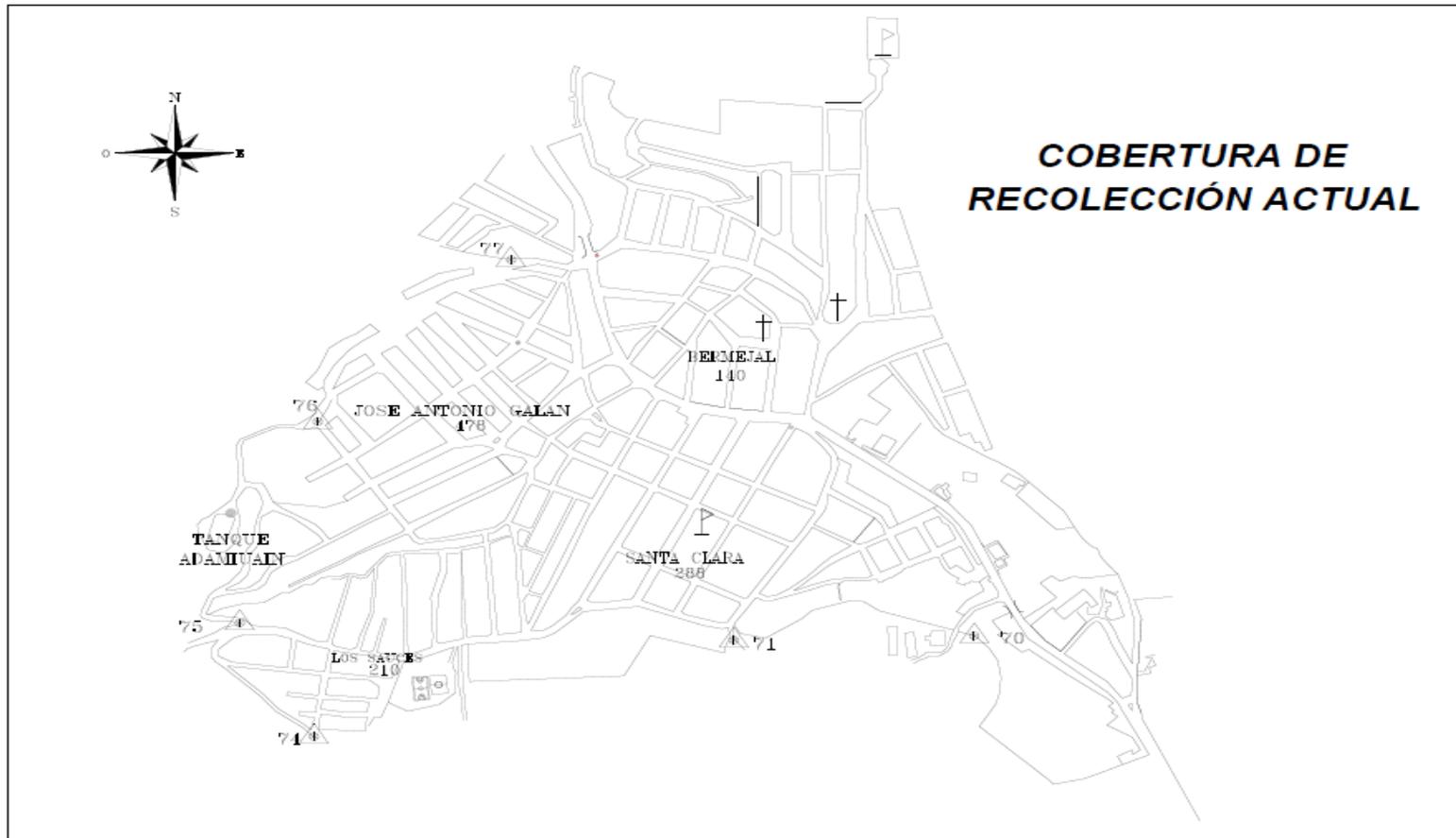
$(n - \frac{k}{n}) + 1 = (26 - 6) + 1 = 21$  Escogiendo el nivel de confianza del 95% se descarta la casa # 25

Proyecciones de población Ocaña norte de Santander.

<b>Años</b>	<b>Población</b>
2014	97.479
2015	98.229
2016	98.992
2017	99.741
2018	100.461
2019	101.158
2020	101.820

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Fotografía 8.** Cobertura de recolección actual.



**Fuente:** Autores del proyecto

### **Características de la ciudad.**

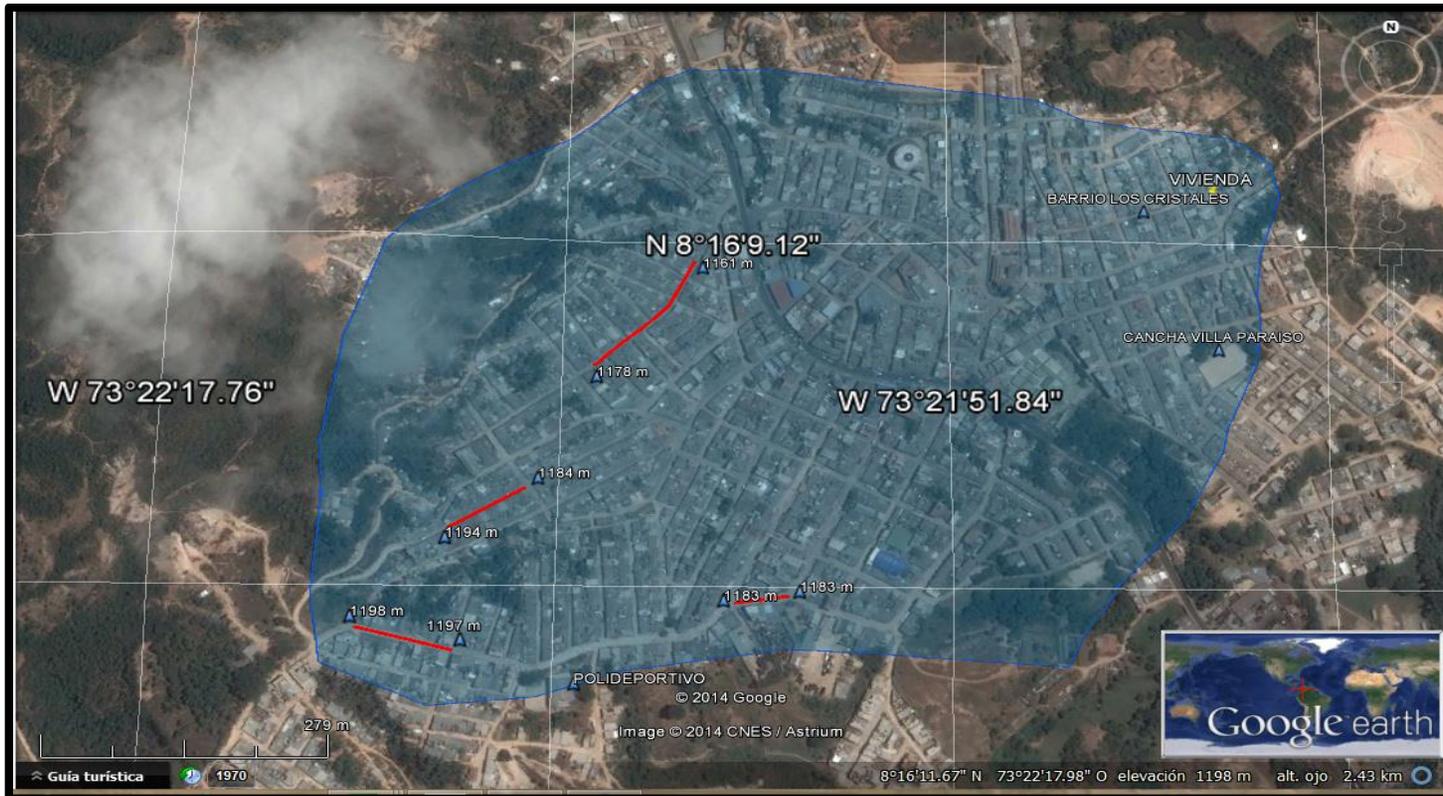
**Clima: lluvias, severidad del invierno y del verano.** La temperatura promedio de Ocaña es de 22 °C. Piso térmico templado, con una temperatura no menor a los 8 °C y no mayores a los 30 °C. Precipitaciones entre los 1.000 y 2.000 mm anuales, las lluvias durante el primer semestre son escasas. Los meses de lluvia son, agosto, septiembre, octubre y noviembre.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Oca%C3%B1a\\_\(Norte\\_de\\_Santander\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Oca%C3%B1a_(Norte_de_Santander))

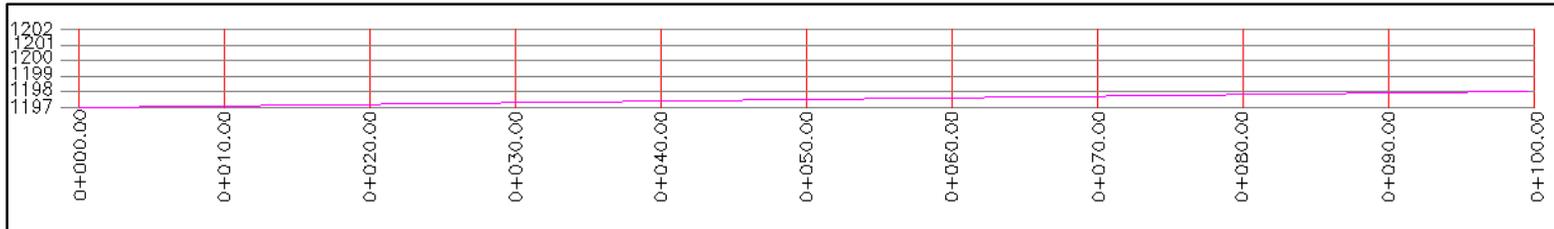
### Fotografía 9. Características topográficas

Para la característica topográfica escogimos dos calles planas y dos calles inclinadas a las cuales por medio de un GPS se les midió su grado de inclinación. En el mapa se muestra de color rojo las calles escogidas para esta investigación.



Fuente: Autores del proyecto

**Fotografía 10.** Gráficos de las planas



**Fuente:** Autores del proyecto.

**Plana # 1**

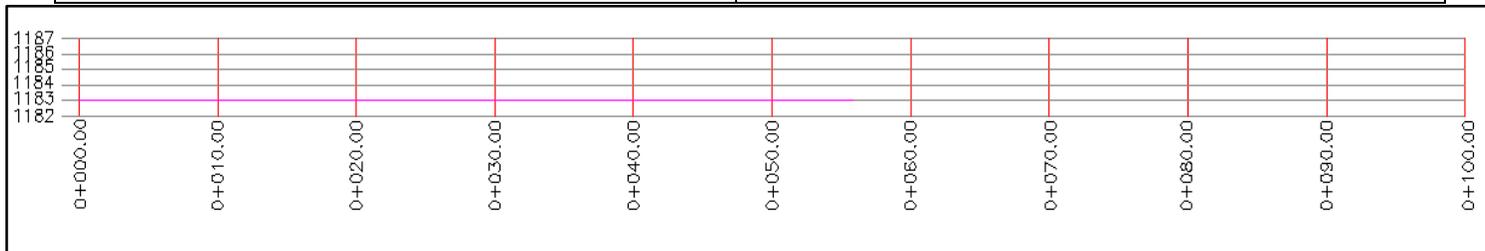
**99,6**

$$\nabla_1 = 1197$$

$$\nabla_2 = 1198$$

$$m = \left( \frac{99.6}{1} \right) = 99,6$$

Fotografía 10. (Continuación)



Fuente: Autores del proyecto.

Plana # 2

55,8

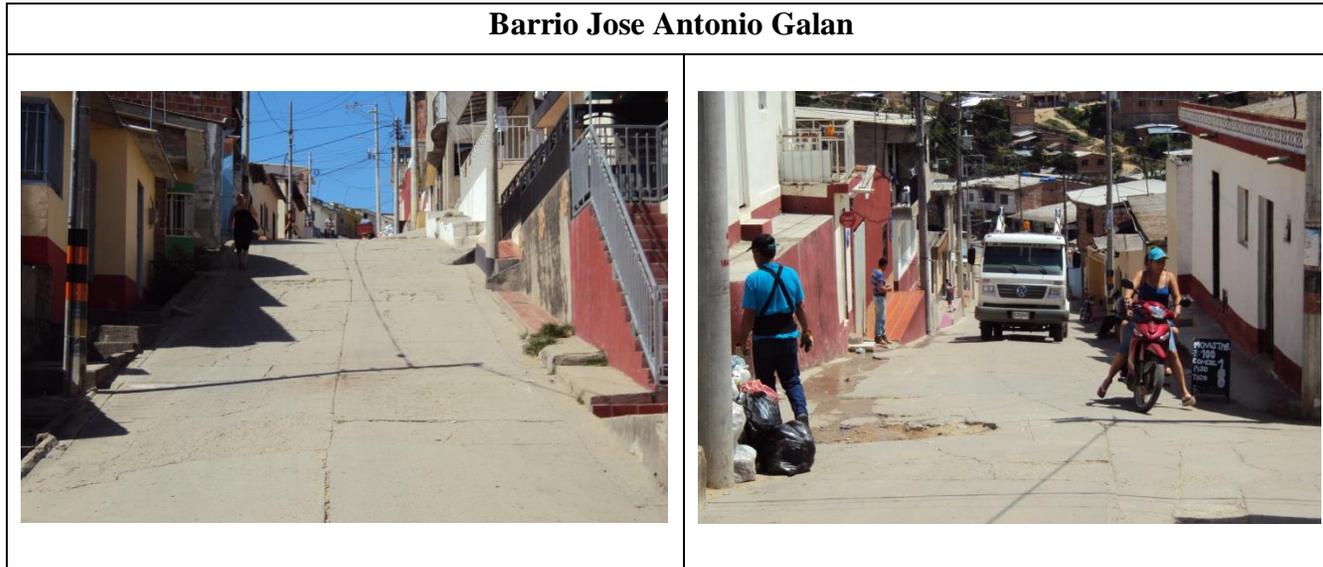
1 = 1:83

2 = 1:83

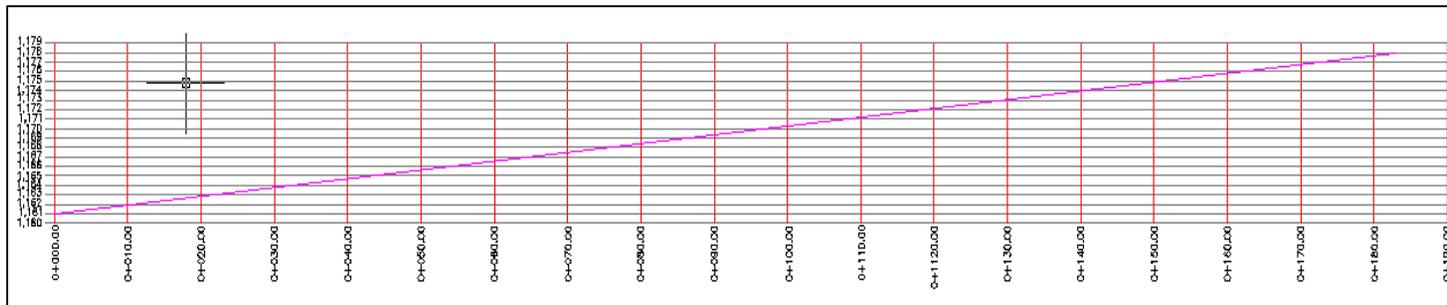
$$m = \left( \frac{55.8}{0} \right) \times 100 =$$

Graficas inclinadas

Fotografía 10. (Continuación)



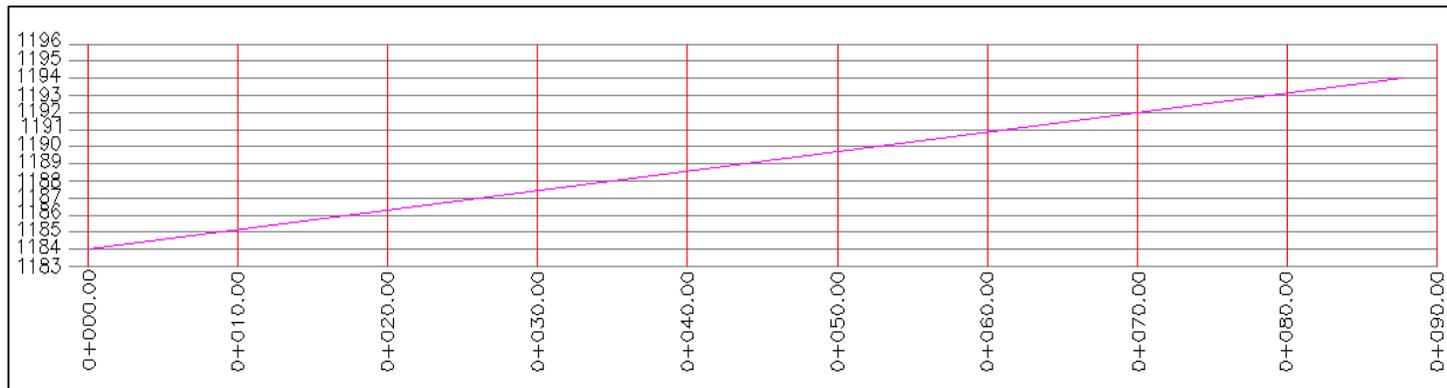
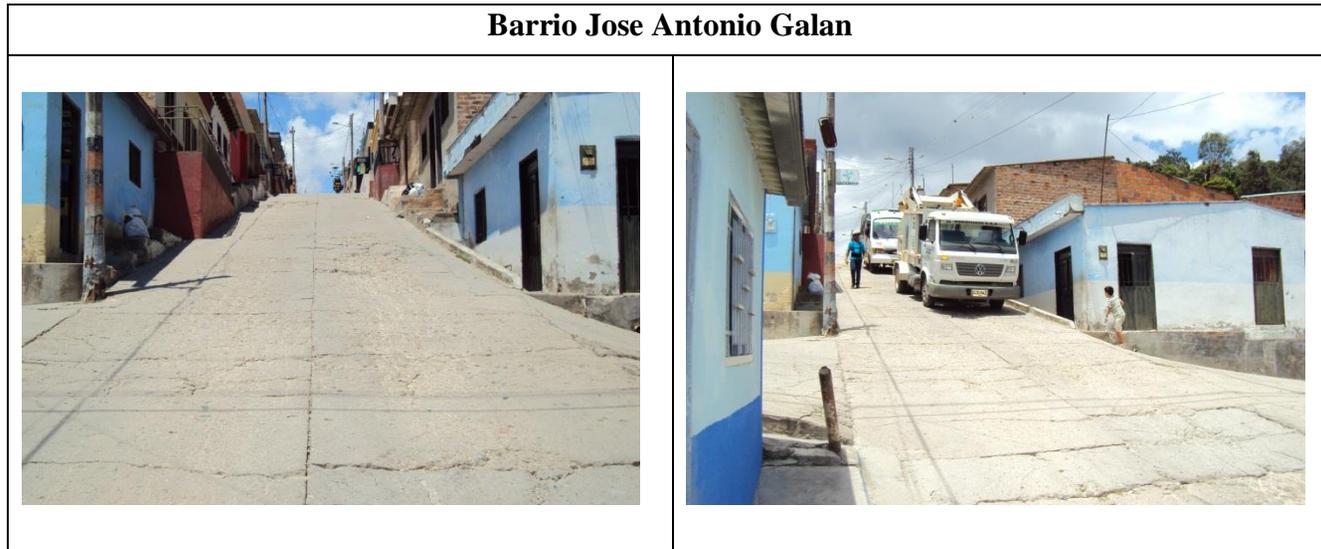
**Plano # 1**



Fuente: Autores del proyecto.

183,0 m      1 =  $\frac{1}{1,61}$       2 =  $\frac{1}{1,78}$        $\frac{183}{17} = 10.764$

Fotografía 10. (Continuación)



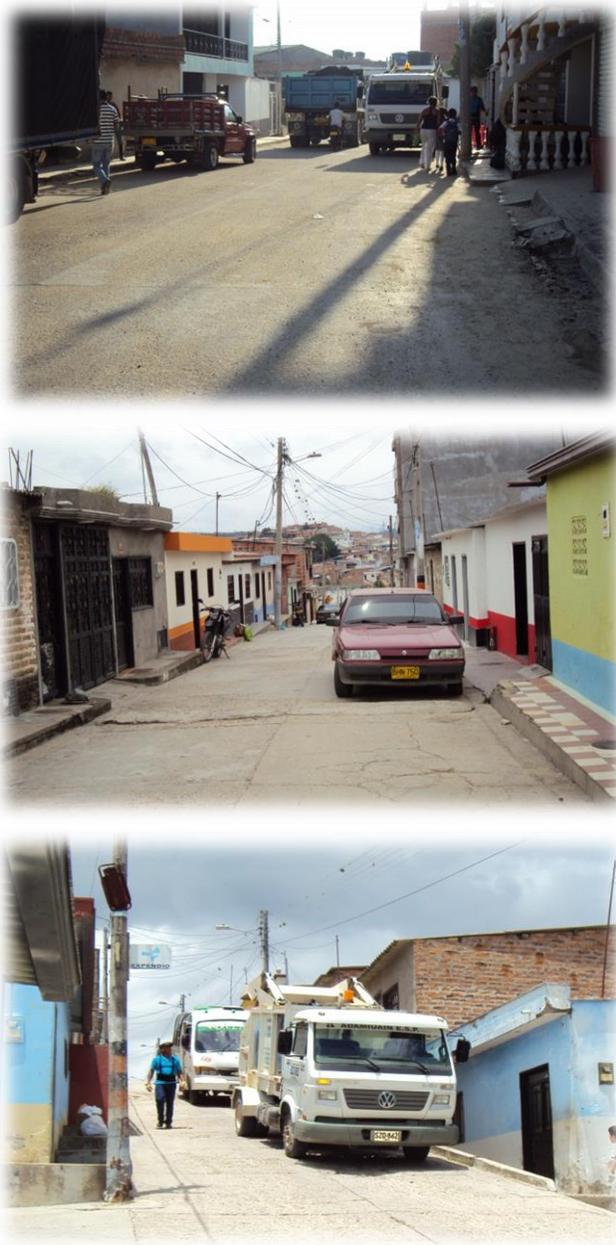
Fuente: Autores del proyecto.

Plano # 2

87,70 m       $\nabla_1 = 1184$        $\nabla_2 = 1194$        $\frac{87.70}{10} = 8,77$

**Diagrama del tráfico en vías.** Por ser zonas residenciales e institucionales (colegios – guarderías) son poco transitables por vehículos de mayor tamaño, en lo que hemos podido observar durante esta actividad, el flujo vehicular es mínimo dentro de estos encontramos motocicletas, rutas urbanas y carros cargas.

**Fotografía 11.** Diagrama del tráfico en vías



**Fuente:** Autores del proyecto.

### Características del servicio con relación a la recolección.

**Responsabilidad del servicio.** El servicio público de aseo en la actualidad se encuentra bajo la responsabilidad de la administración del acueducto que está a cargo de la administradora de empresas Virginia Amaya Quintero.

**Alcance de la separación de los residuos.** No hay separación de residuos

**Puntos de disposición.** No existen puntos de disposición, los residuos son expuestos en las esquinas por uno de los tripulantes que se encarga de sacarlas hasta este punto, donde el vehículo recolector realiza su recorrido,

**Cuadro 8.** Frecuencia de la recolección.

DIAS	HORA DE INICIO	Nº RECORRIDOS
Martes	6:00 a.m.	3
Jueves	6:00 a.m.	2
Sábado	6:00 a.m.	2

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Método sobre el manejo y almacenamiento domiciliarios.** Los habitantes a la cual el acueducto le presta el servicio público de aseo presentan sus residuos de la siguiente manera.

**Fotografía 12.** Método sobre el manejo y almacenamiento domiciliarios



**Fuente:** Autores del proyecto.

**Rendimientos de la recolección.** Para calcular los rendimientos de recolección escogimos de muestras 3 semanas de recolección en las cuales se presta el servicio público de aseo, en estos recorridos tuvimos en cuenta unas variables como lo fueron la velocidad (**V**), el tiempo (**t**) y el kilometraje recorrido por cada una de las rutas que se hace en el día, obteniendo estas variables se llevan a la formula la cual nos arroja los resultados en donde nos muestra la velocidad por cada recorridos.

$$\text{Formula: } V = \frac{x}{t}$$

**VELOCIDAD**
**Kilometraje**  
**Tiempo**

**POR EJEMPLO:**  $V = \frac{x}{t} = \frac{1811.39 \text{ mts}}{72 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ Km}}{1000 \text{ mts}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 1.51 \text{ Km / h}$

Como se puede observar en el ejemplo se realiza una regla de 3, por que el kilometraje se obtiene en **mts** y se trabaja en **km**.

El tiempo se obtiene en **min** y se trabaja en **h**.

Luego de realizar la operación obtenemos la velocidad en **km / h**.

<b>PRIMERA SEMANA</b>			
<b>MARTES</b>	<b>X (mts)</b>	<b>T ( min)</b>	<b>V (km / h )</b>
<b>1R</b>	1811.39	72	1.51
<b>2R</b>	2497.95	64	2.38
<b>3R</b>	1164.22	66	1.06
<b>JUEVES</b>			
<b>1R</b>	4565.15	117	2.34
<b>2R</b>	1164.22	35	1.86
<b>SABADO</b>			
<b>1R</b>	4565.15	140	1.98
<b>2R</b>	1164.22	46	1.51

<b>SEGUNDA SEMANA</b>			
<b>MARTES</b>	<b>X (mts)</b>	<b>T ( min)</b>	<b>V (km / h )</b>
<b>1R</b>	1811.39	84	1.29
<b>2R</b>	2497.95	70	2.14
<b>3R</b>	1164.22	80	0.87
<b>JUEVES</b>			
<b>1R</b>	4565.15	72	3.80
<b>2R</b>	1164.22	36	1.95
<b>SABADO</b>			
<b>1R</b>	4565.15	130	2.10
<b>2R</b>	1164.22	26	2.76

<b>TERCERA SEMANA</b>			
<b>MARTES</b>	<b>X (mts)</b>	<b>T ( min)</b>	<b>V (km / h )</b>
<b>1R</b>	1811.39	68	1.68
<b>2R</b>	2497.95	85	1.76
<b>3R</b>	1164.22	52	1.34
<b>JUEVES</b>			
<b>1R</b>	4565.15	117	2.34
<b>2R</b>	1164.22	43	1.65
<b>SABADO</b>			
<b>1R</b>	4565.15	137	2.1
<b>2R</b>	1164.22	46	1.52

**Rendimiento de recolección de cuadrilla.** Para la elaboración de estas tablas se tuvo en cuenta la cantidad de residuos llevados al relleno sanitario, al ACUEDUCTO INDEPENDIENTE ADAMIAUIN por cada recorrido le entregan un recibo en donde especifican la cantidad recibida, estos datos son calculado por medio de una fórmula para luego obtener la cantidad de residuos que son recogidos por los tres (3) tripulantes encargados de esta labor. A continuación se muestra lo anteriormente explicado.

**Formula:**

$$\text{Rendimiento} = \frac{w}{t} \Rightarrow \frac{2220 \text{ Kg}}{92 \text{ min}} = \frac{24.13 \text{ Kg /min}}{3 \text{ hom}} = 8.04 \frac{\text{kg}}{\text{min-hom}}$$

Este cálculo se obtiene dividiendo el peso de los residuos, dividido en el tiempo recorrido, luego este resultado se divide en el número de los tripulantes que para este caso son 3, de allí arroja la cantidad de residuos que recoge cada tripulante.

<b>PRIMERA SEMANA</b>				
<b>MARTES</b>	<b>W(kg )</b>	<b>T ( min)</b>	<b>W/T/3</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>1R</b>	2220	92	2413	8.04
<b>2R</b>	2650	63	42.06	14.02
<b>3R</b>	1680	66	2545	8.48
<b>JUEVES</b>				
<b>1R</b>	2030	117	17.35	5.78
<b>2R</b>	1680	66	25.45	8.48
<b>SABADO</b>				
<b>1R</b>	1710	140	12.21	4.07
<b>2R</b>	2550	46	55.43	18.47

<b>SEGUNDA SEMANA</b>				
<b>MARTES</b>	<b>W(kg )</b>	<b>T ( min)</b>	<b>W/T/3</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>1R</b>	2100	84	25	8.33
<b>2R</b>	2014	70	29.14	9.7
<b>3R</b>	2110	80	26.37	8.8
<b>JUEVES</b>				
<b>1R</b>	2020	71	28.45	9.48
<b>2R</b>	1700	36	47.22	15.74
<b>SABADO</b>				
<b>1R</b>	1670	130	12.84	4.28
<b>2R</b>	2320	26	89.23	29.7

<b>TERCERA SEMANA</b>				
<b>MARTES</b>	<b>W(kg )</b>	<b>T ( min)</b>	<b>W/T/3</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>1R</b>	2230	67	33.28	11.09
<b>2R</b>	2160	84	25.71	8.57
<b>3R</b>	2090	52	40.19	13.4
<b>JUEVES</b>				
<b>1R</b>	2150	116	18.53	6.17
<b>2R</b>	1630	43	37.90	12.64
<b>SABADO</b>				
<b>1R</b>	2840	137	20.72	6.90
<b>2R</b>	1980	137	14.45	4.81

## **CAPITULO II**

### **CARACTERIZACION Y COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.**

#### **Características de los residuos sólidos.**

**Tipo y cantidades producidas.** Para la caracterización de los residuos se tomó como referencia 30 viviendas de las cuales tuvimos en cuenta la zonificación de la zona como los son: residencial, comercial e institucional luego se escogió un lugar específico de la empresa para llevar a cabo esta actividad.

## CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.

**Cuadro 9.** Población y proyecciones.

Muestra Viviendas	# Habitantes	Pcc día - Kg	Ppci Kg hab- día	( Ppci - Ppc) <sup>2</sup>	# viviendas	Ppci	$\frac{Ppc - Ppci}{\vartheta}$
1	5	3.945	0.789	0.1451			
2	4	1.275	0.318	0.0081	10	0.061	0.357
3	5				19	0.076	0.890
4	9	4.055	0.450	0.0017	21	0.137	0.726
5	3	2.000	0.666	0.066	17	0.140	0.718
6	5	2.890	0.578	0.028	13	0.170	0.638
7	4	1.065	0.266	0.020	8	0.252	0.418
8	5	1.260	0.252	0.024	7	0.266	
9	3	3.060	1.02	0.374	25	0.368	
10	3	0.185	0.061	0.120	21	0.318	
11	4	1.290	0.322	0.0073	11	0.322	
12	4	1.865	0.466	0.0033	24	0.357	
13	2	0.340	0.170	0.056	15	0.368	
14	8	3.170	0.396	0.00014	14	0.396	
15	4	1.475	0.368	0.0016	22	0.440	
16	5	3.690	0,738	0.1089	4	0.450	
17	2	0.280	0,140	0.0718	12	0.466	
18	2	3.670	1.835	2.036	20	0.502	
19	9	0.690	0.076	0.1102	6	0.578	
20	7	3.515	0.502	0.0088	23	0.656	
21	6	0.825	0.137	0.0734	5	0.666	0.691
22	2	0.880	0.440	0.0010	16	0.738	0.884
23	3	1.970	0.656	0.0615	1	0.789	1.021
24	7	2.505	0.357	0.0026	9	1.02	1.641
25	5	1.540	0.308	0.01	18	1.035	3.826
$\Sigma$	<b>116</b>	<b>47.44</b>		<b>3.3394</b>			

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Ppc** = producción perca pita.

**Pcc** = producción vivienda.

**Ppci** = producción perca pita promedio.

$\vartheta$  = desviación estándar.

$S^2$  = varianza de la muestra.

## Formulas

$$Ppc = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n X_i} = \frac{47.440 \text{ kg}}{116 \text{ hab-dia}} = 0.408 \frac{\text{kg}}{\text{hab-dia}}$$

$$\bullet \quad Ppci = \frac{Pcc}{\# \text{ hab}} = \frac{3.945}{5} = 0.789 \frac{\text{Kg}}{\text{hab-dia}}$$

$$\bullet \quad (Ppci - Ppc)^2 = (0.789 - 0.408)^2 = 0.1451$$

varianza de la muestra.

$$S^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(Ppci - Ppc)^2}{n-1} = \frac{3,3394}{25-1} = 0.1391$$

Desviacion estandar.

$$\Theta = \sqrt{S^2} = \sqrt{0.1391} = 0.3729$$

Nivel de confianza.

$$Z_C = 95 \% \quad \longrightarrow \quad 1,96$$

$$Z_r = \frac{|Ppc - Ppci|}{\Theta} = \frac{|0.408 - 0.061|}{0.3729} = 0.357$$

Limite inferior del intervalo.

$$K \leq \frac{n}{2} = \frac{26}{2} \leq 13$$

$$\frac{n}{2} = \frac{13}{2} \approx 6$$

**Fotografía 13.** Caracterización de residuos



**Fuente:** Autores del proyecto.

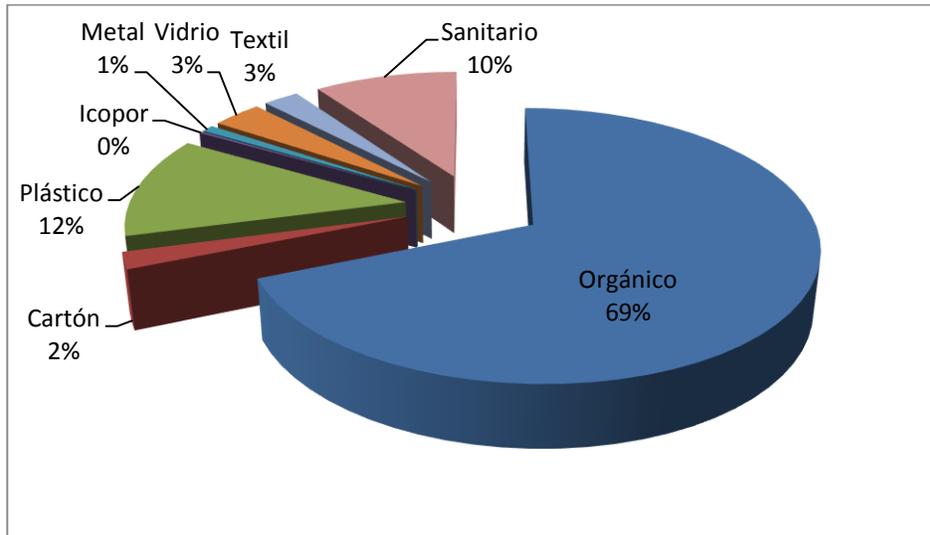
Para el pesaje de los mismos escogimos como instrumento de pesaje una gramera. Dentro de los tipos de residuos encontramos los siguientes con su respectivo peso:

**Cuadro 10.** Tipo de residuos

TIPO DE RESIDUOS (Kg – Día)							
Orgánico	Cartón	Plástico	Icopor	Metal	Vidrio	Textil	Sanitario
46,7	1,365	8,4	0,15	0,57	2,305	1,655	6,67

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Grafica 11.** Porcentaje de residuos sólidos ordinarios



**Fuente:** Autores del proyecto.

**Peso específico.** Para obtener el peso específico de los residuos utilizamos como herramienta un balde casero para hallar altura y la densidad de los mismos, a continuación se muestra este experiment



$$36 \text{ cm} \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 0,36 \text{ m}$$

$$27 \text{ cm} \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 0,27 \text{ m}$$

La muestra del peso específico fue de 10 viviendas, a continuación se muestran cada una de las fórmulas para obtener los datos:

**D=** densidad

**h** = altura

**V**= volumen

**W** = peso

**Pe** = peso especifico

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot (0.27)^2}{4} = 0.05 \text{ m}^3$$

$$Pe = \frac{W}{V} = \frac{0.925}{0.05} = 18.5 \text{ Kg / m}^3$$

Viviendas	D (m)	h (m)	V ( m <sup>3</sup> )	W (Kg)	Pe (kg/m <sup>3</sup> )
1		0,15		0,925	18,5
2		0,17		0,480	9,6
3		0,13		0,245	4,9
4		0,16		1,565	31,3
5		0,20		1,077	21,5
6	0,27	0,24	0.05	4,350	87
7		0,19		1,420	28,4
8		0,12		0,630	12,6
9		0,9		0,085	1,7
10		0,8		1,015	20,3
				<b>Promedio</b>	<b>23,58</b>

**Fuente** Autores del proyecto.

**Cuadro 11.** Cantidad recuperable en la vivienda.

Composición Física de los Residuos Sólidos									
			Inorgánicos (%)						
viviendas	Orgánicos (%)	vidrio	Papel	Cartón	Plástico	Icopor	Metal	sanitario	
1	53.9	2.9	8.9	5	8.6		11.3		
2	97.2				2.8		1.23	17.4	
3	46.4	25.15			9.5	0.37			
4	27				72.4			56.9	
5	41				2.1				
6	11.3		1.4	74.2	13.1				
7	82.1		5.2	4.8	7.9				
8	65.6	1.015			0.040				
9								100	
10	50.4			13.9	35.7				
<b>Total</b>	<b>47.5</b>	<b>2.9</b>	<b>5.1</b>	<b>9.79</b>	<b>15.2</b>	<b>0.037</b>	<b>1.3</b>	<b>17.13</b>	<b>∑ 98.92</b>

Porcentaje (%) de residuos recuperables	
Orgánico	47.5
Inorgánico	34.3
otros	17.13
<b>Cantidad recuperable</b>	<b>51.43</b>

Analizando los datos en Cuadro la cantidad de residuos que pueden ser recuperables o aprovechables es numerosa con un **51.43%**

**Fuente:** Autores del proyecto.

**CAPITULO III**  
**GASTOS E INGRESOS POR PRESTACION DEL SERVICIO PUBLICO DE ASEO.**

Para la realización de estas tablas se tuvo en cuenta los 3 días de la prestación del servicio, estos datos fueron extraídos de las factura entregadas por ESPO.SA. En el momento de la disposición final en donde especifican el peso lleno, el peso vacío y peso total, en donde se tuvo en cuenta el peso total. Luego se sumó el peso total de las 3 facturas del día y así sucesivamente con los demás días de recolección. Para obtener el promedio de la semana se sumaron los 3 días de recolección divididos en los 7 días que tiene la semana debida, a que prestan el servicio 3 días pero recogen los residuos de toda la semana, por ejemplo: se recogen residuos.

**Cuadro 12.** Recolección de residuos

<b>MARTES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>SABADO</b>
Sábado	martes	jueves
domingo	miércoles	viernes
lunes		

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Cuadro 13.** Año 2011

<b>oct-11</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.130	5.000	4.500	2232,86
<b>2</b>	6.060	5.200	4.200	2208,57
<b>3</b>	6.500	4.900	2.950	2050,00
	<b>PROMEDIO DIA- OCTUBRE</b>			<b>2163,81</b>

<b>nov-11</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	5.600	1.450	4.210	1608,57
<b>2</b>	7.500	5.400	4.100	2428,57
<b>3</b>	8.050	3.610	6.190	2550,00
<b>4</b>	9.100	4.600	5.400	2728,57
	<b>PROMEDIO DIA- NOVIEMBRE</b>			<b>2328,93</b>

Cuadro 13. (Continuación)

<b>dic-11</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	5.550	4.450	2.450	1778,57
<b>2</b>	6.150	4.100	3.350	1942,86
<b>3</b>	6.050	5.210	3.950	2172,86
<b>4</b>	7.610	5.700	4.300	2515,71
<b>5</b>	8.010	5.950	4.050	2572,86
	<b>PROMEDIO DIA- DICIEMBRE</b>			<b>2196,57</b>

Fuente: Autores del proyecto

Cuadro 14. Año 2012

<b>ene-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	8.610	4.600	4.980	2598,57
<b>2</b>	8.530	4.010	4.270	2401,43
<b>3</b>	6.690	3.990	4.260	2134,29
<b>4</b>	7.050	3.920	4.320	2184,29
	<b>PROMEDIO DIA-ENERO</b>			<b>2329,64</b>

<b>feb-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.640	3.740	4.530	2130,00
<b>2</b>	6.460	3.960	4.060	2068,57
<b>3</b>	6.070	3.550	4.100	1960,00
<b>4</b>	6.220	3.090	4.340	1950,00
<b>5</b>	6.430	3.400	4.070	1985,71
	<b>PROMEDIO DIA- FEBRERO</b>			<b>2018,86</b>

<b>mar-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.310	3.430	4.000	1962,86
<b>2</b>	6.800	3.630	4.500	2132,86
<b>3</b>	6.880	3.600	4.350	2118,57
<b>4</b>	6.970	3.550	4.140	2094,29
	<b>PROMEDIO DIA- MARZO</b>			<b>2077,14</b>

Cuadro 14. (Continuación)

<b>abr-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.930	3.190	4.820	2134,29
<b>2</b>	6.690	3.600	4.820	2158,57
<b>3</b>	6.960	3.640	4.430	2147,14
<b>4</b>	7.030	4.220	4.830	2297,14
<b>PROMEDIO DIA-ABRIL</b>				<b>2184,29</b>

<b>may-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	5.960	4.270	4.730	2137,14
<b>2</b>	6.820	4.070	4.680	2224,29
<b>3</b>	6.620	4.500	4.380	2214,29
<b>4</b>	7.130	4.180	4.790	2300,00
<b>PROMEDIO DIA- MAYO</b>				<b>2218,93</b>

<b>jun-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.220	4.180	5.030	2347,14
<b>2</b>	7.110	3.970	4.540	2231,43
<b>3</b>	7.380	3.960	4.940	2325,71
<b>4</b>	6.840	3.800	4.980	2231,43
<b>5</b>	6.700	4.490	4.450	2234,29
<b>PROMEDIO DIA- JUNIO</b>				<b>2274,00</b>

<b>jul-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.650	4.020	4.795	2209,29
<b>2</b>	6.730	4.030	4.540	2185,71
<b>3</b>	6.960	4.220	4.880	2294,29
<b>4</b>	7.100	3.950	4.440	2212,86
<b>PROMEDIO DIA- JULIO</b>				<b>2225,54</b>

Cuadro 14. (Continuación)

<b>ago-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.000	3.920	4.840	2251,43
<b>2</b>	6.580	4.270	4.930	2254,29
<b>3</b>	6.890	3.930	4.430	2178,57
<b>4</b>	7.030	4.150	4.040	2174,29
<b>5</b>	7.140	3.930	4.510	2225,71
	<b>PROMEDIO DIA- AGOSTO</b>			<b>2216,86</b>

<b>sep-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.020	3.880	4.850	2250,00
<b>2</b>	6.000	3.950	4.340	2041,43
<b>3</b>	6.630	4.170	4.530	2190,00
<b>4</b>	6.030	4.285	4.950	2180,71
	<b>PROMEDIO DIA- SEPTIEMBRE</b>			<b>2165,54</b>

<b>oct-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.390	4.050	4.340	2111,43
<b>2</b>	7.050	4.060	5.030	2305,71
<b>3</b>	6.820	4.360	4.580	2251,43
<b>4</b>	6.860	3.960	4.520	2191,43
<b>5</b>	6.890	3.990	4.920	2257,14
	<b>PROMEDIO DIA- OCTUBRE</b>			<b>2223,43</b>

<b>nov-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.130	4.310	4.610	2292,86
<b>2</b>	6.990	4.160	4.970	2302,86
<b>3</b>	7.280	4.310	4.990	2368,57
<b>4</b>	7.050	4.680	4.680	2344,29
	<b>PROMEDIO DIA- NOVIEMBRE</b>			<b>2327,14</b>

Cuadro 14. (Continuación)

<b>dic-12</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.210	4.080	4.660	2278,57
<b>2</b>	7.050	3.960	4.880	2270,00
<b>3</b>	7.030	4.480	5.130	2377,14
<b>4</b>	4.430	8.670	5.060	2594,29
	<b>PROMEDIO DIA- DICIEMBRE</b>			<b>2380,00</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

Cuadro 15. Año 2013

<b>ene-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.650	9.570	4.450	3095,71
<b>2</b>	7.970	4.450	5.190	2515,71
<b>3</b>	7.240	4.130	4.790	2308,57
<b>4</b>	6.610	4.450	4.570	2232,86
	<b>PROMEDIO DIA- ENERO</b>			<b>2538,21</b>

<b>feb-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.000	4.020	4.350	2195,71
<b>2</b>	6.560	3.760	4.480	2114,29
<b>3</b>	6.670	3.870	4.370	2130,00
<b>4</b>	7.030	3.830	4.200	2151,43
	<b>PROMEDIO DIA- FEBRERO</b>			<b>2147,86</b>

<b>mar-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.340	3.640	4.490	2067,14
<b>2</b>	7.150	3.780	3.960	2127,14
<b>3</b>	6.650	3.560	4.530	2105,71
<b>4</b>	6.570	3.720	4.130	2060,00
<b>5</b>	6.450	2.710	5.370	2075,71
	<b>PROMEDIO DIA-MARZO</b>			<b>2087,14</b>

Cuadro 15. (Continuación)

<b>abr-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.710	3.700	4.370	2111,43
<b>2</b>	6.820	3.530	4.240	2084,29
<b>3</b>	6.570	4.130	4.650	2192,86
<b>4</b>	6.380	3.700	4.570	2092,86
	<b>PROMEDIO DIA- ABRIL</b>			<b>2120,36</b>

<b>may-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.640	4.130	4.860	2232,86
<b>2</b>	6.970	4.350	4.520	2262,86
<b>3</b>	6.900	3.760	4.990	2235,71
<b>4</b>	6.695	4.600	4.760	2293,57
	<b>PROMEDIO DIA- MAYO</b>			<b>2256,25</b>

<b>jun-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.950	3.890	4.610	2207,14
<b>2</b>	7.590	3.790	4.920	2328,57
<b>3</b>	6.910	4.160	4.970	2291,43
<b>4</b>	6.360	3.540	4.750	2092,86
<b>5</b>	6.140	3.690	4.270	2014,29
	<b>PROMEDIO DIA- JUNIO</b>			<b>2186,86</b>

<b>jul-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.300	4.120	4.930	2192,86
<b>2</b>	6.880	4.050	4.160	2155,71
<b>3</b>	6.950	3.910	4.870	2247,14
<b>4</b>	6.550	4.340	3.990	2125,71
	<b>PROMEDIO DIA- JULIO</b>			<b>2180,36</b>

Cuadro 15. (Continuación)

<b>ago-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.950	3.910	4.620	2211,43
<b>2</b>	6.290	4.320	4.920	2218,57
<b>3</b>	7.260	4.970	4.690	2417,14
<b>4</b>	6.780	4.260	4.550	2227,14
<b>5</b>	6.650	3.820	4.340	2115,71
<b>PROMEDIO DIA- AGOSTO</b>				<b>2238,00</b>

<b>sep-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.850	3.970	3.890	2101,43
<b>2</b>	7.030	3.980	4.880	2270,00
<b>3</b>	6.730	2.360	4.710	1971,43
<b>4</b>	6.880	3.900	4.680	2208,57
<b>PROMEDIO DIA- SETIEMBRE</b>				<b>2137,86</b>

<b>oct-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	5.790	4.190	4.490	2067,14
<b>2</b>	6.700	3.990	4.910	2228,57
<b>3</b>	7.880	4.240	5.280	2485,71
<b>4</b>	6.580	4.450	4.620	2235,71
<b>PROMEDIO DIA- OCTUBRE</b>				<b>2254,29</b>

<b>nov-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	8.080	3.980	5.130	2455,71
<b>2</b>	7.050	3.670	5.570	2327,14
<b>3</b>	7.280	4.450	5.340	2438,57
<b>4</b>	7.260	4.110	5.410	2397,14
<b>5</b>	7.180	3.900	5.880	2422,86
<b>PROMEDIO DIA- NOVIEMBRE</b>				<b>2408,29</b>

Cuadro 15. (Continuación)

<b>dic-13</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.680	4.630	4.600	2272,86
<b>2</b>	8.140	4.120	5.610	2552,86
<b>3</b>	7.390	4.550	5.090	2432,86
<b>4</b>	7.770	5.260	4.710	2534,29
	<b>PROMEDIO DIA- DICIEMBRE</b>			<b>2448,21</b>

Fuente: Autores del proyecto.

Cuadro 16. Año 2014

<b>ene-14</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.790	5.870	6.330	2712,86
<b>2</b>	7.490	4.660	5.500	2521,43
<b>3</b>	6.890	4.300	5.360	2364,29
<b>4</b>	6.420	4.710	4.900	2290,00
	<b>PROMEDIO DIA- ENERO</b>			<b>2472,14</b>

<b>feb-14</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.630	4.150	4.970	2250,00
<b>2</b>	6.870	3.810	4.680	2194,29
<b>3</b>	6.930	3.680	4.870	2211,43
<b>4</b>	6.460	3.510	4.470	2062,86
<b>5</b>	6.860	3.930	4.310	2157,14
	<b>PROMEDIO DIA- FEBRERO</b>			<b>2175,14</b>

<b>mar-14</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.920	3.520	4.430	2267,14
<b>2</b>	7.220	3.600	4.620	2205,71
<b>3</b>	6.610	3.490	5.100	2171,43
<b>4</b>	6.780	4.050	4.500	2190,00
	<b>PROMEDIO DIA- MARZO</b>			<b>2208,57</b>

Cuadro 16. (Continuación)

<b>abr-14</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	6.310	3.120	4.570	2000,00
<b>2</b>	6.790	4.260	4.440	2212,86
<b>3</b>	6.720	1.870	6.690	2182,86
<b>4</b>	6.610	3.810	5.080	2214,29
<b>PROMEDIO DIA- ABRIL</b>				<b>2152,50</b>

<b>may-14</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.110	4.250	4.310	2238,57
<b>2</b>	6.490	3.570	4.910	2138,57
<b>3</b>	6.930	4.000	4.940	2267,14
<b>4</b>	7.000	4.200	5.340	2362,86
<b>5</b>	7.320	4.070	4.300	2241,43
<b>PROMEDIO DIA- MAYO</b>				<b>2249,71</b>

<b>jun-14</b>				
<b>semanas</b>	<b>martes</b>	<b>jueves</b>	<b>sábado</b>	<b>promedio / día (kg/día)</b>
<b>1</b>	7.540	4.030	4.780	2335,71
<b>2</b>	6.760	4.650	4.710	2302,86
<b>3</b>	6.890	4.070	4.910	2267,14
<b>4</b>	6.550	4.060	4.680	2184,29
<b>PROMEDIO DIA- JUNIO</b>				<b>2272,50</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

Para el cálculo del promedio mensual de la producción de residuos sólidos se tomó la sumatoria de las 4 semanas del mes divididas por las mismas, de donde se obtuvo las siguientes tablas:

**Cuadro 17.** Calculo promedio mensual

<b>MESES DEL AÑO 2011</b>	<b>PROMEDIO Kg / DIA</b>
OCTUBRE	2163,81
NOVIEMBRE	2328,93
DICIEMBRE	2196,57
<b>PROMEDIO DIA 2011</b>	<b>2229,77</b>

<b>MESES DEL AÑO 2012</b>	<b>PROMEDIO Kg / DIA</b>
ENERO	2329,64
FEBRERO	2018,86
MARZO	2077,14
ABRIL	2184,29
MAYO	2218,93
JUNIO	2274,00
JULIO	2225,54
AGOSTO	2216,86
SEPTIEMBRE	2165,54
OCTUBRE	2223,43
NOVIEMBRE	2327,14
DICIEMBRE	2380,00
<b>PROMEDIO DIA 2012</b>	<b>2220,11</b>

<b>MESES DEL AÑO 2013</b>	<b>PROMEDIO Kg/ DIA</b>
ENERO	2538,21
FEBRERO	2147,86
MARZO	2087,14
ABRIL	2120,36
MAYO	2256,25
JUNIO	2186,86
JULIO	2180,36
AGOSTO	2238,00
SEPTIEMBRE	2137,86
OCTUBRE	2254,29
NOVIEMBRE	2408,29
DICIEMBRE	2448,21
<b>PROMEDIO DIA 2013</b>	<b>2250,31</b>

Cuadro 17. (Continuación)

MESES DEL AÑO 2014	PROMEDIO Kg / DIA
ENERO	2472,14
FEBRERO	2175,14
MARZO	2208,57
ABRIL	2152,50
MAYO	2249,71
JUNIO	2272,50
<b>PROMEDIO DIA 2014</b>	<b>2255,10</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

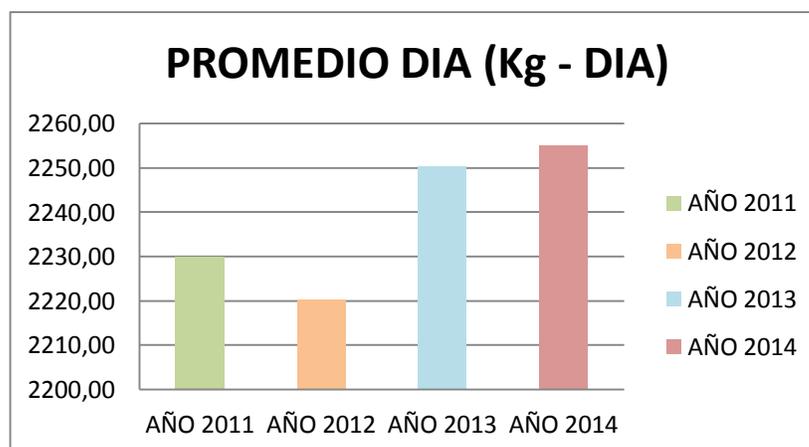
Para el cálculo del promedio anual de la producción de residuos sólidos se tomó la sumatoria de todos los meses divididos por los 12 meses del año; cabe mencionar que para el año 2011 se tomó como referencia 3 meses (octubre, noviembre y diciembre) puesto que en octubre la empresa incursiona con el servicio de aseo, para el año 2014 se tomaron los primeros seis meses del año, ya que el proyecto fue formulado hasta el mes de junio, a continuación se observa los promedios de la producción de residuos sólidos por año.

**Cuadro 18.** Calculo promedio anual

AÑOS	PROMEDIO DIA (Kg - DIA)
AÑO 2011	2229,77
AÑO 2012	2220,11
AÑO 2013	2250,31
AÑO 2014	2255,10

**Fuente:** Autores del proyecto

**Grafica 12.** Histograma



**Fuente:** Autores del proyecto.

## INCREMENTO PRODUCCIÓN AÑO.

$$I_{2011-2012} = \frac{(2220,11 - 2229,77)}{2229,77} * 100 \% = -0,43$$

$$I_{2012-2013} = \frac{(2250,31 - 2220,11)}{2220,11} * 100 \% = 1,35$$

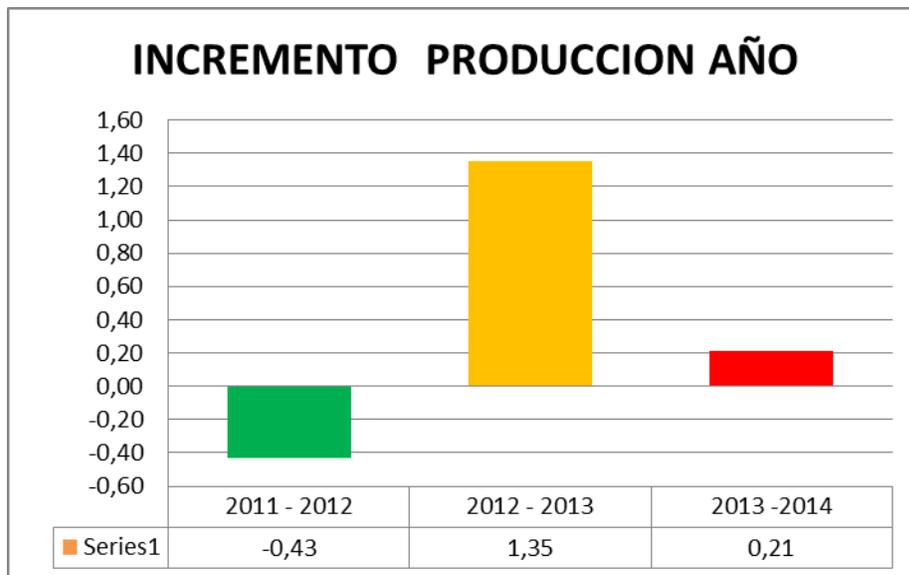
$$I_{2013-2014} = \frac{(2255,10 - 2250,31)}{2250,31} * 100 \% = 0,21$$

**Cuadro 19.** Cuadro incremento anual

<b>2011 - 2012</b>	<b>- 0,43</b>
<b>2012 - 2013</b>	<b>1,35</b>
<b>2013 -2014</b>	<b>0,21</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Grafica 13.** Incremento producción año



**Fuente:** Autores del proyecto.

**Tarifas de aseo.** En este capítulo se darán a conocer los indicadores que se tiene en cuenta para el incremento tarifas a pagar por parte de los usuarios en materia de prestación de servicio de aseo.

Antes del 2014 el incremento de las tarifas se realizaba en participación de la junta directiva conformada por los asociados del acueducto independiente ADAMIUIAN, teniendo como fin el ajuste de las tarifas que lo hacían anualmente, basándose en el Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV). Actualmente el acueducto se base en indicadores que son establecidos por la resolución CRA 351 y 352 para el cálculo y la actualización de las tarifas de servicios públicos, en este caso el servicio público de aseo conformado por los siguientes indicadores:

**IPC:** Índice de Precios del consumidor.

**IPCC:** Índice combinado de precios al consumidor y combustible.

**ICCP:** Índice de Costos de Construcción Pesada.

**IOExp:** Índice del grupo de obras de explanación.

Para el aumento de las tarifas de aseo se tiene en cuenta la resolución CRA 351 y 352 mencionadas anteriormente; de manera que al aumentar el IPC a 3% nos indica que se debe aumentar la tarifa de aseo, esto se hace de la siguiente manera:

**Cuadro 20.** Resumen indicadores para el cálculo y actualización de tarifas - servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

AÑO	MES	Variación IPC (% Mensual)	Variación IPC Acumulado Año (%)	Acumulado desde Último 3%	Variación IPCC (% Mensual)	Variación IPCC Acumulado Año (%)	IPC	IPCC	ICCP	IOExp
2011	Enero	0,9084%	0,9084%	1,6033%	0,3832%	0,3832%	133,5397	142,9138	124,8021	130,0222
	Febrero	0,6026%	1,5165%	2,2155%	0,9722%	1,3592%	134,3443	144,3033	127,3973	130,8738
	Marzo	0,2696%	1,7901%	2,4910%	1,1134%	2,4877%	134,7065	145,9099	128,5943	131,2245
	Abril	0,1192%	1,9115%	2,6132%	0,4743%	2,9738%	134,8670	146,6020	129,2180	131,6052
	Mayo	0,2848%	2,2017%	2,9054%	0,2775%	3,2596%	135,2511	147,0089	130,0830	131,9459
	Junio	0,3179%	2,5266%	3,2326%	0,7029%	3,9854%	135,6811	148,0422	130,5458	132,1663
	Julio	0,1390%	2,6691%	0,1390%	0,2820%	4,2786%	135,8697	148,4596	131,1594	132,5070
	Agosto	0,0310%	2,6373%	0,1079%	0,1236%	4,4074%	135,8276	148,6430	131,8534	132,7976
	Septiembre	0,3088%	2,9542%	0,4170%	0,1919%	4,6078%	136,2470	148,9283	132,0747	132,9278
	Octubre	0,1898%	3,1496%	0,6076%	0,3821%	5,0075%	136,5055	149,4973	132,5676	133,0781
	Noviembre	0,1392%	3,2931%	0,7476%	0,4870%	5,5189%	136,6955	150,2254	133,0754	133,2231
	Diciembre	0,4189%	3,7258%	1,1696%	0,1933%	5,7228%	137,2681	150,5157	133,2516	133,3186
2012	Enero	0,7307%	0,7307%	1,9089%	0,7445%	0,7445%	138,2711	151,6363	135,5149	134,8616
	Febrero	0,6108%	1,3459%	2,5313%	0,8936%	1,6448%	139,1156	152,9914	137,2149	136,0839
	Marzo	0,1221%	1,4697%	2,6565%	0,2928%	1,9424%	139,2854	153,4393	137,8888	137,1660
	Abril	0,1444%	1,6161%	2,8047%	0,0709%	2,0147%	139,4865	153,5481	138,1403	137,4967
	Mayo	0,3000%	1,9210%	3,1131%	0,0578%	2,0736%	139,9050	153,6368	138,1604	137,8974
	Junio	0,0828%	2,0054%	0,0828%	0,7372%	1,3211%	140,0209	152,5042	137,9995	138,0477

Cuadro 20. (Continuación)

	Julio	- 0,0238%	1,9812%	0,0590%	- 0,0456%	1,2749%	139,9876	152,4347	138,1302	138,3183
	Agosto	0,0432%	2,0252%	0,1022%	0,5364%	1,8182%	140,0480	153,2523	138,0498	138,3383
	Septiembre	0,2863%	2,3173%	0,3888%	0,5332%	2,3611%	140,4490	154,0695	137,8687	138,5086
	Octubre	0,1639%	2,4850%	0,5534%	0,1613%	2,5262%	140,6792	154,3180	137,6977	138,5988
	Noviembre	- 0,1372%	2,3444%	0,4154%	- 0,4290%	2,0864%	140,4862	153,6561	137,6474	138,7892
	Diciembre	0,0927%	2,4392%	0,5084%	0,0851%	2,1733%	140,6164	153,7868	137,6675	138,8192
2013	Enero	0,2942%	0,2942%	0,8041%	0,2192%	0,2192%	141,0300	154,1239	138,6533	139,3202
	Febrero	0,4441%	0,7396%	1,2518%	0,6800%	0,9007%	141,6564	155,1719	139,5083	140,1618
	Marzo	0,2057%	0,9469%	1,4601%	0,0862%	0,9876%	141,9478	155,3057	139,5284	140,4324
	Abril	0,2529%	1,2022%	1,7168%	- 0,0237%	0,9637%	142,3069	155,2688	139,4379	140,7931
	Mayo	0,2787%	1,4843%	2,0003%	0,0825%	1,0470%	142,7035	155,3969	139,3072	140,7630
	Junio	0,2348%	1,7226%	2,2398%	0,3457%	1,3963%	143,0386	155,9341	139,2267	140,8131
	Julio	0,0449%	1,7683%	2,2857%	0,3293%	1,7302%	143,1028	156,4476	139,2468	140,7931
	Agosto	0,0834%	1,8531%	2,3710%	0,1945%	1,9281%	143,2222	156,7519	139,2468	140,8432
	Septiembre	0,2929%	2,1515%	2,6708%	0,3943%	2,3300%	143,6417	157,3700	140,0012	140,9033
	Octubre	- 0,2596%	1,8863%	2,4043%	- 0,3979%	1,9228%	143,2688	156,7438	140,3131	141,0335
	Noviembre	- 0,2162%	1,6660%	2,1829%	- 0,2680%	1,6497%	142,9590	156,3237	140,5947	141,2339
	Diciembre	0,2636%	1,9339%	2,4522%	0,2694%	1,9235%	143,3358	156,7449	140,6752	141,4143
2014	Enero	0,4862%	0,4862%	2,9504%	0,5174%	0,5174%	144,0328	157,5558	141,5302	142,1357
	Febrero	0,6308%	1,1201%	<b>3,5998%</b>	0,5590%	1,0792%	144,9413	158,4365		
	Marzo									
	Abril									
	Mayo									
	Junio									

Quadro 20. (Continuación)

	<b>Julio</b>									
	<b>Agosto</b>									
	<b>Septiembre</b>									
	<b>Octubre</b>									
	<b>Noviembre</b>									
	<b>Diciembre</b>									

**Fuente:** Acueducto Independiente ADAMIUAIN.

**Tarifas manejadas por el acueducto independiente ADAMIUIAN desde el inicio de la prestación del servicio público de aseo.** En la ciudad de Ocaña norte de Santander existen dos empresas prestadoras del servicio público Aseo como lo son el ACUEDUCTO INDEPENDIENTE ADAMIUIAN y la EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICO ESPO. S.A, la cual escogimos de base para hacer comparaciones en lo que se refiere a las tarifas de aseo según el ingreso de la empresa ESPO. S.A siempre se han basado en la RESOLUCION CRA 351 Y 352 para estipular sus tarifas, esto cambia en el acueducto independientemente ADAMIUIAN desde sus inicios para estipular sus tarifas se basaron en la canasta familiar lo que quiere decir que se basaban en el salario mínimo, la empresa nos comenta que empezaron a regir la RESOLUCION CRA 351 Y 352 desde el año 2013 y lo hacen dependiendo lo que suba el **ipc** que es cuando esta superior al 3%.

Haciendo comparaciones si estas empresas se basan en la CRA 351 y 352, el acueducto independiente ADAMIUIAN tiene sus tarifas muy elevadas en algunos estratos para este caso los estratos **I, II, III** su tarifa es de **12000** pesos mientras que en ESPO. S.A el estrato **I** = 7.727.95, estrato **II** = 8.758.35 estrato **III** =10.303.94, si estas empresas se basan por la misma resolución porque sus tarifas están bajas y otras muy altas es por estos problemas que la población de ADAMIUIAN se encuentra desanimada por el servicio, por medio de esta investigación se darán algunas alternativas para la solución a estos problemas. Para mayor claridad de lo anteriormente explicado se muestran las siguientes tablas.

<b>Tarifas de aseo año 2011</b>		<b>Tarifas de aseo año 2012</b>	
<b>Estrato I</b>	4.100	<b>Estrato I</b>	7.900
<b>Estrato II</b>	5.500	<b>Estrato II</b>	8.500
<b>Estrato III</b>	6.500	<b>Estrato III</b>	9.500
<b>Comercial y oficial</b>	6.500	<b>Comercial y oficial</b>	9.500

<b>Tarifas de aseo año 2013</b>		<b>Tarifas de aseo año 2014</b>	
<b>Estrato I</b>	8.453	<b>Estrato I</b>	12.000
<b>Estrato II</b>	9.095	<b>Estrato II</b>	12.000
<b>Estrato III</b>	10.165	<b>Estrato III</b>	12.000
<b>Comercial y oficial</b>	10.165	<b>Comercial y oficial</b>	12.000

**Fuente:** Autores del proyecto.

La alcaldía municipal de Ocaña subsidia a suscriptores de los estratos 1 y 2 del acueducto independiente ADAMIUIAN a continuación se muestra la dinámica del mismo.

<b>Estrato I</b>	20%	9.600
<b>Estrato II</b>	15%	10.200
<b>Estrato III</b>	0%	12.000
<b>Comercial y oficial</b>	0%	12.000

El estrato III paga un sobrepago del 50% de la tarifa normal, es decir, su precio normal multiplicado por el 50% les da el valor a pagar al estrato III.

$$12.000 * 50\% = 18.000$$

**Cuadro 21.** Tarifas que tiene estipulado la empresa de servicios públicos de aseo ESPO. S.A

<b>TARIFAS DEL S.P.A ESPO. S.A</b>		<b>NO RESIDENCIAL</b>	
<b>Residencial</b>		<b>Pequeño productor oficial</b>	29.461.21
<b>Estrato I</b>	7.727.95	<b>Pequeño productor industrial</b>	38.299.57
<b>Estrato II</b>	8.758.35	<b>Pequeño productor comercial</b>	44.191.81
<b>Estrato III</b>	10.303.94	<b>Gran productor oficial</b>	84.637.68
<b>Estrato IV</b>	10.745.35	<b>Gran productor industrial</b>	110.028.98
		<b>Gran productor comercial</b>	126.956.52
		<b>Inmueble desocupado</b>	1.971.11

Fuente: Autores del proyecto.

**Cuadro 22.** Gasto de mantenimiento del vehículo.

<b>COSTO DEL CARRO COMPACTADOR</b>	
<b>COMPACTADOR</b>	\$38.547.500
<b>CHASIS</b>	\$75.955.400
<b>TOTAL</b>	<b>\$114.502.900</b>

<b>MANTENIMIENTO DEL VEHICULO</b>	
	<b>ANUAL</b>
<b>CAMBIO DE LLANTAS</b>	\$2.760.000
<b>FILTROS DE AIRE</b>	\$190.570
<b>FILTRO TRAMPA</b>	\$81.200
<b>FILTRO COMBUSTIBLE</b>	\$81.200
<b>CAMBIO DE ACEITE</b>	\$500.000
<b>LAVADO CARRO</b>	\$2.880.000
<b>A.C.P.M</b>	\$6.240.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$12.732.970</b>

**Mantenimiento del equipo.** Dentro de los mantenimientos que se le realizan al carro cada vez que sea necesario tenemos los siguientes:

<b>Mantenimiento del carro</b>	
Cambio de llantas	\$ 3.540.000
lavadas	\$ 240.000
Filtro de aire	\$ 92.285
Filtro de trampas	\$ 40.600
Filtro de combustible	\$ 40.600
Cambio de aceite	\$ 160.000
combustible	\$ 110.440
<b>Total</b>	<b>\$ 2.223.925</b>

Dentro del mantenimiento del carro tenemos algunos que se hacen **semanales** como son:

Combustible → 110.440

Lavadas → 60.000

El aceite que se cambia cada 5000 km que equivalen a( 6 meses ) ~~130.000~~

Se **promedia** que el carro cada mes para su mantenimiento se invierte 688.700

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Cuadro 23.** Gastos del personal

El gasto de personal lo calculamos en el año en el cual se comenzó a prestar el servicio de aseo, exactamente fue en el mes de octubre del año 2011, y se tuvo en cuenta el personal como lo son **Auxiliar contable, Administración, conductor y operario** que hace parte y que tiene la responsabilidad a la hora de prestar el servicio público de aseo. Este cálculo se hizo mensual y anualmente.

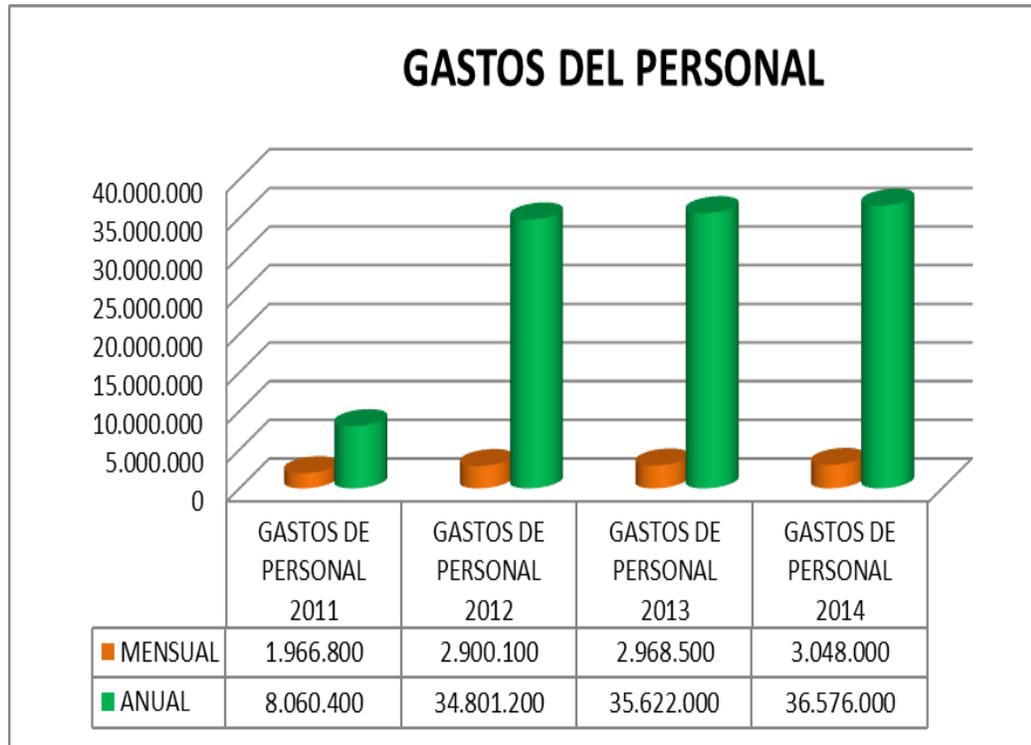
<b>GASTOS DE PERSONAL 2011</b>		
	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
AUXILIAR CONTABLE	<b>535.600</b>	<b>1.606.800</b>
ADMINISTRADORA	<b>535.600</b>	<b>1.606.800</b>
CONDUCTOR	<b>535.600</b>	<b>1.606.800</b>
OPERARIO (3)	<b>360.000</b>	<b>3.240.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.966.800</b>	<b>8.060.400</b>
<b>GASTOS DE PERSONAL 2013</b>		
	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
AUXILIAR CONTABLE	589.500	7.074.000
ADMINISTRADORA	589.500	7.074.000
CONDUCTOR	589.500	7.074.000
OPERARIO (3)	1.200.000	14.400.000
<b>TOTAL</b>	<b>2.968.500</b>	<b>35.622.000</b>

<b>GASTOS DE PERSONAL 2012</b>		
	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
AUXILIAR CONTABLE	<b>566.700</b>	<b>6.800.400</b>
ADMINISTRADORA	<b>566.700</b>	<b>6.800.400</b>
CONDUCTOR	<b>566.700</b>	<b>6.800.400</b>
OPERARIO (3)	<b>1.200.000</b>	<b>14.400.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.900.100</b>	<b>34.801.200</b>

<b>GASTOS DE PERSONAL 2014</b>		
	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
AUXILIAR CONTABLE	<b>616.000</b>	<b>7.392.000</b>
ADMINISTRADORA	<b>616.000</b>	<b>7.392.000</b>
CONDUCTOR	<b>616.000</b>	<b>7.392.000</b>
OPERARIO (3)	<b>1.200.000</b>	<b>14.400.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.048.000</b>	<b>36.576.000</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Grafica 13.** Gasto de personal



**Fuente:** Autores del proyecto.

**Salario mínimo del 2011:** <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/salario-minimo-en-colombia-para-2011-queda-en-535600>

**Salario mínimo del 2012:** <http://www.elespectador.com/noticias/economia/salario-minimo-2012-sera-de-566700-articulo-316793>

**Salario mínimo del 2013:** <http://www.elespectador.com/noticias/economia/el-salario-minimo-queda-589500-2013-articulo-394390>

**Salario mínimo del 2014:**

[http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/E/el\\_salario\\_minimo\\_para\\_2014\\_quedo\\_redondeado\\_en\\_\\$616000/el\\_salario\\_minimo\\_para\\_2014\\_quedo\\_redondeado\\_e](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/E/el_salario_minimo_para_2014_quedo_redondeado_en_$616000/el_salario_minimo_para_2014_quedo_redondeado_e)  
n

**Cuadro 24.** Gastos servicios públicos

<b>SERVICIOS PUBLICOS DE ADAMIUIAN</b>		
	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
<b>Luz</b>	198.000	2.376.000
<b>Telefonía Móvil ( movistar, Comcel)</b>	84.000	1.008.000
<b>Internet y Telefonía Fija</b>	121.000	1.452.000
<b>TOTAL</b>	<b>403.000</b>	<b>4.836.000</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Cuadro 25.** Ingresos anuales por prestación de servicio de aseo.

<b>INGRESOS ANUALES</b>	
<b>Año 2011</b>	<b>10.768.266</b>
<b>Año 2012</b>	<b>108.551.145</b>
<b>Año 2013</b>	<b>110.202.907</b>
<b>Año 2014</b>	<b>69.640.244</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

Analizando la información de la Cuadro se denota que en el año **2011** los ingresos no son altos, porque es en los últimos tres meses de este año donde comienzan con la prestación del servicio público de aseo, así mismo en el **2014** se puede observar que lo ingresos no son considerable como los años anteriores, puesto que el trabajo de grado está limitado hasta junio, por tal razón se trabajó con los ingresos de los 6 primeros meses.

### **UTILIDAD**

$$\begin{aligned}\text{Utilidad}_{2011} &= \text{Ingresos} - \text{Gastos} \\ &= 10.768.266 - 7.109.400 \\ &= \mathbf{3.658.866}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Utilidad}_{2012} &= \text{Ingresos} - \text{Gastos} \\ &= 108.551.145 - 35.284.800 \\ &= \mathbf{73.266.345}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Utilidad}_{2013} &= \text{Ingresos} - \text{Gastos} \\ &= 110.202.907 - 40.458.000 \\ &= \mathbf{69.744.907}\end{aligned}$$

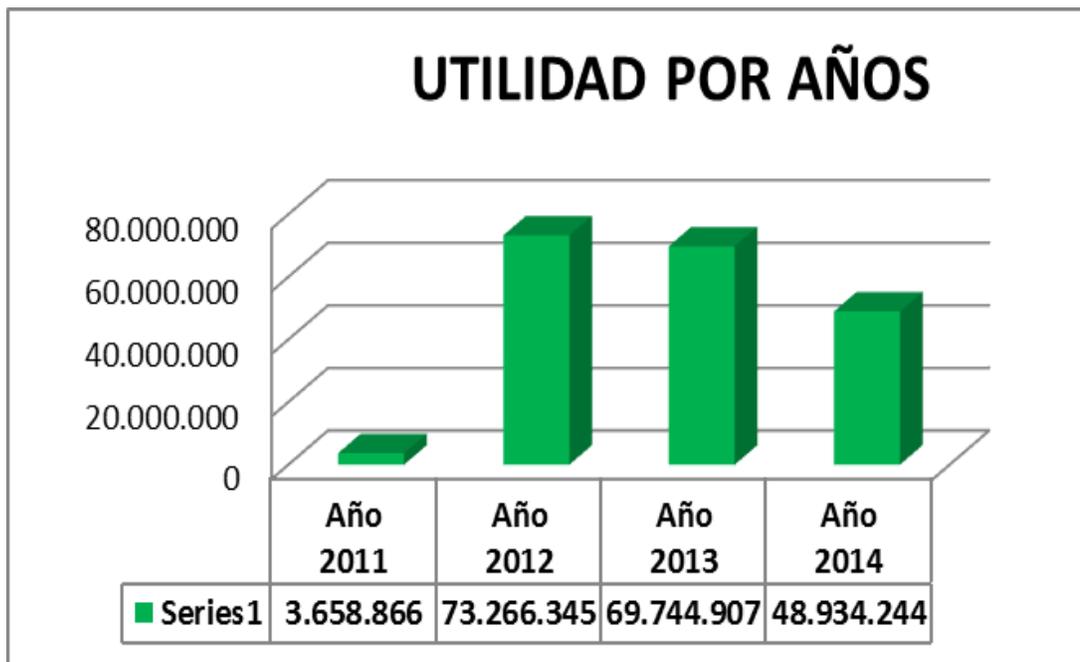
$$\begin{aligned}\text{Utilidad}_{2014} &= \text{Ingresos} - \text{Gastos} \\ &= 69.640.244 - 20.706.000 \\ &= \mathbf{48.934.244}\end{aligned}$$

**Cuadro 26.** Utilidad por año

<b>Año 2011</b>	<b>3.658.866</b>
<b>Año 2012</b>	<b>73.266.345</b>
<b>Año 2013</b>	<b>69.744.907</b>
<b>Año 2014</b>	<b>48.934.244</b>

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Grafica 14.** Utiidad por años



**Fuente:** Autores del proyecto.

El histograma nos muestra la variabilidad que ha venido presentando la utilidad, desde que se comenzó con la prestación del servicio de aseo en la empresa de servicios públicos ADAMIUAIN, esto se debe a:

En el 2011 se evidencia que la utilidad no fue mucha, ya que en ese año se empezó a prestar el servicio desde el mes de octubre, por tal motivo el porcentaje (2%) de utilidad fue mínimo. Ya para los años 2012 y 2013 el resultado es más parejo (37-36 respectivamente) por que el servicio se prestó el 100% de los años y así mismo se obtiene una utilidad considerable.

Para el año 2014 no es que exista disminución lo que pasa es que nuestro trabajo fue delimitado hasta junio de ese año, y la utilidad se calculó únicamente hasta medio año, mostrándonos un porcentaje del 25%

## **ALTERNATIVAS**

**Diseño de la nueva ruta de recolección y transporte.** Con el nuevo diseño de las rutas se busca disminuir los tiempos de recolección y así mismo brindar un servicio mucho más eficiente y de calidad, para este diseño se tuvo en cuenta lo siguiente:

### **CRITERIOS EN UN METODO DE RECOLECCION**

TIPO DE DEMANDA EXIGIDA

GRADO DE TECNIFICACION DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS

### **MÉTODOS DE RECOLECCION**

METODO DE ESQUINA O PARADA FIJA

METODO DE ACERA

METODO INTRADOMICILIARIO

METODO DE CONTENEDORES

#### **METODO DE ESQUINA O PARADA FIJA**

Es económico (el más económico de todos).

Los usuarios deben llevar los residuos sólidos en sus recipientes hasta donde se estacione el vehículo recolector (no se puede cobrar puerta a puerta).

También se puede hacer con personal de la empresa generando el arrume ( se cobra puerta a puerta)

#### **METODO DE ACERA**

El usuario debe sacar los residuos sólidos a la puerta de su vivienda en un recipiente.

El tripulante carga los residuos sólidos al carro recolector y devuelve el recipiente al sitio donde estaba al inicio.

Es más costoso que el de esquina.

El inconveniente son los animales que pueden ocasionar desorden con los residuos sólidos.

Se recomienda el empleo de canestillas elevadas en las aceras.

#### **METODO DE “LLEVAR Y TRAER” O INTRADOMICILIARIO**

Es semejante al metodo de acera con la variable de que los operarios entran hasta la vivienda por los recipientes (más costoso).

No gusta por la inseguridad y la responsabilidad de la empresa.

#### **METODO DE CONTENEDORES.**

Es semejante al de la esquina en cuanto a que el vehiculo recolector debe detenerse en varios puntos, es adecuado en puntos de gran generación o de difícil acceso.

Puntos de contaminación por mal manejo de contenedores.

## **EQUIPOS DE RECOLECCION**

### **CAJAS COMPACTADORAS:**

**CARGUE LATERAL:** (Menor rendimiento y más esfuerzo físico por parte de los tripulantes).

**CARGUE TRASERO:** (Son los más eficientes) altura de cargue mayor a 1.20 m (No requiere operarios sobre la caja).

**CARGUE FRONTAL:** (Carga mecánica de contenedores).  
Capacidad – volumen (cm)

### **FRECUENCIA DE RECOLECCION**

A > frecuencia de recolección > costo por tonelada – kilometro

### **ASPECTO A CONSIDERAR EN LAS RUTAS DE RECOLECCION**

Número y tipo de equipo seleccionado (stand by)

Tamaño de la tripulación

Frecuencia de recolección

Distancia entre paradas y estaciones

Distancia al sitio de transferencia o disposición final

Maniobrabilidad de los contenedores

Topografía del terreno

Tráfico en la ruta.

de los camiones.

Las rutas no se deben fragmentar o traslaparse.

Rutas compactas y balanceadas.

Rutas con el mismo tiempo.

Comienzo de la ruta cerca al garaje.

Atacar al inicio de las rutas calles en un solo sentido.

Minimizar vueltas en u y a la izquierda.

Atacar primero las zonas elevadas o más altas.

Rodear las manzanas en zonas donde se recolecta de un solo

Lado de la acera.

Cuando se recolecta de los dos lados de acera es preferible ir

En línea recta por varias manzanas.

**Microruteo:** Rutas de recolección. Es el recorrido específico que deben cumplir diariamente los vehículos de recolección en las áreas de la población donde han sido asignadas con el fin de recolectar sus residuos sólidos.

## **ASPECTOS PARA PLANEACION DE RUTAS DE RECOLECCION**

Tipo de recolección (puerta a puerta) y frecuencia de recolección (tres veces por semana).

Características de los vehículos (tamaño tipo de camión).

Cuando sea posible las rutas deben ser planeadas para comenzar y terminar cerca de calles arteriales, usando barreras topográficas y físicas como fronteras de las rutas.

En zonas con pendientes fuertes, las rutas deben comenzar en la parte alta y continuar bajando, de tal manera que cuando el camión este bastante cargado no tenga que ir cuesta arriba.

La ruta debe ser planeada para que el ultimo contenedor a ser Recolectado en la ruta este lo más cerca del sitio de disposición final.

Donde existe trafico congestionado se debe recolectar a un

Horario de menor trafico afectando lo menos posible el recorrido del vehículo.

Donde se presenta mayor producción de residuos sólidos se debe atender durante la primera parte del día.

Puntos dispersos con pequeñas cantidades de residuos solidos

Deberían si es posible, ser servidas durante un viaje o en el mismo día.

En nuestra planeación de la ruta se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Primero que todo se tuvo en cuenta que tipo de recolección utilizan los operarios, ellos utilizan la recolección puerta a puerta lo cual se determinó que siguieran funcionando así.

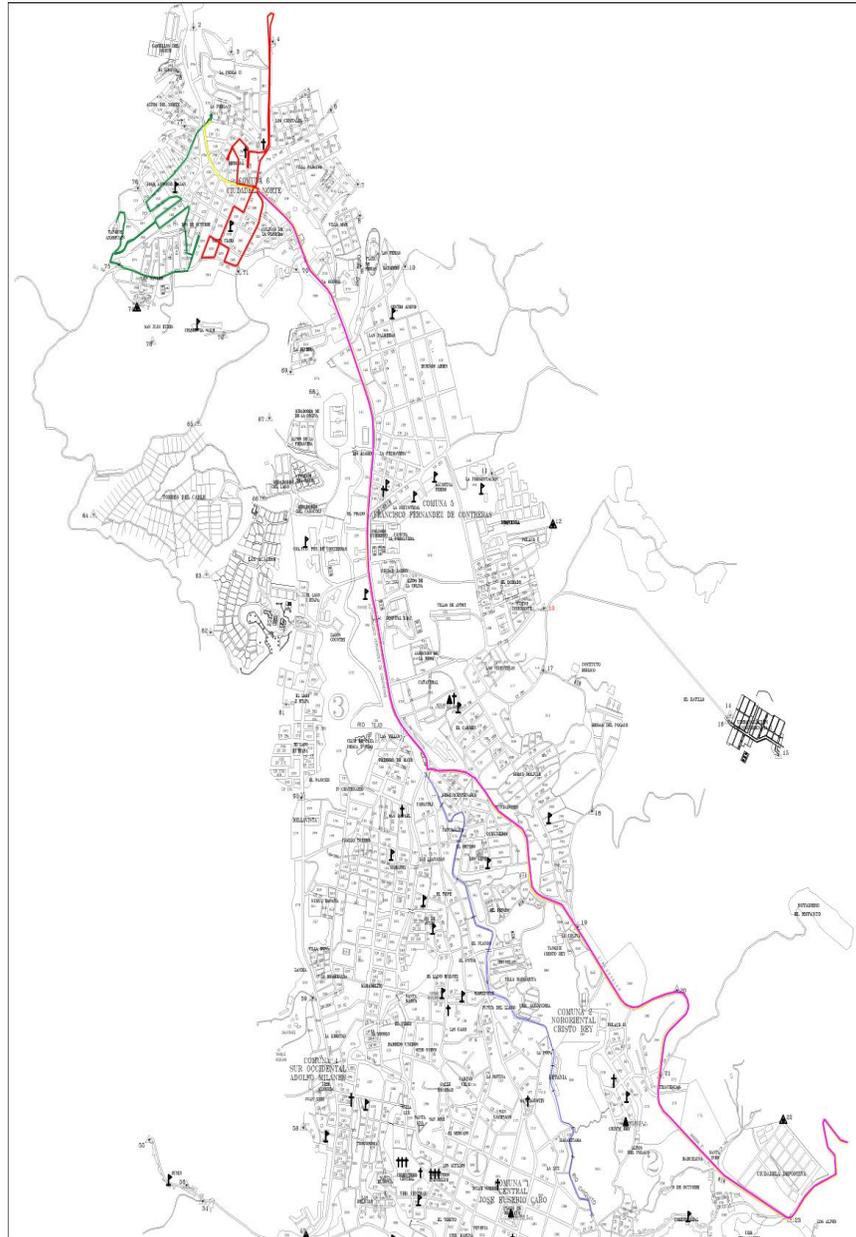
Aspecto importante que se tuvo en cuenta fue la frecuencia de recolección la cual se hace tres veces por semana proceso que se acoge a lo dictado por la ley

Otro aspecto importante fue, en donde exista mayor foco de producción de residuos sólidos es donde primeramente se debe atender, es decir el primer recorrido debe comenzar en esa zona de producción.

También se tuvo en cuenta que cada recorrido terminara lo más cerca posible a la calle principal, para así aprovechar el máximo del recorrido.

Se tuvo en cuenta también los tiempos de la recolección.

**Fotografía 14.** Evaluando todos estos pasos se puede obtener el trazado de la nueva ruta.



**Fuente:** Autores del proyecto.

Luego de trazado la ruta se obtuvo las siguientes longitudes:

**RECORRIDO DIA MARTE.**

**PRIMER RECORRIDO: 2446.64m**

**SEGUNDO RECORRIDO: 2748.07m**

Analizando las longitudes anteriores con las de la nueva ruta se deduce que : Haciendo una regla de simple se obtuvo lo siguiente

$$\begin{array}{rcl} \text{Recorrido martes ruta anterior: } 1811.39 & \longrightarrow & 72 \text{ min} \\ 2446.64 & & x \end{array}$$

R/ 97.25 min para la nueva ruta del primer recorrido

$$\begin{array}{rcl} \text{Segundo recorrido martes nueva ruta: } 1811.39 & \longrightarrow & 72 \text{ min} \\ 2748.07 & & x \end{array}$$

R/ 109 min

$$\begin{array}{rcl} \text{Recorrido jueves ruta anterior: } 4565.15 & \longrightarrow & 117 \text{ min} \\ 2446.64 & & x \end{array}$$

R/ 62.70 min

$$\begin{array}{rcl} \text{Recorrido s\u00e1bado ruta anterior: } 4565.15 & & 117 \text{ min} \\ 2748.07 & & x \end{array}$$

R/ 70.43 min

$$\text{PRIMER RECORRIDO AL RELLENO: } \frac{11026.8 \text{ m}}{24 \text{ min}} = 459.45 \text{ m/min} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ mts}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 27.56 \text{ km/h}$$

$$\text{SEGUNDO RECORRIDO AL RELLENO: } \frac{10602.12 \text{ m}}{24 \text{ min}} = 441.75 \text{ m/min} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ mts}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 25.50 \text{ km/h}$$

DE ACUERDO CON EL MINISTERIO DE TRANSPORTE

EL DECRETO N\u00daMERO 015 DE 2011

**"Por el cual se establecen los l\u00edmites m\u00e1ximos de velocidad para garantizar la Seguridad vial en el Estado de Emergencia Econ\u00f3mica, Social y Ecol\u00f3gica"**

<http://www.colombiahumanitaria.gov.co/Apoyo/Documents/decretos/dec01506012011.pdf>

Cuando no exista se\u00f1alizaci\u00f3n de velocidad m\u00e1xima en las carreteras Nacionales y departamentales, los v\u00e9h\u00edculos, cualquiera que sea su Naturaleza, no podr\u00e1n superar los ochenta (80) kil\u00f3metros por hora.

Con esta aclaraci\u00f3n, se considera que el v\u00e9h\u00edculo compactador de la empresa de aseo ADAMIUAIN, no excede la velocidad m\u00e1xima permitida.

## IMPLEMENTACIÓN DEL RECICLAJE EN LA FUENTE Y LA RUTA DE RECOLECCIÓN CON LA EMPRESA ASOREIRSO.

En esta etapa de la alternativa llevaremos a cabo una evaluación en la cual se va a verificar la manera como se están evacuando los residuos generados, tanto al interior de la organización en lo concerniente a los diferentes puntos de generación, como al exterior de la misma en cuanto a que esta empresa recoge y transporta los residuos hasta la siguiente etapa de manejo.<sup>14</sup>

**Cuadro 27.** Manera que se deben tomar en cuenta aspectos como:

DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE
1. Tiene definidas rutas de recolección.		X
2. Establece horarios y frecuencias de recolección.	x	
3. Realiza la recolección selectiva de los residuos en los puntos de generación.		X
4. Los elementos empleados para la recolección de los residuos peligrosos son exclusivos para este fin.		X
5. Las personas que realizan esta actividad cuentan con elementos de protección personal.		No cumple totalmente
6. En caso de ser necesario (por cantidades, distancias, y tipo de residuos) se cuenta con equipos de cargue y movilización .(vehículo en stand bey)		X

**Fuente:** Autores del proyecto.

**En esta etapa de la alternativa se pueden adoptar estrategias de formación y educación.**

En la empresa es recomendable establecer procesos de sensibilización y capacitación dirigidos a todo su personal, con el propósito de dar conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos, y así mismo directrices establecidas en la normatividad vigente.

En este proceso de formación y capacitación se pueden incluir temas como:

Prevención en la generación de residuos y reducción en el origen.

Talleres de segregación de residuos, recolección, almacenamiento, simulacros de aplicación del plan de contingencia.

Legislación ambiental vigente.

Riesgos ambientales por el inadecuado manejo de los residuos.

<sup>14</sup><http://itagui.areadigital.gov.co/institucional/Documents/Manua%20para%20el%20manejo%20integral%20de%20Residuos%20Solidos%20en%20el%20Valle%20de%20Aburr%C3%A1.pdf>

Conocimiento del organigrama y responsabilidades asignadas.  
 Manejo de residuos peligrosos o desechos peligrosos.  
 Utilización de los elementos de protección personal.

**Prevención, minimización y separación en la fuente.** La prevención y la minimización en la generación de los residuos en su origen es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos a manejar, el costo asociado a su manipulación y los impactos a la salud y al ambiente.

Claro esta que esta actividad no es fácil y así mismo implica:

La adopción de buenas prácticas, la optimización de los procesos.  
 En cuanto a los usuarios la utilización de una menor cantidad de empaques, bolsas de plástico, en el momento ir a la tienda o al supermercado adoptar la utilización de la bolsa de lona u otro material.

Seguidamente para esta alternativa tuvimos en cuenta la producción de residuos sólidos reciclables, los cuales basto con el simple hecho de observar en el momento de los acompañamientos que se hicieron durante las semanas de muestra.  
 Observamos que se genera un alto porcentaje en cartón, plástico e inorgánicos de los cuales se obtuvo mediante una caracterización tomando como muestra 30 viviendas (residencial, comercial e institucional) de esta manera se realizo una Cuadro con cada porcentaje de dichos residuos generados por un día:

**Cuadro 28. Tipo de residuos (Kg – Día)**

TIPO DE RESIDUOS (Kg – Día)							
Orgánico	Cartón	Plástico	Icopor	Metal	Vidrio	Textil	Sanitario
46,7	1,365	8,4	0,15	0,57	2,305	1,655	6,67

RESIDUOS INORGÁNICOS	%
Cartón	2
plástico	12
Vidrio	3
metal	1
textil	3
TOTAL	21

Residuos kilogramos mes = 2163,81 Kg  
 Porcentaje en residuos =  $21 * 100 = 0,21 \%$   
 $2163,81 - 0,21 = 454.4$

454.4 \*12 meses = 5452.8

Luego de realizado este cálculo se deduce que al implementar el reciclaje en la fuente y su ruta de recolección la empresa se está ahorrando anualmente 320.000 (treientos veinte mil pesos) en disposición final como se ilustra a continuación.

5452.8 \*60650=

Como conclusión de este análisis se procede a proponer el reciclaje en la fuente partiendo de que mucho se ha dicho sobre lo que se puede reciclar porque no son desperdicios; Sino que se pueden reutilizar reduciendo costos de producción para crear otros productos y, lo más importante: mejorar el medio ambiente.

Sin embargo, no solo basta con reciclar, sino con saber separar en la fuente, es decir, desde el momento donde se toma la decisión que es basura o tiene vida útil todavía; claro, luego de un proceso de transformación.

La separación se hace en dos categorías: los residuos aprovechables o reciclables y los no reciclables y orgánicos. Para hacer más fácil este proceso se hace en bolsas de color azul o verde

“A veces por el mito que no vale la pena reciclar porque de nada sirve o que si el reciclador no pasa, se termina por mezclar todos los desperdicios cuando debería ser un compromiso y aporte de cada ciudadano con el medio ambiente”

La ingeniera forestal, Martha Cecilia Landazábal Marulanda, insiste en que “lo importante es no mezclar los residuos y no el color de la bolsa. Se puede hacer una anotación para indicar a cuál de los dos grupos pertenecen. Es más, sólo con el peso de la bolsa si se ha realizado bien el proceso, los recicladores pueden saber qué hay en ella

**Principales ventajas de la reducción en la FUENTE.** Disminuye la cantidad de residuos; es mejor no producir residuos que resolver qué hacer con ellos.

Ayuda a que los rellenos sanitarios no se saturen rápidamente.

Se ahorran recursos naturales -energía y materia prima- y recursos financieros

La reducción en la fuente aminora la polución y el efecto invernadero. Requiere menos energía transportar materiales más livianos. Menos energía significa menos combustible quemado, lo que implica a su vez menor agresión al ambiente.

Luego de todo esto se plantea que la ruta de reciclaje será realizada por la empresa ASOREIRSO, la cual es una empresa recicladora muy reconocida en la región; esta empresa será la encargada de enseñarles a los usuarios de ADAMIUAIN a dejar a un lado todos los residuos reciclables que posteriormente ellos recoger en la ruta signada.

## **IMPLEMENTACIÓN DEL RECICLAJE EN LA FUENTE Y LA RUTA DE RECOLECCIÓN CON LA EMPRESA ASOREIRSO.**

La prevención y la minimización de los residuos sólidos ordinarios desde su origen son la forma más eficaz de reducir la segregación de estos en el ambiente y los impactos originados, además disminuye los costos asociados a su manipulación y disposición final.

### **META**

Aprovechar el 90% de los residuos ordinarios recuperables con el fin de disminuir su cantidad a un corto plazo

### **OBJETIVOS**

- Realizar campañas de sensibilización ambiental puerta a puerta, enfocadas a la caracterización de los residuos sólidos en la fuente.
- Diseñar estrategia que incentiven a los usuarios del acueducto independiente ADAMIUAIN (bolsas para sus residuos por parte de ADAMIUAIN).
- Caracterizar adecuadamente los residuos producidos que tiene potencial de reutilizarse y de aquellos que no lo tienen, con el objetivo de disminuir la cantidad de estos en el momento de darle una disposición final y a si mismo obtener ingresos por medio de los materiales recuperables.
- Instalar puntos ecológicos estratégicos.
- implementación de la ruta de reciclaje con la empresa asoreirso.

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

1. instalar puntos ecológicos.
2. realizar un muestreo de encuestas.
3. procesos prácticos de caracterización de los residuos dirigido a los usuarios.
4. donación de bolsas para incentivar a los usuarios a la separación en la fuente.
5. evaluación y control de las acciones a desarrollar (cumplimiento de los objetivos de la presente alternativa)

### **LUGAR DE APLICACIÓN**

Esta actividad será realiza en los cuatro (4) barrios que abastece el acueducto independiente ADAMIAUIN que son Bermejál, los sauces, santa clara y José Antonio galán, que en su totalidad serian 1.158 usuarios.

### **PERSONAL REQUERIDO**

Personal encargado en la ejecución y evaluación del proyecto.

### **MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

Encuestas realizadas correspondientes al contexto de prestación del servicio público de aseo, caracterización en la fuente, observación y pesajes de los residuos generados.

### **INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Kilogramo de residuos generados en 30 viviendas recuperables / total de residuos generados en las 30 viviendas \*100

### **MEDIO DE VERIFICACIÓN**

Evidenciar la totalidad de los residuos recuperables, verificar la disminución total de los residuos sólidos en el momento de la disposición final (se verá reflejado en el recibo entregado por ESPO.SA.)

### **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Administración del acueducto independiente ADAMIUAIN y el ingeniero ambiental a cargo de esta dependencia.

### **CAPACITACION A LOS USUARIOS Y EMPLEADOS DEL ACUEDUCTO INDEPENDIENTE ADAMIUAIN.**

La forma más eficiente de concientizar y sensibilizar a un personal o comunidad en general es por medio de un contacto directo, esto se lleva a cabo a través de capacitaciones, charlas, y encuestas; porque es allí donde se logra transmitir la información, recopilar información e identificar problemas y formular soluciones.

### **META**

Crear una cultura ambiental en cuanto al manejo de los residuos sólidos, mejoramiento paisajístico y calidad de vida de los usuarios.

### **OBJETIVOS**

- Desarrollar procesos educativos encaminados al buen manejo de los residuos sólidos.
- Capacitar los empleados del acueducto independiente ADAMIUAIN
- Realizar proyectos comunitarios de educación ambiental (PROCEDA)
- Realizar talleres de fortalecimiento en los proyectos ambientales escolares que aborden esta temática (PRAES)

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

1. realizar procesos educativos ambientales enfocados al manejo ambiental de los residuos sólidos dirigidos a los usuarios y trabajadores.
  - Porque, para que y como reciclar.
  - prevención en la generación de residuos y reducción en el origen.
  - Talleres de segregación de residuos recolección, almacenamiento, simulacros de aplicación del plan de contingencia.
  - Riesgos ambientales por el inadecuado manejo de los residuos.
  - Manejo de residuos peligrosos o desechos peligrosos
  - Utilización de los elementos de protección personal.
  - Aplicación de las 3R

### **LUGAR DE APLICACIÓN**

Esta actividad será realiza en los cuatro (4) barrios que abastece el acueducto independiente ADAMIUAIN que son Bermejál, los sauces, santa clara y José Antonio galán, que en su totalidad serian 1.158 usuarios.

### **PERSONAL REQUERIDO**

Personal encargado en la ejecución y evaluación del proyecto.

### **MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

Trabajo social con el presidente de junta de acción comunal de los barrios donde se presta el servicio. Avisos radiales que concienticen a los usuarios.

### **INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Número de personas encuestadas/ número de personas no encuestadas \*100  
Numero de persona convocadas a capacitar/ números de personas no capacitadas \*100

### **MEDIO DE VERIFICACIÓN**

Evaluación y seguimiento al cumplimiento de los objetivos y metas.

### **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Administración del acueducto independiente ADAMIUAIN y el ingeniero ambiental a cargo de esta dependencia.

### **IMPLEMENTACIÓN DE LA SALUD EN EL TRABAJO**

La minimización del riesgo en el trabajo es la forma más eficiente de brindarle a los trabajadores un ambiente más sano a la hora de desempeñar sus funciones, y así mismo garantizar su bienestar tanto físico como mental.

### **META**

Contratar a una persona que este lo profesionalmente capacitada para desempeñar la función de salud en trabajo.

### **OBJETIVOS**

- Desarrollar procesos de socialización de las normas establecidas para la salud en el trabajo.
- Mantener y promover la salud y la capacidad de trabajo de los empleados.
- Mejorar las condiciones del trabajo para ofrecer la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Desarrollar culturas y sistemas organizacionales que favorezcan la salud y la seguridad en el trabajo, promoviendo un clima organizacional positivo, una eficiencia mayor y la optimización de la productividad de la empresa

### **LUGAR DE APLICACION**

Esta actividad será realizada en la empresa de servicios públicos ADAMIUAIN dirigida a tu su personal.

### **PERSONAL REQUERIDO**

Personal capacitado para tal fin

### **MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

trabajo social con todos los empleados de la empresa

### **INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

Numero de persona convocadas a capacitar/ números de personas no capacitadas \*100

### **MEDIO DE VERIFICACION**

Evaluación y seguimiento al cumplimiento de los objetivos y metas.

### **RESPONSABLE DE LA EJECUCION**

Administración del acueducto independiente ADAMIUAIN y el ingeniero ambiental a cargo de esta dependencia.

**Mejoramiento empresarial.** Para el mejoramiento de la empresa debemos de plantear una planificación que se lleve a cabo por medio del trabajo en equipo y siguiendo pasos como se definen a continuación:

**El proceso de planificación.** Planificación que abarca todas las áreas, clientes y proveedores. Elementos principales: generación y revisión de un plan a largo plazo y del plan anual. Utiliza métricas (medidas de rendimiento.) de la eficacia y eficiencia del proceso y un calendario anual detallado con las fechas y los participantes para cada actividad.

SUMARIO – La planificación busca coordinar todas las actividades de planificación y gestionarlas de forma integrada, resolver los problemas críticos y establecer factores claves de éxito.<sup>15</sup>

**Introducción a la planificación a medio/largo plazo y sus metodologías.** La planificación a 3/5 años: - proyecta una situación en un futuro intermedio

Permite establecer objetivos de negocio para el horizonte seleccionado

Permite desarrollar estrategias y planes generales. Para alcanzar los objetivos fijados

Se incluye un análisis de la situación actual y objetivos (medibles y alcanzables con los recursos disponibles) en el método 10 pasos:

Declaración del propósito (conjunto de razones por las que la organización existe)

Objetivos a largo plazo (3 años) (definición de los Factores Clave de Éxito)

Descripción de clientes y canales de distribución (análisis riguroso de necesidades y tendencia)

Descripción de la competencia

Descripción de los productos y servicios necesarios

Plan para generación de nuevos productos y servicios

Análisis financiero de costes y ganancias

Análisis de problemas potenciales (y desarrollo de un plan de contingencia)

Relaciones y dependencias

Planes del año siguiente

---

<sup>15</sup> <http://www.monografias.com/trabajos31/planificacion-empresa-relacion-objetivos-estrategias/planificacion-empresa-relacion-objetivos-estrategias.shtm>

## 5. CONCLUSIONES

A través del estudio y análisis realizado sobre la prestación del servicio público de aseo del acueducto independiente ADAMIUAIN hemos llegado a las siguientes conclusiones:

Para las Autores del presente trabajo de investigación nos permitió aplicar los conocimientos adquiridos en la formulación de proyectos y el manejo de los residuos sólidos, para ponerlos al servicio del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

Los habitantes y el acueducto independiente ADAMIUAIN fueron de vital importancia para posibilitar la identificación de los problemas, los objetivos y diseñar alternativas de optimización del componente y recolección de los residuos sólidos ordinarios como un paso significativo para mejorar la calidad del servicio.

La presente investigación abordó la problemática del componente de recolección y transporte de los residuos sólidos empezando desde la generación de los mismos en cada uno de los hogares, así como también se conoció que tanto y cuáles son los residuos que se generan, también como clasifican o almacenan adecuadamente e inadecuadamente los residuos sólidos.

En los barrios santa clara, bermejál, galán y sauces los componentes de recolección domiciliaria, transporte y aprovechamiento de los residuos sólidos operan de forma irregular debido a que existe poca colaboración de los usuarios a la hora de entregar sus residuos sólidos en recipientes adecuados y debidamente seleccionados.

Actualmente en Ocaña el aprovechamiento y la valorización de los residuos sólidos es muy deficiente con fuertes debilidades en la recuperación y comercialización de materias primas para la industria.

El componente empresarial debería cada día experimentar mejoras en su funcionamiento administrativo y crear estrategias de calidad para la prestación del servicio público de aseo.

En estos barrios existe una gran producción de residuos reciclables que están siendo desaprovechados y podrían presentar una oportunidad de desarrollo socioeconómico para algunas empresas en el caso de Ocaña ASORREIRSO.

Ocaña, no cuenta con programas o proyectos concretos relacionados con manejo de los residuos sólidos en cuanto al componente de recolección y transporte ni tampoco se le hace un seguimiento a las empresas que prestan este servicio.

## 6. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta algunos de los señalamientos hechos previamente en estas conclusiones, en esta investigación se requieren incluir algunas recomendaciones muy puntuales al respecto.

Las Autores del proyecto sugerimos que las instituciones primarias como secundarias y todos aquellos que se encuentren en proceso de formación se vinculen a la búsqueda de soluciones al problema de los residuos sólidos ordinarios, por medio de charlas y jornadas de sensibilización ambiental a todos los hogares ocañeros.

Compromiso por parte del acueducto independiente ADAMIUAIN la cual presta el servicio de aseo para respaldar, organizar y participar en la planeación, ejecución y seguimiento del proyecto de investigación.

Es necesario que el acueducto independiente ADAMIUIAN cuente con personal profesional capacitado en el área ambiental que implemente el programa de salud en el trabajo; la guie a la preservación del medio ambiente y a la calidad de todos los servicios prestados.

Fomentar un proceso para hacer convenio con la empresa ASOREIRSO de carácter asociativo para la recolección de todos los residuos reciclables, con esto se evita menos carga para el carro recolector y que estos residuos sean aprovechados.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 142 de 1994. Publicado en julio 11 de 1994. Régimen de servicios públicos domiciliarios. Ubicado en la URL: [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752)

DESECHOS SOLIDOS.COM. Manejo de los desechos sólidos. Ubicado en la URL: [www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html](http://www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html)

GOBERNO EN LINEA. SESMA. Historia del manejo de los residuos sólidos urbanos. Ubicado en la URL: [icc.ucv.cl/geotecnia/18\\_ciclo.../seminario.../presentacion\\_sesma.pdf](http://icc.ucv.cl/geotecnia/18_ciclo.../seminario.../presentacion_sesma.pdf)

GONZALEZ G. Álvaro J. Factores de seguridad. Escuela Colombiana de Ingeniería. Ubicado en la URL: [www.scg.org.co/.../FACTORES-DE-SEGURIDAD-BASICOS-E-INDIRE](http://www.scg.org.co/.../FACTORES-DE-SEGURIDAD-BASICOS-E-INDIRE).

MARQUEZ PEREZ. Jorge Nelson. Macro y Micro de Ruteo de residuos sólidos residenciales. Ubicado en a URL: [catalogo.unisucre.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber](http://catalogo.unisucre.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber).

TAFUR. José William. Frecuencia de recolección y transporte de residuos sólidos. Módulo de gestión de residuos sólidos. Ubicado en la URL: [www.slideshare.net/ingeambiental/ocho-frecuencia-de-recoleccin-de-los-rs](http://www.slideshare.net/ingeambiental/ocho-frecuencia-de-recoleccin-de-los-rs)

WORD REFERENCE.COM. Significado de Aforo. Ubicado en la URL: [www.wordreference.com/definicion/aforo](http://www.wordreference.com/definicion/aforo)

WORD REFERENCE.COM. Significado de Bascula. Ubicado en la URL: [www.wordreference.com/definicion/aforo](http://www.wordreference.com/definicion/aforo)

WORD REFERENCE.COM. Significado de Transferencia. Ubicado en la URL: [www.wordreference.com/definicion/aforo](http://www.wordreference.com/definicion/aforo)

# **ANEXOS**

## Anexo A. Recibos de facturación

**Adamiuin**  
ASOCIACIÓN DE AMIGOS USUARIOS ACUEDUCTO INDEPENDIENTE  
BARRIOS SANTA CLARA, JOSE ANTONIO GALAN Y BERMEJAL.  
PER. JUR. 00069 NIT. 890.505.844 - 7 TEL.: 561 26 93

**Factu3729**

**ADAMIUAIN** 000010 **AUDRID CARRASCAL**  
Código del Suscriptor: 0100-0010-0000- Cód. Interno: 0010 Nombre: CLL 6C 52-91  
# Conexión: 01 BAJO BAJO GALAN  
Uso: Residencial Estrato/Categoría: 1 Barrio: 3223 Lectura Actual: 3228  
Periodo Facturado: MAYO Periodos a Cancelar: 1 Lectura Anterior: 5 m3 Lectura Actual: Real  
Expedida: 02/07/2014 Consumo: Lectura Correcta  
Id. Medidor: CC ó NIT 27852848 Estado de la Lectura:

Concepto	Cuota	Valor	Subsidio	Valor
Cargo Fijo Acueducto	\$6,500.00			\$6,500.00
Consumo Acueducto	\$2,700.00	\$-540.00		\$2,160.00
Cargo Fijo Alcantarillado	\$2,200.00	\$-440.00		\$1,760.00
Vertimiento Alcantarillado	\$1,350.00	\$-270.00		\$1,080.00
Subs(-)/Sobrp(+) Cargo Fijo AC	\$-1,300.00		\$-1,300.00	
Cargo Variable	\$1,920.00	\$-384.00		\$1,536.00
Recolección y transporte	\$4,867.50	\$-973.50		\$3,894.00
Tratamiento y disposición fin	\$5,212.50	\$-1,042.50		\$4,170.00

**Costo Total consumo** \$2,700.00 \$1,350.00

**Consumo Últimos 6 Periodos**

Periodo	Cons m3	Valor Factura	Gráficos
Noviembre	14		
Diciembre	4		
Enero	6		
Febrero	6	\$20,400.00	
Marzo	8	\$21,700.00	
Abril	5	\$41,700.00	

Promedio Suscriptor Promedio Estrato

Detalle de la deuda al Periodo Anterior			
Servicio	Capital Adjudic	Interesa Acum. Ant	Int periodo Anter
Acueducto	0.00	0.00	0.00
Alcantarillado	0.00	0.00	0.00
Aseo	0.00	0.00	0.00
<b>Totales</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

Pago s 26/06/2014 hasta Pago c 28/06/2014 hasta

Otros a Cobrar \$0.00

**Total a Pagar \$19,800.00**

Obs: Estamos en época de Verano Por favor Reutiliza el AGUA, No la desperdicies. una campaña de Adamiuin

**ADAMIUAIN**  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO: OCAÑA

**3729.00**

Factura N° 0100-0010-0000-  
Código Suscriptor 000010  
**AUDRID CARRASCAL**  
CLL 6C 52-91

Subtotal Acueducto \$7,360.00  
Subtotal Alcantarillado \$2,840.00  
Subtotal Aseo \$9,600.00  
Subtotal Otros \$0.00  
**Total a Pagar \$19,800**

Desprendible para la Empresa  
Periodos a cancelar: 1  
Periodo Facturado: MAYO

---

**ADAMIUAIN**  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO: OCAÑA

**3729.00**

Factura N° 0100-0010-0000-  
Código Suscriptor 000010  
**AUDRID CARRASCAL**  
CLL 6C 52-91

Subtotal Acueducto \$7,360.00  
Subtotal Alcantarillado \$2,840.00  
Subtotal Aseo \$9,600.00  
Subtotal Otros \$0.00  
**Total a Pagar \$19,800**

Desprendible para Entidad Recaudadora  
Periodos a cancelar: 1  
Periodo Facturado: MAYO

**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE OCAÑA S.A. E.S.P** FACTURA DE VENTA No. **0065891**

CARRERA 33 No. 7A-11, BARRIO LA PRIMAVERA, OCAÑA, TELEFONOS: 5611317-5613019 FAX: 5613018  
NIT. 800.245.344-2  
AUTORRETNEDORES DE RENTA Y CREE Res. 547 de Enero 25/2002 y DR 862 de Abril 26/2013  
VIGILADO POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS SSP NUIR No. 1-54498000-1

**INFORMACION USUARIO**  
GAONA DEYANIRA  
STA CRUZ  
01-21-0644-0101-7

USO PRINCIPAL: RESIDENCIAL ESTRATO SOCIAL: 1 CLASE DE ASEO: 1  
LECT. ACTUAL: 3338 LECT. ANTERIOR: 3315 CONSUMO COBRADO: 23 PROMEDIO: 22 MEDIDOR No.: 32873

**ULTIMOS CONSUMOS**

CAUSAL DE NO LECTURA	VALOR
17	
27	
10	
20	
25	
23	
ACT 23	

**ACUEDUCTO**

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CARGO FIJO					
Consumo BASICO (1 - 20)	414.79 x m3	1,888			
Consumo COMPLEMENTARIO (20 - 23)	592.56 x m3	8,296			
		1,778			

TASA DE USO ( 1.18 x m3 ) : 27  
COSTO MEDIO REFERENCIA 592.56 SUBSIDIO MUNICIPAL 4,027 CONTRIBUTION TOTAL ACUEDUCTO \$ 11,962

**ALCANTARILLADO**

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CARGO FIJO					
Consumo BASICO (1 - 20)	231.44 x m3	1,823			
Consumo COMPLEMENTARIO (20 - 23)	330.63 x m3	4,529			
		992			

TASA RETRIBUTIVA ( 60.72 x m3 ) : 1,003  
COSTO MEDIO REFERENCIA 330.63 SUBSIDIO MUNICIPAL -2,389 CONTRIBUTION TOTAL ALCANTARILLADO \$ 7,245

**ASEO**

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CUOTA CONVENIO					
TOTAL ACUEDUCTO	11,962				
TOTAL ALCANTARILLADO	7,245				
TOTAL ASEO					

**TOTAL A PAGAR \$ 19,207**

CODIGO PARA RECALUDO ELECTRONICO 13951

MILTON SANCHEZ CLARO

**INFORMACION ADICIONAL**

FECHA DE PROCESO	05/12/14
PAGO MES ANTERIOR	
PROMEDIO DE RESOLUCION SEMANAL DE ASEO	\$18,543
PERIODO CONSUMO COBRADO	Mar 27 - Apr 28/2014
DIAS COBRADOS	30 días
NUMERO INTERNO	13951
ULTIMO DIA DE PAGO	21/MAY/2014

**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OCAÑA ESPO.SA - 20 AÑOS AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD.**

**LIQUIDACION DE SUBSIDIO/CONTRIBUCION DEL CARGO FIJO**

VALOR COBRADO	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ASEO
1,887	1,623		
COSTO REFERENCIA	2,360	2,029	
SUBS/ CONTRIB	-472	-406	

**CUOTA CONVENIO**

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CUOTA CONVENIO		
TOTAL ACUEDUCTO	11,962	
TOTAL ALCANTARILLADO	7,245	
TOTAL ASEO		

ATRASO EN MESES

**TOTAL A PAGAR \$ 19,207**

CODIGO PARA RECALUDO ELECTRONICO 13951

**Adamiuain**  
ASOCIACIÓN DE AMIGOS USUARIOS ACUEDUCTO INDEPENDIENTE  
BARRIOS SANTA CLARA, JOSE ANTONIO GALAN Y BERMEJAL.  
PER. JUR. 00069 NIT. 890.505.844 - 7 TEL.: 561 26 83

Factura N° **3732**

Código del Suscriptor: **0100-0025-0000-000025** Cód. Interno: **000025** Nombre: **CIRO TRIGOS**  
# Conexión: **0025** Dirección: **CLL 6C 52-87**  
Uso: **Residencial** Estrato/Categoría: **02 BAJO** Barrio:

Periodo Facturado: **MAYO** Períodos a Cancelar: **1** Lectura Anterior: **2924** Lectura Actual: **2928**  
Expedita: **02/07/2014** Consumo: **4 m3** Tipo de Consumo: **Real**  
CC ó NIT: **13356380** Id. Medidor:  Estado de la Lectura: **Lectura Correcta**

Concepto	Cuota	Valor Real	Subsidio	Valor a pagar
Cargo Fijo Acueducto		\$6,500.00		\$6,500.00
Consumo Acueducto		\$2,160.00	-\$324.00	\$1,836.00
Cargo Fijo Alcantarillado		\$2,200.00	-\$330.00	\$1,870.00
Vertimiento Alcantarillado		\$1,080.00	-\$162.00	\$918.00
Subs(-)/Sobrp(+) Cargo Fijo AC		-\$975.00		-\$975.00
Ajuste a la Centena		-\$49.01		-\$49.01
Cargo Variable		\$1,920.00	-\$288.00	\$1,632.00
Recolección y transporte		\$4,867.10	-\$730.06	\$4,137.04
Tratamiento y disposición fin		\$5,212.90	-\$781.93	\$4,430.97

Otros a Cobrar **\$0.00**

**Total a Pagar \$20,300.00**

Pago sin recargo hasta **26/06/2014** Pago con recargo hasta **28/06/2014**

Estamos en época de Verano Por favor Reutiliza el AGUA, No la desperdices. una campaña de Adamiuain

ADAMIUAIN  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO : OCAÑA

Factura N° **3732.00**  
Código Suscriptor **0100-0025-0000-**  
Código Interno **000025**  
**CIRO TRIGOS**  
**CLL 6C 52-87**

Subtotal Acueducto **\$7,361.00**  
Subtotal Alcantarillado **\$2,788.00**  
Subtotal Aseo **\$10,200.01**  
Subtotal Otros **-\$49.01**

**Total a Pagar \$20,300**  
*Desprendible para la Empresa*

Periodos a cancelar: **1**  
Periodo Facturado: **MAYO**

ADAMIUAIN  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO : OCAÑA

Factura N° **3732.00**  
Código Suscriptor **0100-0025-0000-**  
Código Interno **000025**  
**CIRO TRIGOS**  
**CLL 6C 52-87**

Subtotal Acueducto **\$7,361.00**  
Subtotal Alcantarillado **\$2,788.00**  
Subtotal Aseo **\$10,200.01**  
Subtotal Otros **-\$49.01**

**Total a Pagar \$20,300**  
*Desprendible para Entidad Recaudadora*

Periodos a cancelar: **1**  
Periodo Facturado: **MAYO**

**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE OCAÑA S.A. E.S.P** FACTURA DE VENTA No. **0134218**

CARRERA 33 No. 7A-11. BARRIO LA PRIMAVERA. OCAÑA. TELEFONOS: 5611317-5613019 FAX: 5613018  
NIT. 800.245.344-2  
AUTORRETENEDORES DE RENTA Y CREC. Res. 547 de Enero 25/2002 y DR 862 de Abril 26/2013  
VIGILADO POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS SSP NUIR No. 1-54490000-1

INFORMACION USUARIO

**MORALES ANA CECILIA**  
**CL 2B 1-120 CASA TIENDA**  
**01-11-0860-0000-5**

USO PRINCIPAL: **RESIDENCIAL** ESTRATO SOCIAL: **2** CLASE DE ASEO: **14**

LECT. ACTUAL: **1007** LECT. ANTERIOR: **991** CONSUMO COBRADO: **16** PROMEDIO: **18** MEDIDOR No: **6828 DH**

ULTIMOS CONSUMOS

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CARGO FIJO Consumo BASICO (1-16)	474.04 x m3	2,006 7,585			
TASA DE USO ( 1.18 x m3 )	19				
COSTO MEDIO REFERENCIA	592.56				
SUBSIDIO MUNICIPAL	-2,250				
<b>TOTAL ACUEDUCTO</b>				<b>9,591</b>	

ALCANTARILLADO ASEO

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CARGO FIJO Consumo BASICO (1-16)	264.50 x m3	1,725 4,232	RECOLECCION Y TRANSPORTE	8,101	
TASA RETRIBUTIVA ( 60.72 x m3 )	751		BARRIDO Y LIMPIEZA	1,289	
COSTO MEDIO REFERENCIA	330.63		DISPOSICION FINAL	7,474	
SUBSIDIO MUNICIPAL	-1,362		COMERCIALIZACION	3,257	
<b>TOTAL ALCANTARILLADO</b>			<b>TOTAL ASEO</b>	<b>17,103</b>	

**TOTAL A PAGAR \$ 32,651**

CODIGO PARA RECAUDO ELECTRONICO **3818**

MILTON SANCHEZ OLARO SERENITE

**Adamiuain**  
ASOCIACIÓN DE AMIGOS USUARIOS ACUEDUCTO INDEPENDIENTE  
BARRIOS SANTA CLARA, JOSE ANTONIO GALAN Y BERMEJAL.  
PER. JUR. 00069 NIT. 890.505.844 - 7 TEL.: 561 26 83

**Factura N° 4425**

Código del Suscriptor: 0300-3600-0000-003600  
Cód. Interno: 003600  
Nombre: RAMON PEREZ  
Uso: Residencial  
# Conexión: 3600  
Dirección: PISO 2  
Estrato/Categoría: 03 MEDIO  
Barrio:  
Periodo Facturado: MAYO  
Períodos a Cancelar: 02/07/2014  
Lectura Anterior: 2470 Lectura Actual: 2483  
Consumo: 13 m<sup>3</sup> Tipo de Consumo: Real  
CC ó NIT: 5460848  
Expedida: 02/07/2014  
Estado de la Lectura: Lectura Correcta

Concepto	Cuota	Valor Real	Subsidio	Valor a pagar
Cargo Fijo Acueducto		\$6,500.00		\$6,500.00
Consumo Acueducto		\$7,020.00		\$7,020.00
Cargo Fijo Alcantarillado		\$2,200.00		\$2,200.00
Vertimiento Alcantarillado		\$3,510.00		\$3,510.00
Ajuste a la Centena		\$-30.00		\$-30.00
Cargo Variable		\$1,920.00		\$1,920.00
Recolección y transporte		\$4,867.00		\$4,867.00
Tratamiento y disposición fin		\$5,213.00		\$5,213.00

Consumo Últimos 6 Periodos

Periodo	Cons m <sup>3</sup>	Valor Factura	Gráficos
Noviembre	20		
Diciembre	11		
Enero	62		
Febrero	12	\$30,400.00	
Marzo	10	\$59,500.00	
Abril	10	\$28,800.00	

**Total a Pagar \$31,200.00**

Períodos a cancelar: 1  
Periodo Facturado: MAYO

ADAMIUAIN  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO - OCAÑA

Factura N° 4425.00  
Código Suscriptor 0300-3600-0000-003600  
Código Interno 003600  
RAMON PEREZ  
PISO 2  
Subtotal Acueducto \$13,520.00  
Subtotal Alcantarillado \$5,710.00  
Subtotal Aseo \$12,000.00  
Subtotal Otros \$-30.00  
**Total a Pagar \$31,200**  
Desprendible para la Empresa

Períodos a cancelar: 1  
Periodo Facturado: MAYO

ADAMIUAIN  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO - OCAÑA

Factura N° 4425.00  
Código Suscriptor 0300-3600-0000-003600  
Código Interno 003600  
RAMON PEREZ  
PISO 2  
Subtotal Acueducto \$13,520.00  
Subtotal Alcantarillado \$5,710.00  
Subtotal Aseo \$12,000.00  
Subtotal Otros \$-30.00  
**Total a Pagar \$31,200**  
Desprendible para Entidad Recaudadora

Períodos a cancelar: 1  
Periodo Facturado: MAYO

**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE OCAÑA S.A. E.S.P** **FACTURA DE VENTA No. 0189192**

CARRERA 33 No. 7A-11. BARRIO LA PRIMAVERA. OCAÑA. TELEFONOS: 5611317-5613019 FAX: 5613016  
NIT. 800.245.344-2  
AUTORRETTENDORES DE RENTA Y CREE Res. 547 de Enero 25/2002 y DR 862 de Abril 26/2013  
VIGILADO POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS SSP NUIR No. 1-54488000-1

**INFORMACION USUARIO**  
Q. DE TORRADO AMPARO  
CL 3A 26-06 MID 03  
01-18-1730-0003-4

**ULTIMOS CONSUMOS**

USO PRINCIPAL	ESTRATO SOCIAL	CLASE DE ASEO	CONSUMOS
RESIDENCIAL	3	37	12, 15, 18, 14, 9, 10

**ACUEDUCTO**

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CARGO FIJO Consumo BASICO (1-14)	592.56 x m <sup>3</sup>	2,360 / 8,296			
TASA DE USO (1.18 x m <sup>3</sup> )	17				
COSTO MEDIO REFERENCIA	592.56				
TOTAL ACUEDUCTO			\$ 10,656		

**ALCANTARILLADO**

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CARGO FIJO Consumo BASICO (1-14)	330.63 x m <sup>3</sup>	2,029 / 4,628			
TASA RETRIBUTIVA (60.72 x m <sup>3</sup> )	821				
COSTO MEDIO REFERENCIA	330.63				
TOTAL ALCANTARILLADO			\$ 6,658		

**ASEO**

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA	CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
RECOLECCION Y TRANSPORTE	3,909				
BARRIDO Y LIMPIEZA	645				
DISPOSICION FINAL	3,607				
COMERCIALIZACION	1,608				
TOTAL ASEO			\$ 9,769		

**TOTAL A PAGAR \$ 27,083**

CODIGO PARA RECAUDO ELECTRONICO: 5899

MILTON SANCHEZ CLARO GERENTE

**INFORMACION ADICIONAL**

FECHA DE PROCESO	10/14/14
PAGO MES ANTERIOR	\$23,529
FRECUENCIA DE RECOLECCION SEMANAL DE ASEO	3 Recol/Semana
PERIODO CONSUMO COBRADO	Aug 28 - Sep 27/2014
DIAS COBRADOS	30 dias.
NUMERO INTERNO	5899
ULTIMO DIA DE PAGO	05/10/2014

**USUARIOS QUE CONSUMAN MAS DE 28 METROS CUBICOS SERAN SANCIONADOS AHORRE AGUA CUIDE SU BOLSILLO .ESPO.S.A**

REPRODUCCION DE SUBSIDIOS/CONTRIBUCION DEL CARGO FIJO

VALOR COBRADO	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ASEO
2,359	2,028	9,769	
2,360	2,029	9,769	

REPRODUCCION DE SUBSIDIOS/CONTRIBUCION DEL CARGO FIJO

CONCEPTO	VALOR	SICUOTA
CUOTA CONVENIO		
TOTAL ACUEDUCTO	10,656	
TOTAL ALCANTARILLADO	6,658	ATRASO EN MESES
TOTAL ASEO	9,769	

**Adamiuin**  
ASOCIACIÓN DE AMIGOS USUARIOS ACUEDUCTO INDEPENDIENTE  
BARRIOS SANTA CLARA, JOSE ANTONIO GALAN Y BERMEJAL.  
PER. JUR. 00069 NIT. 890.505.844 - 7 TEL.: 561 26 83

Factura N° 4570

Código del Suscriptor: 0300-4380-0000  
Cód. Interno: 004380  
Nombre: YENSY DURAN  
# Conexión: 4380  
Dirección: CLL 5° 48-75 Local 4  
Uso: Comercial  
Estrato/Categoría: 00  
Barrio: Lectura Anterior: 1526 Lectura Actual: 1526  
Periodo Facturado: MAYO  
Expedida: 02/07/2014  
Consumo: 0 m3 Tipo de Consumo: Real  
CC ó NIT: 37339257  
Id. Medidor: Estado de la Lectura: Lectura Correcta

Concepto	Cuota	Valor Real	Subsidio	Valor a pagar
Cargo Fijo Acueducto		\$6,500.00		\$6,500.00
Cargo Fijo Alcantarillado		\$2,200.00	\$1,100.00	\$3,300.00
Subs(+)/Sobrs(-) Cargo Fijo AC		\$3,250.00		\$3,250.00
Ajuste a la Centena		\$50.00		\$50.00
Cargo Variable		\$1,920.00	\$960.00	\$2,880.00
Recolección y transporte		\$4,867.30	\$2,433.65	\$7,300.95
Tratamiento y disposición fin		\$5,212.70	\$2,606.35	\$7,819.05

Otros a Cobrar \$0.00

**Total a Pagar \$31,100.00**

Pago a recargo hasta 26/06/2014  
Pago con recargo hasta 28/06/2014

Estamos en época de Verano Por favor Reutiliza el AGUA, No la desperdicias. una campaña de Adamiuin

ADAMIUIN  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO: OCAÑA

Factura N° 4570.00  
Código Suscriptor 0300-4380-0000  
Código Interno 004380  
YENSY DURAN  
CLL 5° 48-75 Local 4

Subtotal Acueducto \$9,750.00  
Subtotal Alcantarillado \$3,300.00  
Subtotal Aseo \$18,000.00  
Subtotal Otros \$50.00  
**Total a Pagar \$31,100**

Despensible para la Empresa

Periodos a cancelar: 1  
Periodo Facturado: MAYO

ADAMIUIN  
NIT 890.505.844-7  
MUNICIPIO: OCAÑA

Factura N° 4570.00  
Código Suscriptor 0300-4380-0000  
Código Interno 004380  
YENSY DURAN  
CLL 5° 48-75 Local 4

Subtotal Acueducto \$9,750.00  
Subtotal Alcantarillado \$3,300.00  
Subtotal Aseo \$18,000.00  
Subtotal Otros \$50.00  
**Total a Pagar \$31,100**

Despensible para Entidad Recaudadora

Periodos a cancelar: 1  
Periodo Facturado: MAYO

**EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE OCAÑA S.A. E.S.P**  
CARRERA 33 No. 7A-11, BARRIO LA PRIMAVERA, OCAÑA. TELEFONOS: 5611317-5613019 FAX: 5613018  
NIT: 890.242.344-2  
AUTORRETIENEDORES DE RENTA Y CREE Res. 547 de Enero 25/2002 y DR 462 de Abril 26/2013  
VIGILADO POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS SSP NIT No. 1.5449300-1

FACTURA DE VENTA No. 0184514

INFORMACION USUARIO  
CURIA DIOCESANA  
KR 13 9-09 LC 102 MD 03  
01-04-0960-0102-2

USUARIOS QUE CONSUMAN MAS DE 28 METROS CUBICOS SERAN SANCIONADOS AHORRE AGUA CUIDE SU BOLSILLO .ESPO.S.A

FECHA DE PROCESO	10/14/14
PAGO MES ANTERIOR	\$55,746
PREVISION DE RECIBOS EN SERVICIO DE ASEO	7 Recol/Semana
PERIODO CONSUMO CORRIENTE	Aug 27 - Sep 28/2014
DIAS COBRANDOS	30 días.
NUMERO INTERNO	1221
ULTIMO DIA DE PAGO	22/OCT/2014

VALOR	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ASEO
VALOR	3,539	3,043	41,557
COSTO DIFERENCIA	2,360	2,029	27,704
VALOR CONTROL	1,180	1,014	13,853

CONCEPTO	VALOR	CUOTA
CUOTA CONVENIO		6,206
TOTAL ACUEDUCTO		6,206
TOTAL ALCANTARILLADO		4,531
TOTAL ASEO		41,557

**TOTAL A PAGAR \$52,294**

CODIGO PARA REGAUDO ELECTRONICO 1221