

**PACTO GREMIO RECICLADOR  
BOGOTÁ**

**PROPUESTA DE TRABAJO PARA EL CÁLCULO DE  
COSTOS DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE  
MATERIAL RECICLABLE, ENMARACACION  
TARIFARIA PARA SU REMUNERACIÓN DENTRO  
DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO DE BOGOTÁ Y  
CONDICIONES NECESARIAS PARA MODELO  
OPERATIVO**

**MESA DISTRICTAL DE CONCERTACION PARA LA  
INCLUSION DEL GREMIO**

**Enero de 2011**

# INTRODUCCIÓN



Este trabajo responde a la solicitud de los representantes del Gobierno de Bogotá, a los delegados de las organizaciones de recicladores de entregar un documento que muestre el cálculo de los costos de separación, recolección y transporte del material aprovechable realizado actualmente por recicladores y comercializadores que hacen parte de la cadena de reciclaje. De su reconocimiento y articulación con la estructura de tarifas para la próxima concesión de aseo, depende su mayor crecimiento y formalidad.

Las principales fuentes de la información con la cual se desarrolló el cálculo son datos de los proyectos de organizaciones de recicladores, los propietarios de bodegas, recicladores independientes, la medición de datos técnicos provenientes de entidades Distritales o Nacionales y de empresas privadas.

Con base en lo anterior y en las disposiciones de regulación vigentes, se expone en este documento la síntesis de la propuesta del Gremio para su participación en el sistema de aseo, sea efectiva y concuerden con las sentencias de la Corte y las acciones afirmativas a las que está obligado el Distrito Capital.

# 1. MODELO PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE TRANSPORTE DE MATERIAL APROVECHABLE

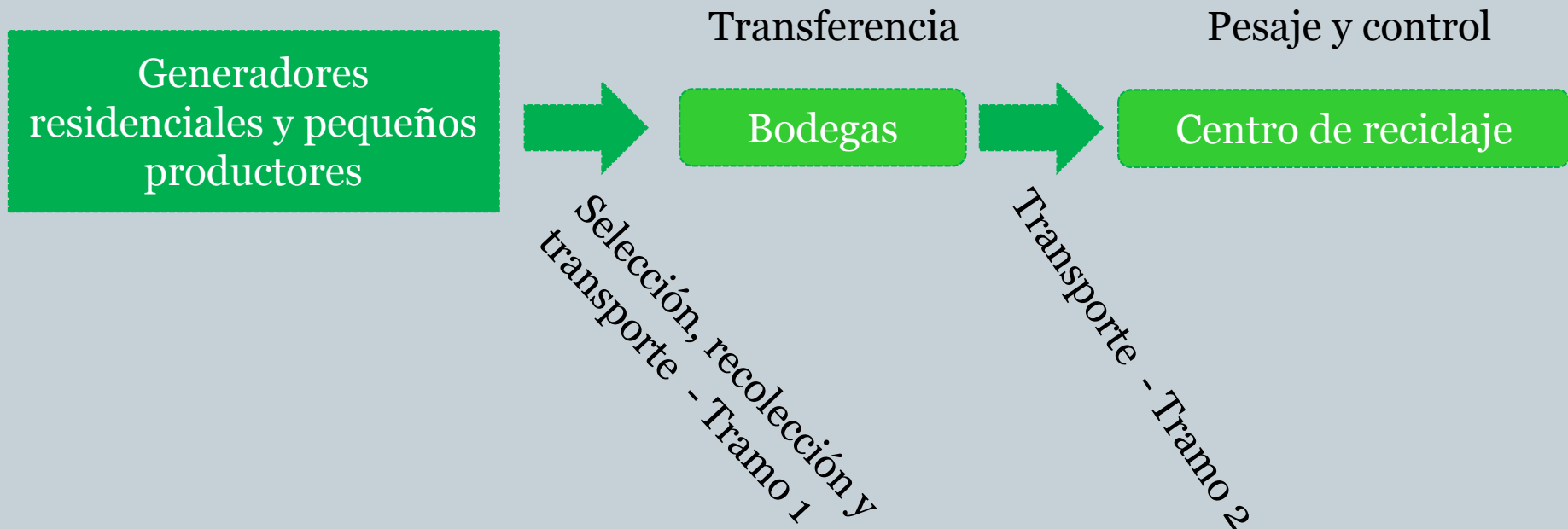


- 1.1. Esquema modelado
- 1.2. Consideraciones sobre las condiciones del sistema
- 1.3. Resumen Cálculo y de los componentes del sistema propuesto
  - 1.3.1 Costos de separación, recolección y transporte tramo 1
  - 1.3.2 Costos de transferencia
  - 1.3.3 Costos de transporte tramo 2
  - 1.3.4 Costos de centro de reciclaje
- 1.4. Resultado de los cálculos y definición de cargas a incluir en el Sistema de aseo para la licitación para los siguientes años.

## 1.1 ESQUEMA VALORADO EN EL COSTEO



Los costos se calculan para las siguientes actividades:



## 1.2 CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA



### **Cadena productiva de reciclaje:**

Tener en cuenta que los costos de separación, recolección y transporte de los MPR, deben ser asumidos así: un porcentaje o tramos con cargo al servicio de aseo y otro es asumido por el mercado. La integración de los tramos refleja la cadena actual y futura, y aspira a determinar el crecimiento de la cadena de valor de los residuos, con énfasis del reciclaje.

### **COMPONENTES Y ACTIVIDADES CALCULADOS**

#### **Selección, recolección y transporte tramo 1:**

- Tiempo requerido para la recuperación de 1 tonelada de material reciclable.
- Tipos de vehículos : se tienen en cuenta los utilizados actualmente y propuestos.
- Propiedad del vehículo: propio y alquilado
- Densidad del área de recolección: se consideran una densidad alta y una baja, la primera comparable con fuentes fijas o generadores como multiusuario, la segunda recolección en la calle por unifamiliares.
- Ingresos percibidos por la comercialización de 1 tonelada.

## 1.2 CONSIDERACIONES



### **Transferencia:**

- Actualmente las 1400 bodegas, ubicadas en 19 localidades, realizan actividades equiparables a la transferencia, siendo estructura de trasbordo de material aprovechable, los costos asociados a esta fracción deben ser cubiertos por la tarifa. Los costos de las demás actividades de valor agregado deben ser cubiertos por el mercado

### **Transporte tramo 2:**

- Capacidad del vehículo de carga
- Propiedad del vehículo

### **Centro de Reciclaje:**

- Centro de pesaje, control y seguimiento del transporte de material reciclable.
- Utilización de infraestructura actual o construcción

## 1.3 CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS Y DEPENDENCIAS



### Costos de capital:

- ✚ Costos de inversión
- ✚ Costos de financiamiento
- ✚ Depreciación



Costo por tonelada



Zonas baja densidad  
Zonas de alta densidad

### Costos operativos:

- ✚ Costos de alquiler vehículo
- ✚ Costos de mantenimiento
- ✚ Costos Combustible
- ✚ Costos de mano de obra
- ✚ Costos alquiler área
- ✚ Costos de seguros
- ✚ Costos de impuestos



Costo por tonelada



## 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



$$\text{\$separación} = (T) * (\text{\$Hora})$$

$\text{\$separación} = \text{Costo por separación}$

T = Tiempo de separación de 1 tonelada (horas)

$\text{\$Hora} = \text{Valor de hora/hombre}$

El tiempo se cálculo con base en información de recuperación de material en fuentes.

El valor hora hombre se determinó con base en el valor hora del smlv y un factor prestacional de 1,67 incluyendo dotaciones, elementos de seguridad y riesgo de la actividad

$$\text{\$separación} = 20,53 \text{ Horas} * \$3.70260,88 = 76.531,28$$



## 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1 – RELACIONES



### Costos de capital para vehículo propio

$$\text{\$ Capital}\omega = (\text{\$Financiamiento-mes} + \text{\$depreciación-mes}) / (\text{Tn-mes}\omega)\alpha$$

$\text{\$ Capital}$  = Costo de capital

$\text{\$Financiamiento-mes}$  = Pago mensual por financiamiento

$\text{\$depreciación-mes}$  = Depreciación mensual del vehículo

$\text{Tn-mes}$  = Toneladas mes transportadas por tipo vehículo

$\omega$  = Tipo de vehículo

$\alpha$  = Densidad

# 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1- RELACIONES

**Tn-mes = Toneladas mes transportadas por tipo vehículo y densidad**

$$Tn \text{ mes } \omega \sigma = (\# \text{ días mes}) * (Tn \text{ transportadas en } 8 \text{ h}) \omega \sigma$$

26,1

$$(Tn \text{ transportadas por hora})_{\omega \sigma} * 8$$

$$(Tn \text{ transportadas por día})_{\omega \sigma} / (\text{Horas día trabajadas})_{\omega \sigma}$$

$$(\# \text{ viajes-día})_{\omega \sigma} * (\text{Capacidad vehículo})_{\omega}$$

Encuesta 104 recicladores  
Datos empíricos

Encuesta 104 recicladores  
Datos empíricos

$$(\sigma \text{ por tipo material}) * (\% \text{ de participación del material})$$

Con base en capacidad del vehículo  
en volumen y peso

Medidas en campo y datos técnicos

Medidas en campo y datos técnicos

Datos técnicos, de campo y encuestas: Zorrillo, carreta T-A, triciclo y camión  
Estimaciones: Channa y Motocarguero

## 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



### Costos de capital Vehículo propio

$$\text{\$ Capital} = (\text{\$Financiamiento-mes} + \text{\$depreciación-mes}) / (\text{Tn-mes}\omega)\sigma$$

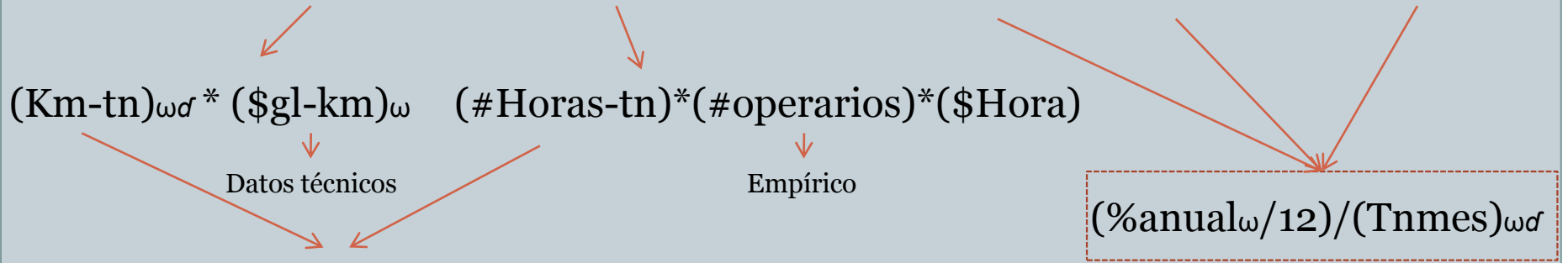
		ZORRILLO	TRICICLO	CARR T. ANIMAL	MOTOCARGUERO	CHANA	CAMIÓN
Costos de inversión	\$	\$ 300.000,00	\$ 900.000,00	\$ 4.600.000,00	\$ 12.000.000,00	\$ 27.000.000,00	\$ 80.000.000,00
Costos de financiación	\$ mes	\$ 44.268,58	\$ 82.511,99	\$ 111.863,06	\$ 433.828,75	\$ 765.187,58	\$ 1.945.444,57
Costos de depreciación	\$ mes	\$ 8.333,33	\$ 25.000,00	\$ 25.555,56	\$ 125.000,00	\$ 225.000,00	\$ 666.666,67
Total Costos	\$ mes	\$ 52.601,92	\$ 107.511,99	\$ 137.418,62	\$ 558.828,75	\$ 990.187,58	\$ 2.612.111,24
Tn mes baja densidad	Tn mes	3,61	8,22	6,45	17,23	28,71	109,62
Tn mes alta densidad	Tn mes	7,22	16,443	17,2	25,84	43,07	164,43
<b>Costo Tn baja densidad</b>	<b>\$ Tn/mes</b>	<b>\$ 14.564,41</b>	<b>\$ 13.076,93</b>	<b>\$ 21.305,21</b>	<b>\$ 32.441,00</b>	<b>\$ 34.489,29</b>	<b>\$ 23.828,78</b>
<b>Costo Tn alta densidad</b>	<b>\$ Tn/mes</b>	<b>\$ 7.282,20</b>	<b>\$ 6.538,47</b>	<b>\$ 7.989,45</b>	<b>\$ 21.627,34</b>	<b>\$ 22.992,86</b>	<b>\$ 15.885,86</b>

# 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



## Costos operativos

$$\text{\$ operativos} = (\text{\$combustible})_{\omega} + (\text{\$mano obra})_{\omega d} + (\text{\$Mnto})_{\omega} + (\text{\$seguros})_{\omega} + (\text{\$impuestos})_{\omega}$$



$$\begin{aligned}
 & (\text{T inicio ruta})_{\omega d} + (\text{T}_{\mu r})_{\omega d} + (\text{T fin ruta})_{\omega d} \\
 & (\text{D inicio ruta})_{\omega d} + (\text{D}_{\mu r})_{\omega d} + (\text{D fin ruta})_{\omega d} \\
 & (\text{V inicio ruta})_{\omega d} + (\text{V}_{\mu r})_{\omega d} + (\text{V fin ruta})_{\omega d}
 \end{aligned}$$

### Para Baja densidad

$$T_{\text{transporte}} = (T_{1tn} - T_{\text{separación-1tn}})$$



Con base en información de la encuesta se calcula para 1 tn con el zorrillo

### 1.3.1 BASES DE CALCULO DE COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



- Se estima una velocidad y se calcula la distancia
- Para homologar condiciones de recolección en baja densidad se asume esta distancia para todos los vehículos
- En el caso del triciclo se calcula de datos de encuesta el tiempo y se calcula velocidad
- En los casos del moto carguero, la camioneta chana y el camión se estiman velocidades y se calcula tiempo.
- Para la carreta de tracción animal se dotan los datos ofrecidos por el gremio.

#### **Para alta densidad**

- Se calcula el tiempo de recolección en zorrillo para una tonelada, a partir de la encuesta  $(\# \text{horas día}) / (\# \text{tn día})$
- Se estima una velocidad para el zorrillo y se calcula la distancia
- Se homologa la distancia a los otros vehículos, se estiman velocidades y se calcula el tiempo.
- Para la carreta de tracción animal se dotan los datos ofrecidos por el gremio.

## 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



### Costos operativos – vehículo propio baja densidad

	ZORRILLO	TRICICLO	CARR T. ANIMAL	MOTOCARGUERO	CHANA	CAMIÓN
Costos por combustible	0	0	\$ 22.976,74	\$ 30.213,04	\$ 95.305,25	\$ 199.730,23
Costos mano de obra Transporte	\$ 186.886,66	\$ 145.637,62	\$ 149.075,33	\$ 104.164,74	\$ 208.329,47	\$ 205.844,89
Costos de mantenimiento	\$ 1.384,40	\$ 1.824,48	\$ 1.614,99	\$ 10.449,32	\$ 10.971,79	\$ 8.514,26
Costos de seguros	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.741,55	\$ 3.134,80	\$ 2.432,65
Costos de impuestos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 580,52	\$ 1.567,40	\$ 1.216,32
<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 188.271,06</b>	<b>\$ 147.462,10</b>	<b>\$ 173.667,06</b>	<b>\$ 147.149,17</b>	<b>\$ 319.308,70</b>	<b>\$ 417.738,35</b>

### Costos operativos – vehículo propio alta densidad

	ZORRILLO	TRICICLO	CARR T. ANIMAL	MOTOCARGUERO	CHANA	CAMIÓN
Costos por combustible			\$ 22.976,74	\$ 20.863,44	\$ 65.812,50	\$ 135.214,84
Costos mano de obra Transporte	\$ 134.350,82	\$ 64.298,44	\$ 55.903,25	\$ 24.030,63	\$ 40.879,25	\$ 38.394,66
Costos de mantenimiento	\$ 692,20	\$ 912,24	\$ 8.616,28	\$ 6.966,21	\$ 7.314,52	\$ 5.676,17
Costos de seguros	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.161,04	\$ 2.089,86	\$ 1.621,76
Costos de impuestos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 387,01	\$ 1.044,93	\$ 810,88
<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 135.043,02</b>	<b>\$ 65.210,69</b>	<b>\$ 87.496,27</b>	<b>\$ 53.408,34</b>	<b>\$ 117.141,07</b>	<b>\$ 181.718,33</b>

# 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



## Costos operativos para vehículo alquilado

$$(\$alquiler\ veh\iculo\ tn)_{\omega\sigma} + (\$Mano\ de\ obra\ tn)$$

$$(\$alquiler\ d\iacute a_{\omega} / \#horas\ d\iacute a_{\omega\sigma}) / (TT\ horas\ 1\ tn)_{\omega\sigma}$$

Emp\irico

$$(TT\ horas\ 1tn)_{\omega\sigma} * (\$hora\ operario) * (\# operario)_{\omega\sigma}$$

## 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



### Costos operativos – vehículo alquilado baja densidad

	ZORRILLO	TRICICLO	CARR T. ANIMAL	MOTOCARGUERO	CHANA	CAMIÓN
Costos por Alquiler	\$ 13.552,85	\$ 43.962,29	\$ 60.000,00	\$ 41.924,34	\$ 524.054,19	\$ 863.006,98
Costos por combustible			\$ 22.976,74	\$ 20.863,44	\$ 65.812,50	\$ 135.214,84
Costos mano de obra Transporte	\$ 186.886,66	\$ 145.637,62	\$ 149.075,33	\$ 104.164,74	\$ 208.329,47	\$ 205.844,89
<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 200.439,52</b>	<b>\$ 189.599,91</b>	<b>\$ 232.052,08</b>	<b>\$ 166.952,51</b>	<b>\$ 798.196,16</b>	<b>\$ 1.204.066,71</b>

### Costos operativos – vehículo alquilado alta densidad

	ZORRILLO	TRICICLO	CARR T. ANIMAL	MOTOCARGUERO	CHANA	CAMIÓN
Costos por Alquiler	\$ 9.743,00	\$ 19.409,18	\$ 22.500,00	\$ 9.671,88	\$ 102.832,03	\$ 160.970,05
Costos por combustible			\$ 22.976,74	\$ 20.863,44	\$ 65.812,50	\$ 135.214,84
Costos mano de obra Transporte	\$ 134.350,82	\$ 64.298,44	\$ 27.951,63	\$ 24.030,63	\$ 40.879,25	\$ 38.394,66
<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 144.093,82</b>	<b>\$ 83.707,62</b>	<b>\$ 73.428,37</b>	<b>\$ 54.565,95</b>	<b>\$ 209.523,78</b>	<b>\$ 334.579,56</b>



## 1.3.1 CALCULO COSTOS DE SEPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE TRAMO 1



### CONSOLIDACIÓN DE COSTOS TRANSPORTE POR TONELADA TRAMO 1

TIPO DE VEHÍCULO	VEHÍCULO PROPIO		VEHÍCULO ALQUILADO		PROMEDIO
	BAJA DENSIDAD	ALTA DENSIDAD	BAJA DENSIDAD	ALTA DENSIDAD	
Zorrillo	\$ 202.835,47	\$ 142.325,22	\$ 200.439,52	\$ 144.093,82	\$ 172.423,51
Triciclo	\$ 160.539,04	\$ 71.749,15	\$ 189.599,91	\$ 83.707,62	\$ 126.398,93
Carreta de tracción animal	\$ 194.972,28	\$ 95.485,73	\$ 232.052,08	\$ 73.428,37	\$ 148.984,61
Motocarguero	\$ 179.590,17	\$ 75.035,67	\$ 166.952,51	\$ 54.565,95	\$ 119.036,08
Channa	\$ 353.798,00	\$ 140.133,93	\$ 798.196,16	\$ 209.523,78	\$ 375.412,97
Camión	\$ 441.567,13	\$ 197.604,18	\$ 1.204.066,71	\$ 334.579,56	\$ 544.454,40

### Ingresos por comercialización de material recuperado

$(1000 * \% \text{ participación por tipo de material en 1 tn - Kg-}) * (\$ \text{precio promedio 2010 Kg})$

## 1.3.2 CALCULO TRANSFERENCIA



Se toman tres tipos de bodegas, diferenciadas por su capacidad:

Capacidad de Bodega (Tn)	Tn día Promedio	Tn Mes Promedio
3 a 6	4.5	117.45
6,1 a 10	8	208.8
10,1 a 14	12	313.2

## 1.3.2 CALCULO TRANSFERENCIA



### Costos de transferencia

$$\text{\$transferencia} = (\text{\$ capital}) + (\text{\$ administrativos}) + (\text{\$ personal}) + (\text{Alquiler por m}^2)$$

↓

$$(\text{\$deprec bascula}) + (\text{\$deperc computador})$$

↓

$$\frac{(\text{\$inversión/TV}) * (\% \text{ utilización transporte})}{\text{Tn mes}}$$

↓

$$(\text{\$papelería}) + (\text{\$Servicios grles}) + (\text{\$Ser púb})$$

↓      ↓

$$\text{\$K mes/Tn mes}$$

$$\text{AA} = (\text{Lt pers día}) * (\# \text{ pers}) * (\% \text{ de transp})$$

$$\text{Energía} = (\text{Consumo Kw/h/m}^2) * (\text{m}^2) * (\text{\$Kw/h})$$

$$\text{Aseo} = \text{tarifa comercial}$$

## 1.3.2 CALCULO TRANSFERENCIA



$$\text{\$transferencia} = (\text{\$ capital}) + (\text{\$ administrativos}) + (\text{\$ personal}) + (\text{Alquiler por m2})$$

$$\text{TTArea} = (\text{Afija} + \text{Avariable Tn}) * (\text{\$arriendo m2})$$

Dato técnico

$$\text{Adescargue} + \text{Apesaje} + \text{Aadmon} + \text{Aservicios grales}$$

$$(\text{Densidad materiales} * \% \text{ particip materiales}) / \text{Altura por mat}$$

## 1.3.2 CALCULO TRANSFERENCIA



### Costos de transferencia

Costos	Capacidad de la bodega		
	3 a 6	6,1 a 10	10,1 a 14
<b>Costos de capital</b>			
Bascula	\$ 596,00	\$ 957,85	\$ 1.436,78
Computador	\$ 1.277,14	\$ 718,39	\$ 478,93
<b>Gastos Administrativos</b>			
Papelería	\$ 340,57	\$ 287,36	\$ 255,43
Servicios generales	\$ 851,43	\$ 670,50	\$ 574,71
Servicios públicos	\$ 858	\$ 540	\$ 399
<b>Costos de Personal</b>			
Gerente	\$ 3.831,42	\$ 2.155,17	\$ 1.436,78
Secretaria	\$ 2.790,87	\$ 2.354,79	\$ 2.093,15
Operarios	\$ 7.615,60	\$ 8.567,55	\$ 8.567,55
<b>Costos por Área</b>	\$ 4.739,68	\$ 3.583,75	\$ 3.088,34
<b>Total Costos mes</b>	<b>\$ 22.900,67</b>	<b>\$ 19.835,24</b>	<b>\$ 18.330,52</b>

### 1.3.3 CALCULO TRANSPORTE TRAMO 2



#### Costos de transporte tramo 2

$$(\text{Costo de capital})_{\omega} + (\text{Costo operativo})_{\omega}$$



$$(\$ \text{Financiación} + \$ \text{depreciación})_{\omega} / \text{tn mes}$$



$$(\$ \text{cuota}) + (\$ \text{inversión} / \text{Tiempo de vida})$$



$$(\text{Tn día} * \# \text{ días mes})$$



$$(\text{Capacidad}) * (\# \text{ viajes día})$$

### 1.3.3 CALCULO TRANSPORTE TRAMO 2



$$(\text{Costo de capital})_{\omega} + (\text{Costo operativo})_{\omega}$$

$$(\$ \text{ combustible tn}) + (\$ \text{Mano de obra tn}) + (\$ \text{Mto tn}) + (\$ \text{Seguros}) + (\$ \text{Impuestos})$$



$$(\text{Distancia día} * \# \text{ días mes} * \$ \text{gl/km}) / \text{Tn mes}$$



$$(\text{Tn trans 1 tn}) * (\$ \text{Hora}) * (\# \text{ operarios})$$

#### **Cálculo de costos por tonelada vehiculo alquilado**

$$(\$ \text{ alquiler}) + (\$ \text{combustible}) + (\$ \text{ Mantenimiento})$$

### 1.3.3 CALCULO TRANSPORTE TRAMO 2



#### Costos de capital vehículo propio

Costos	CAMIÓN 2 TN	CAMIÓN 3,5 TN	CAMIÓN 5 TN
Costos de financiación	\$ 1.396.095,05	\$ 1.945.444,57	\$ 2.210.483,83
Costos de depreciación	\$ 500.000,00	\$ 625.000,00	\$ 791.666,67
Total Costos	\$ 1.896.095,05	\$ 2.570.444,57	\$ 3.002.150,50
Tn mes	148,77	173,57	247,95
<b>Costo Tn</b>	<b>\$ 12.745,14</b>	<b>\$ 14.809,69</b>	<b>\$ 12.107,89</b>

#### Costos operativos vehículo propio

Costos	CAMIÓN 2 TN	CAMIÓN 3,5 TN	CAMIÓN 5 TN
Costos por combustible	\$ 1.149,07	\$ 633,16	\$ 413,67
Costos mano de obra Transporte	\$ 7.976,84	\$ 5.679,06	\$ 4.759,95
Costos de mantenimiento	\$ 4.033,07	\$ 4.321,15	\$ 3.831,42
Costos de seguros	\$ 1.344,36	\$ 1.440,38	\$ 1.277,14
Costos de impuestos	\$ 672,18	\$ 720,19	\$ 638,57
<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 15.175,52</b>	<b>\$ 12.793,94</b>	<b>\$ 10.920,74</b>



### 1.3.3 CALCULO TRANSPORTE TRAMO 2



#### Costos operativos vehículo propio

Costos	CAMIÓN 2 TN	CAMIÓN 3,5 TN	CAMIÓN 5 TN
Costos por Alquiler	\$ 22.807,02	\$ 22.556,39	\$ 25.263,16
Costos de combustible	\$ 1.149,07	\$ 633,16	\$ 413,67
Costos mano de obra Transporte	\$ 7.976,84	\$ 5.679,06	\$ 4.759,95
<b>TOTAL COSTOS OPERATIVOS</b>	<b>\$ 31.932,93</b>	<b>\$ 28.868,61</b>	<b>\$ 30.436,77</b>

#### Costos consolidados

Tipo de vehículo	Vehículo propio	Vehículo alquilado
CAMIÓN 2 TN	\$ 27.920,66	\$ 31.932,93
CAMIÓN 3,5 TN	\$ 27.603,64	\$ 28.868,61
CAMIÓN 5 TN	\$ 42.544,66	\$ 30.436,77

## 1.3.4 CALCULO CENTRO DE RECICLAJE

### INVERSIÓN



Equipo de oficina	Unidades	Valor unitario (\$)	Costo Total (\$)
Dotación oficina Gerencial	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Modulos, Muebles y Enseres admitivos	4	\$ 700.000	\$ 2.800.000
Archivador	4	\$ 500.000	\$ 2.000.000
Muebles y Enseres (Sala de Juntas)	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Muebles y Enseres en General	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Computador	4	\$ 1.500.000	\$ 6.000.000
Softw are	4	\$ 3.000.000	\$ 12.000.000
Impresora	2	\$ 450.000	\$ 900.000
PBX	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Teléfono	4	\$ 80.000	\$ 320.000
Fax	1	\$ 600.000	\$ 600.000
Instalación de conmutador	1	\$ 400.000	\$ 400.000
Instalación red computadores	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Lockers	2	\$ 70.000	\$ 140.000
Elementos de oficina	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Bascula camionera	1	\$ 70.000.000	\$ 70.000.000
Imprevistos	10%	\$ 3.766.000	\$ 376.600
<b>Inversión total en equipo de oficina</b>			<b>109.036.600,00</b>

## 1.3.4 CALCULO CENTRO DE RECICLAJE



### PERSONAL

Personal	No	V Mes (inclui FP)
Gerente	1	\$ 4.000.000
Secretaria	1	\$ 819.468
Auxiliares	2	\$ 819.468
Operarios	2	\$ 894.452
<b>Total</b>		<b>\$ 6.533.388</b>

### ADMINISTRATIVOS

Gastos Administrativos	Costo
Implementos Oficina	\$ 100.000
Papeleria Oficina	\$ 250.000
Implementos de aseo y cafetería	\$ 300.000
<b>Total Costos Admon. Gener.</b>	<b>\$ 650.000</b>

## 1.3.4 CALCULO CENTRO DE RECICLAJE



### SERVICIOS EXTERNOS

Outsourcing	Valor mes (\$)
Revisor Fiscal	\$ 3.500.000
Contador	\$ 2.000.000
Servicio de Vigilancia	\$ 3.000.000
Aseo	\$ 1.800.000
<b>Total</b>	<b>\$ 10.300.000</b>

### INGRESO DE MATERIAL

	Día	Mes
T que ingresan al CR	200	<b>5220</b>

### ÁREAS

Areas	M2	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL M2
Descargue y Pesaje	53,5	Camión	5	<b>267,50</b>
Administrativa	4,5	Persona	4	<b>18,00</b>
<b>Servicios Generales</b>				<b>87,51</b>
Sanitarios	1,5	Unidad	3	4,50
Lavamanos	0,66	Unidad	3	0,13
Almacenamiento temporal				82,88
<b>Total Centro de Reciclaje</b>				<b>373,01</b>

## 1.3.4 CALCULO CENTRO DE RECICLAJE



### TERRENO Y CONSTRUCCIÓN

	\$ M2
Compra de terreno	\$ 600,000
Construcción de CR	\$ 1,500,000

### CONSOLIDACIÓN DE COSTOS

Costos	Sin terreno ni construcción	Con terreno y construcción
Inversión	\$ 507,96	\$ 507,96
Terreno y construcción CR	\$ 0,00	\$ 2.214,44
Gastos Administrativos	\$ 124,52	\$ 124,52
Costos de Personal	\$ 1.251,61	\$ 1.251,61
Gastos servicios outsourcing	\$ 1.973,18	\$ 1.973,18
Costos por alquiler	\$ 1.071,86	\$ 0,00
<b>Total Costos Tn</b>	<b>\$ 4.929,13</b>	<b>\$ 6.071,71</b>

## 1.4 RESULTADO



**Costo de transporte de 1 tonelada de material reciclable sin descontar el ingreso por comercialización**

Escenario	Separación	Tramo 1	Bodega	Tramo 2	Centro de reciclaje	\$ Tn
Promedios	\$ 76.531,28	\$ 247.785,08	\$ 20.355,48	\$ 31.551,21	\$ 5.500,42	\$ 381.723,48
	20,05%	64,91%	5,33%	8,27%	1,44%	

**Costo de transporte de 1 tonelada de material reciclable descontando el ingreso por comercialización**

Escenario	Separación, recolección y transporte Tramo 1	Bodega	Tramo 2	Centro de reciclaje	\$ Tn
Promedios	\$ 88.105,08	\$ 20.355,48	\$ 31.551,21	\$ 5.500,42	\$ 145.512,19
	60,55%	13,99%	21,68%	3,78%	

## 1.4 RESULTADO



### Costo de transporte de 1 tonelada de material reciclable descontando el ingreso por comercialización

Escenario	Separación, recolección y transporte Tramo 1	Bodega	Tramo 2	Centro de reciclaje	\$ Tn
Promedios	\$ 88.105,08	\$ 20.355,48	\$ 31.551,21	\$ 5.500,42	\$ 145.512,19
	60,55%	13,99%	21,68%	3,78%	

## 2. ANALISIS DE LA REGULACION TARIFARIA Y PROPUESTA PARA SU REMUNERACION DENTRO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO DE BOGOTÁ



- 2.1. Componentes a remunerar
- 2.2. Estructura tarifaria Resolución 351/2005
- 2.3. Estimación del consumo
- 2.4. TDi vs. PPU
- 2.5. TDi vs. PPU en Bogotá
- 2.6. Impacto Tarifario en Bogotá Componente de Recolección
- 2.7. Resumen de la Propuesta
- 2.8. Distribución del Recaudo

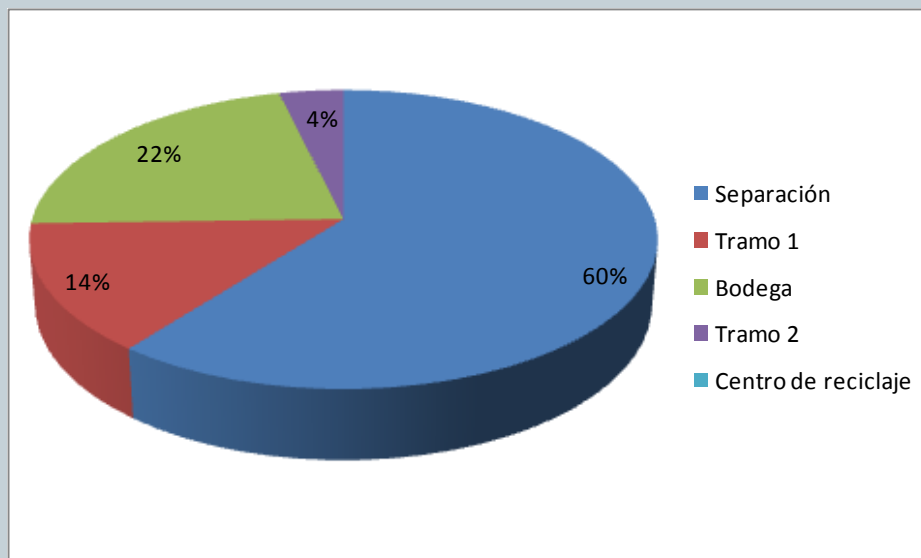


## 2.1. Componentes a remunerar según las cargas propuestas



### Costo de transporte de 1 tonelada de material reciclable descontando el ingreso por comercialización

Escenario	Separación, recolección y transporte Tramo 1	Bodega	Tramo 2	Centro de reciclaje	\$ Tn
Promedios	\$ 88.105,08	\$ 20.355,48	\$ 31.551,21	\$ 5.500,42	\$ 145.512,19
	60,55%	13,99%	21,68%	3,78%	



## 2.2. Tener en cuenta Estructura tarifaria Resolución 351/2005



Metodología de precio techo

Tarifa de recolección para usuario i:

$$TRTi = CRT \times TDi$$

Costo techo para el componente de recolección:

$$CRT_{techo} = 49.472 (\$ \text{ jun. } 2004)$$

$$69.376 (\$ \text{ dic. } 2010)$$

Con ajuste por no recaudo, CMRv (4.41% para 2010):

$$CRT = 72.434 \$/t$$

## 2.3. Estimación del consumo



Res. 352/05 (Art. 3)

$TDi$  = Toneladas **presentadas** para recolección por el suscriptor  $i$  en cada periodo de producción de residuos.  
(Ton/suscriptor)

$TDi$  es función de  $Q$ , cantidad de residuos recolectados; estos pueden ir a los rellenos sanitarios (RS) o a los centros de reciclaje (CR)

$$Q = QRS + QCR$$

## 2.4 TDi vs. PPU EN LA ESTRUCTURACION DE LICITACION



### Res. CRA 151/01

PPU toma un valor fijo para todo el país, independiente de las toneladas presentadas, transportadas o dispuestas

$PPU = 0.12 \text{ ton/usuario/mes}$

### Res. CRA 352/05

TDi reemplaza a la PPU  
TDi se calcula según fórmulas del artículo 3  
TDi es función de Q y NU (num. Usuarios) entre otras variables

TDi es más cercano a Q/UN

## 2.5 TDi vs. PPU en Bogotá



Res. CRA 151/01: PPU= 120 Kg/usuario/mes

Res. CRA 352/05: Simplificando, TDi =Q/UN

Si QRS= 177.000 t/mes y residencial representa un 70%

Y Q CR = 1.537 t/día = 46.100 t/mes

Entonces, para el sector residencial y PPB:

$Q = 123.900(\text{RS}) + 46.100(\text{CR}) = 170.000 \text{ t/mes}$

$NU = 1'980.000$  suscriptores o usuarios

$TDi = 170.000 / 1'980.000 = 86 \text{ Kg/ usuario-mes}$

## 2.6 Impacto en la Tarifa en Bogotá - Componente de RT- Inclusión del Gremio



Res. CRA 151/01	Res. CRA 352/05	DIFERENCIAL
PPU= 120 Kg/usuario-mes	TDi $\approx$ 86 Kg/usuario/mes	-28%
CRT $\approx$ 80.000 \$/t	CRT + CMRv $\approx$ 72.434 \$/t	-9%
Tarifa plena $\approx$ 9.600 \$/usu-mes Con descuento licitación: 7.650 \$/usu-mes	Tarifa plena: TRTi $\approx$ 6.220 \$/usu-mes	-19%

## 2.7- Consideraciones de Resumen de la Propuesta



- ❖ **Participación en el sistema** (tarifas y operación) de aseo, **no en las empresas de aseo**. El gremio a través de las organizaciones de segundo grado, estructura el sistema operativo con base en su porcentaje de participación, el cual debe asegurar un flujo de caja anual
- ❖ Remunerar la recolección del MPR con los **mismos techos** de la Res. 351/05 (CRT y CMRv), a pesar que el costo del gremio es mayor y que el calculo presentado por la UAESP no refleja completamente los elementos con que se estructura la inclusión del Gremio.
- ❖ Incluir en el cálculo del TDi (Res. 352/05) **todas las toneladas presentadas** por los usuarios; es decir las que se reportarían desde el RSDJ y los CR.- aun que parece ser que la estructuración de la licitación lo tiene previsto, pero no lo explicita en la oferta de rebaja de tarifa ni en la valoración del sistema de reciclaje.

## 2.8 Propuesta de Distribución del Recaudo en el sistema general y particular de reciclaje



- 1. Bolsa total:** En función de los componentes prestados y los agentes vinculados
- 2. Componente de Recolección y Transporte:** en función del destino de las toneladas recolectadas
- 3. Bolsa del Reciclaje:** en función de la estructura de costos de la cadena y en función de las toneladas gestionadas por cada agente del sistema de reciclaje



# 1- Ilustración del sistema - Componentes Prestados

**SERVICIO  
DOMICILIARIO**

Barrido y limpieza +  
Gestión Comercial +  
Recolección y  
Transporte +  
Disposición Final

COMPONENTE DE  
APROVECHAMIENTO



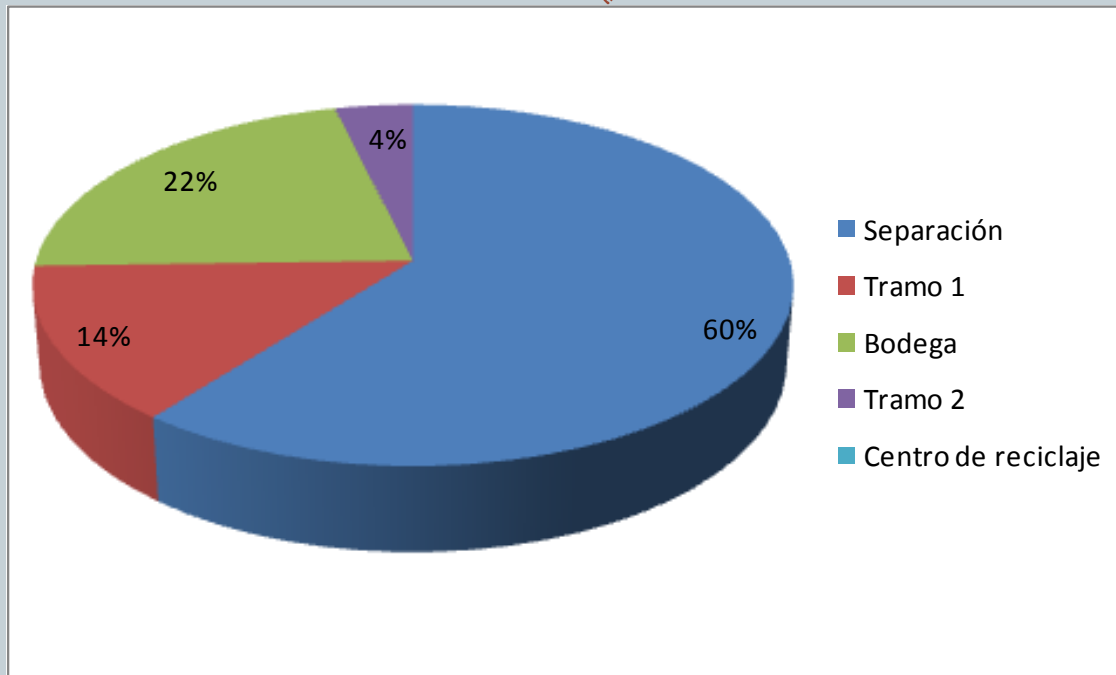
## 2- Destino de los residuos recolectados según calculo de las estructura existente

### Destino de los residuos presentados

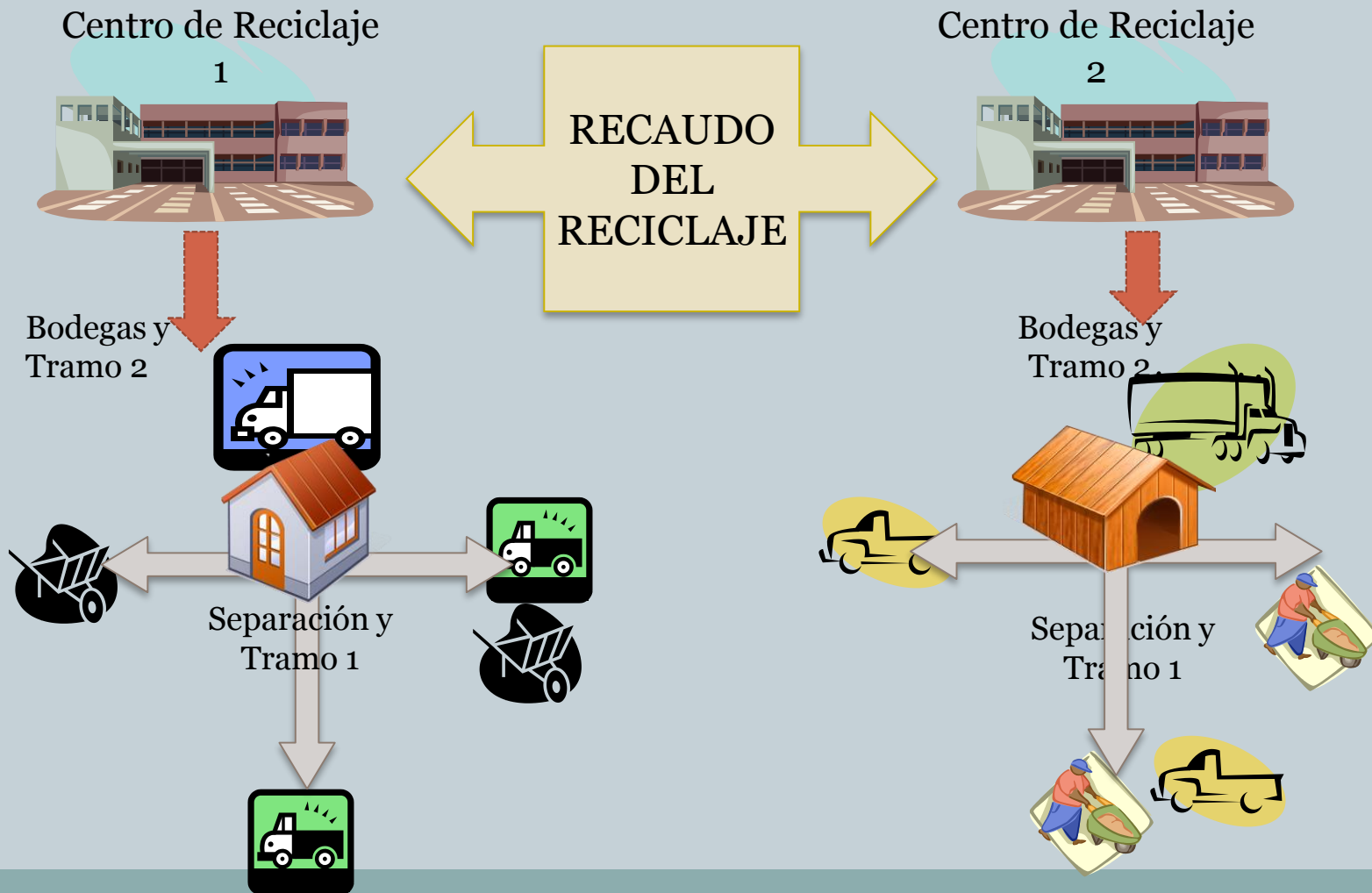


### 3- Propuesta en construcción para carga de la Estructura de Costos

Tarifa de  
Recolección y  
Trasporte



# 4- Esquema de Distribución Toneladas gestionadas en el SOR por cada Agente en la Cadena



# Consideraciones y Ponderación Futuro del servicio de Aseo



## Disposición Final:

- Rellenos más alejados
- Mayores exigencias ambientales
- Menos valoración en residuos
- Mayores costos en el sistema de aseo- tarifas

## Aprovechamiento:

- A partir de separación en la fuente
- Mayor valorización en residuos
- Mayor productividad
- Menores costos en aseo
- Mayor ingreso para los recicladores