
 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

4.4.7 ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE RECICLAR E.S.P.

4.4.7.1 OBJETIVOS

• OBJETIVO GENERAL



Constituir una organización de carácter solidario, que integre las cooperativas de recicladores organizados en el área metropolitana de Bucaramanga, para operar el componente de recolección, transporte y aprovechamiento de materiales reciclables no orgánicos, con criterio de eficiencia económica y rentabilidad social y ambiental en el área metropolitana de Bucaramanga.

• OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Incrementar la recuperación de materiales reciclables no orgánicos
- ✓ Procurar una nueva actitud en la comunidad del AMB frente a “los desechos”, para lograr el reconocimiento del componente de aprovechamiento de residuos sólidos como parte integral del servicio de aseo, a través de un programa de cultura ciudadana.
- ✓ Implementar la ruta del reciclaje como una cuarta frecuencia semanal de recolección de residuos.
- ✓ Fortalecer la organización social con carácter empresarial, de los grupos de recicladores formalmente establecidos, mediante su asociación o integración para la conformación de *RECICLAR E.S.P.*, garantizando la generación de empleo estable y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población históricamente vinculada al proceso de reciclaje.
- ✓ Otorgar al usuario un incentivo por su participación en la gestión integral de residuos sólidos.
- ✓ La garantía de estabilidad laboral a los recicladores y sus familias, y la posible ampliación de nuevos empleos.

4.4.7.2. ALCANCES

El proyecto se formula en un horizonte de evaluación de 15 años, para los estratos 3, 4, 5 y 6 y sector comercial e industrial en el AMB, como un sistema interdependiente de la gestión de residuos ordinarios, financieramente sostenible, con el propósito de generar las condiciones técnicas y económicas para el aprovechamiento gradual de los residuos reciclables no orgánicos.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Lo anterior, se fundamenta en un sistema de exclusividad para la recolección de materiales reciclables y su incorporación en el sistema de gestión integral y en la tarifa del servicio, mediante el traslado del costo de oportunidad de la recolección ordinaria.

Su desarrollo esta previsto en las siguientes etapas:

ETAPA I. UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL. Incluye la utilización eficiente de los equipos e infraestructura, actualmente disponible en el centro de acopio de El Carrasco y en las cooperativas de reciclaje, hasta llegar en un período de 3 años a comercializar un volumen equivalente al 5% de los residuos sólidos generados en el AMB.

ETAPA II. INCREMENTO DE LA CAPACIDAD DE ALGUNAS DE LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN. Incluye inversiones en activos y capital de trabajo adicionales, para llegar en un período de 7 años al aprovechamiento del 10% del total de residuos sólidos generados en el AMB.

ETAPA III. CONSOLIDACIÓN DEL SISTEMA DE SELECCIÓN Y APROVECHAMIENTO. Incluye inversiones adicionales, para llegar en un período de 5 años al aprovechamiento del 13% del total de los residuos sólidos generados en el AMB, lo cual equivale al 75% del potencial de materiales reciclables previsto según la proyección del grupo técnico del PGIRS con base en la caracterización de residuos realizada por la GEOTEC Ltda.

PROBLEMA

El reciclaje de residuos no orgánicos es una actividad de poca trascendencia dentro de la gestión de los residuos sólidos del AMB.



Los bajos niveles de recuperación de materiales y la escasa rentabilidad del negocio han contribuido a la debilidad de las asociaciones de recicladores y a la falta de reconocimiento por parte de la sociedad.

4.4.7.3 DESARROLLO CONCEPTUAL

• GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO ORGÁNICOS RECUPERABLES

La empresa “*RECICLAR E.S.P.*” participará en cada uno de los componentes del sistema, bien asumiendo la responsabilidad de su funcionamiento o bien colaborando con los compromisos del sistema general.

- ✓ Intervención en la etapa de selección en la fuente
- ✓ Cooperación en los programas de cultura ciudadana promotores de la selección, manejo y presentación del material reciclable en la fuente.
- ✓ Participación en la promoción y publicidad de campañas educativas

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

- ✓ Difusión y fomento de la recolección selectiva
- ✓ Recolección y transporte de material recuperable
- ✓ Aplicación del Manual de Operaciones de la ruta del reciclaje
- ✓ Rediseño de micro rutas del reciclaje
- ✓ Control de cobertura y evaluación de la eficiencia del servicio
- ✓ Atención de quejas y reclamos
- ✓ Almacenaje, tratamiento y aprovechamiento
- ✓ Adecuación y mantenimiento del Centro de Acopio en cuanto a requerimientos técnicos y financieros.
- ✓ Comercialización del material recuperable, fijando políticas para ello.
- ✓ Establecimiento de canales de comercialización directa e indirecta
- ✓ Realización de alianzas estratégicas con intermediarios locales
- ✓ Mejoramiento de la calidad de vida de los recicladores o de sus cooperativas.
- ✓ Aplicación del plan de redistribución de utilidades

• **VOLÚMENES DE MATERIAL RECICLABLE**

De acuerdo a las proyecciones de residuos ordinarios, elaboradas por el grupo técnico del PGIRS, se realiza el cálculo del material reciclable a procesar en el Centro de Acopio, donde se espera aprovechar para cada una de las fases, un porcentaje dado sobre el total de residuos ordinarios, el cual se puede apreciar en la siguiente tabla.



	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 1. Material recuperable Vs. Residuos ordinarios



PERIODO	TON/AÑO ORDINARIOS	TON/AÑO RECUPERABLE	PORCENTAJE RECUPERADO SOBRE ORDINARIOS
AÑO 1	219.144	6.015	3%
AÑO 2	223.187	8.104	4%
AÑO 3	227.326	10.920	5%
AÑO 4	231.564	12.277	5%
AÑO 5	235.904	13.802	6%
AÑO 6	240.348	15.517	6%
AÑO 7	244.901	17.444	7%
AÑO 8	249.563	19.612	8%
AÑO 9	254.340	22.048	9%
AÑO 10	259.233	24.788	10%
AÑO 11	264.247	26.696	10%
AÑO 12	269.385	28.751	11%
AÑO 13	274.650	30.965	11%
AÑO 14	280.047	33.349	12%
AÑO 15	285.578	35.916	13%

- ✓ Primera fase (del año 1 al 3), el 5%.
- ✓ Segunda fase (del año 4 al 10), el 10%.
- ✓ Tercera fase (del año 11 al 15), el 13%.

Al año quince de proyección, el 75% del 16.7% (porcentaje de material potencialmente aprovechable, según FONADE), se espera aprovechar, es decir, el 13% de los residuos ordinarios se van a aprovechar en la planta al ultimo año de proyección. Para mayor comprensión se presenta una grafica a continuación, que refleja el porcentaje de material recuperado por Reciclar E.S.P., sobre el potencial a recuperar (16.7%).

Tabla 2. Material recuperado Vs. Potencial a recuperar

PERIODO	MATERIAL RECUPERADO TON/AÑO	POTENCIAL RECUPERABLE TON/AÑO	PORCENTAJE RECUPERADO SOBRE EL POTENCIAL
AÑO 1	36.597	6.015	16%
AÑO 2	37.272	8.104	22%
AÑO 3	37.963	10.920	29%
AÑO 4	38.671	12.277	32%
AÑO 5	39.396	13.802	35%
AÑO 6	40.138	15.517	39%
AÑO 7	40.898	17.444	43%
AÑO 8	41.677	19.612	47%
AÑO 9	42.475	22.048	52%
AÑO 10	43.292	24.788	57%
AÑO 11	44.129	26.696	60%
AÑO 12	44.987	28.751	64%
AÑO 13	45.867	30.965	68%
AÑO 14	46.768	33.349	71%
AÑO 15	47.692	35.916	75%

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Una vez calculadas las cantidades totales de material aprovechable para Reciclar E.S.P., se otorgo al total de residuos un porcentaje de participación para cada grupo de material reciclable, participación que es tomada del informe de diagnostico social realizado por el grupo técnico del PGIRS, capitulo en el cual se dedica el análisis a los volúmenes de material comercializado actualmente por las cooperativas de recicladores. Este porcentaje se calculo para cada uno de los cuatro grupos principales de material reciclable, otorgando el 80% al papel, el 6% al plástico, el 6% al metal y el 8% al vidrio, sobre el total de material reciclable para Reciclar E.S.P..

A continuación se presenta la tabla de volúmenes de material reciclable en el Área Metropolitana de Bucaramanga, expresada en años/toneladas, el cual refleja lo explicado anteriormente.

Tabla 3. Cantidad de material recuperable por grupo

AÑO	PAPEL	METAL	PLASTICO	VIDRIO	TOTAL ANUAL
0	3.571	268	268	357	4.464
1	4.812	361	361	481	6.015
2	6.484	486	486	648	8.104
3	8.736	655	655	874	10.920
4	9.821	737	737	982	12.277
5	11.042	828	828	1.104	13.802
6	12.413	931	931	1.241	15.517
7	13.956	1.047	1.047	1.396	17.444
8	15.689	1.177	1.177	1.569	19.612
9	17.639	1.323	1.323	1.764	22.048
10	19.830	1.487	1.487	1.983	24.788
11	21.357	1.602	1.602	2.136	26.696
12	23.001	1.725	1.725	2.300	28.751
13	24.772	1.858	1.858	2.477	30.965
14	26.679	2.001	2.001	2.668	33.349
15	28.733	2.155	2.155	2.873	35.916



Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

Ahora es indispensable, calcular los porcentajes de participación de los subgrupos sobre el grupo total, tomando como referencia los porcentajes de participación del diagnostico social del PGIRS. Para dar un ejemplo, se presenta la siguiente tabla del material metal, para el cual según el diagnostico se registran porcentajes de participación de,

Tabla 4. Participaciones de los subgrupos de material reciclable

MATERIAL	PARTICIPACION
CHATARRA	80,60%
COBRE	2,09%
ANTIMONIO	0,48%
ACERO	0,22%
ALUMINIO	12,14%
BRONCE	1,91%
HIERRO GRIS	1,30%
LATA	1,27%

Una vez obtenidos los porcentajes de participación para cada subgrupo, son estos aplicados al volumen total del grupo (6% del total) calculado para la alternativa (en este caso al metal y se suponen constantes para el horizonte de proyección) con el fin de

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

obtener las toneladas por cada subgrupo, facilitando así el cálculo de los ingresos por cada tipo de material.

Este procedimiento se realizó como se explicó anteriormente, debido a que los precios entre los subgrupos de material, no se pueden promediar, ya que entre unos y otros existen desviaciones muy grandes, las cuales distorsionarían la información requerida.

Para mayor información sobre el cálculo de las toneladas por subgrupo de material, ver anexo A.

• **CENTRO DE ACOPIO DE MATERIAL RECICLABLE**

Debido al desentendimiento de la comunidad en temas de preservación ambiental, a la falta de incentivos y sanciones aplicables a la separación y presentación de los residuos aprovechables desde la fuente, a la baja remuneración dada a los recicladores, y a otros aspectos, la actividad de reciclaje actualmente es deprimente y nada rentable.

Este proyecto pretende entre otras cosas, establecer la viabilidad social y económica de la culminación de las obras necesarias para comenzar actividades y la puesta en marcha del Centro de Acopio, ubicado en las instalaciones del Carrasco (sitio de disposición final de residuos ordinarios) a 2 km de la autopista que une a Bucaramanga con Girón, con un área total de 1.734 m², para un horizonte de proyección a quince años.

En el tema social, se busca conocer el impacto respecto a la generación de empleo, beneficios económicos para los usuarios del servicio, y demás temas relacionados con los recicladores, usuarios del servicio de aseo y sistema de comercialización en general.

✓ **Estructura Administrativa y Operativa**

Para el cabal cumplimiento de su objeto social y garantía de funcionamiento, la empresa contará con las siguientes instancias:

ORGANIGRAMA RECICLAR S.A.

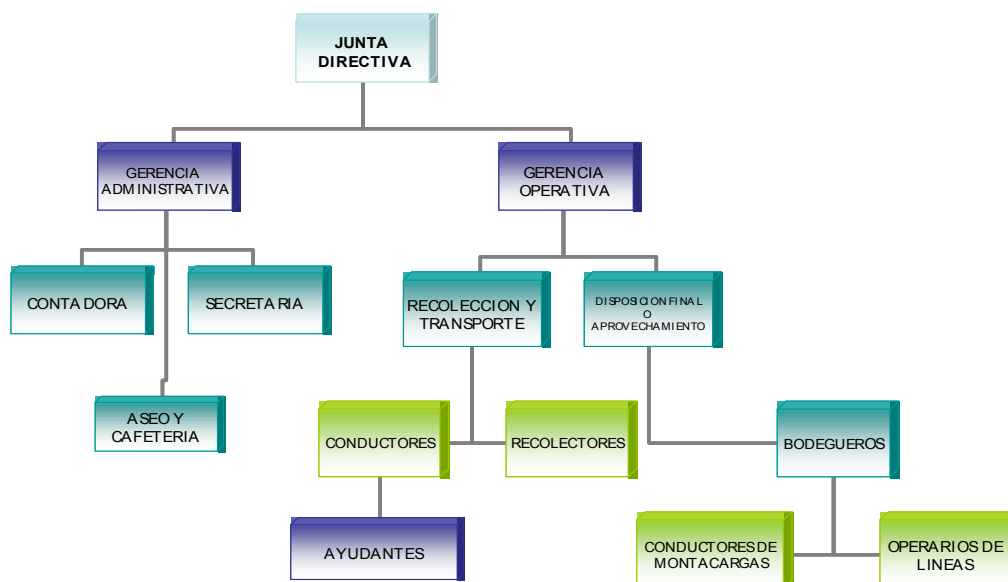




Ilustración 1. Organigrama Reciclar E.S.P.

De acuerdo al esquema organizacional que se muestra anteriormente, La estructura administrativa planteada, estaría conformada por la junta directiva como máxima instancia (integrada por las cooperativas de recicladores), seguida en orden descendente por la gerencia administrativa y la gerencia operativa.

La gerencia administrativa, maneja igualmente el área comercial, actividad que es soportada en una secretaria o auxiliar, quienes respaldan igualmente la gerencia operativa.

El personal operativo necesario, de acuerdo a la alternativa propuesta para el Centro de Acopio, esta distribuido en dos grandes departamentos; el de recolección y transporte y el de disposición final o aprovechamiento. A continuación se presenta el organigrama del área operativa.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

ORGANIGRAMA OPERATIVO

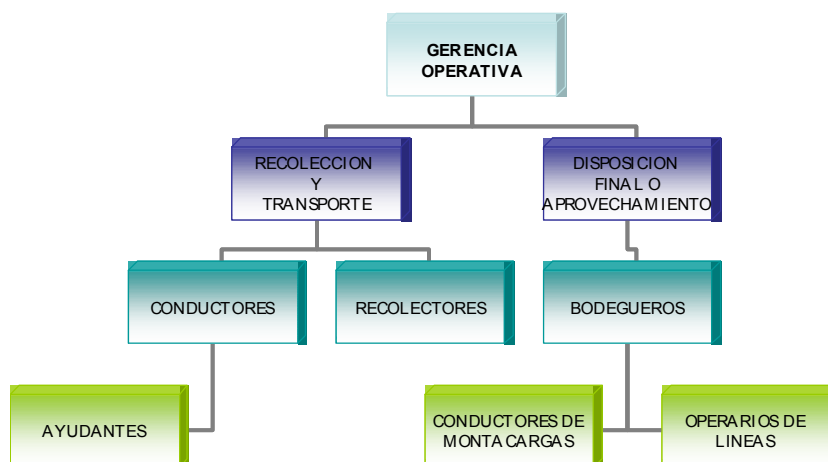


Ilustración 2. Organigrama operativo Reciclar E.S.P.



Esta estructura de personal operativo relaciona los cargos necesarios para la administración del sistema, de acuerdo a las necesidades determinadas por el Componente Técnico. La siguiente tabla muestra los puestos de trabajo demandados para la operación del sistema a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto.

Para cada una de las líneas, se registra un incremento en el número de operarios del año uno, al año 15 de proyección, de la siguiente forma: 28 operarios para la línea de papel, 10 para metal, 12 plástico, 2 vidrio, no hay incremento de bodegueros, 26 en los conductores de camiones, 1 conductor montacargas y 130 recolectores, para un incremento total de 209 personas. Para mayor comprensión se muestra la siguiente tabla.

Tabla 5. Empleados área operativa

PERSONAL OPERATIVO	AÑOS DE PROYECCION														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
OPERARIOS LINEA PAPEL	10	10	11	12	13	14	17	20	23	26	28	30	32	35	38
OPERARIOS LINEA METAL	3	3	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	10	12	13
OPERARIOS LINEA PLASTICO	9	9	11	11	11	11	13	13	13	17	17	17	21	21	21
OPERARIOS LINEA VIDRIO	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
BODEGUEROS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CONDUCTOR CAMIONES	6	8	10	12	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
CONDUCTOR MONTACARGA	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
RECOLECTORES	30	40	50	60	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
TOTAL	62	74	89	103	105	118	137	154	170	189	204	219	238	255	271

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

En el horizonte de proyección, se presenta un incremento de operarios totales en un 337%, es decir, de 62 operarios que se registran para el sistema en el año uno, se cuenta con 271 operarios en el año quince.

✓ **Calidad del servicio ofrecido por Reciclar E.S.P.**

“**RECICLAR E.S.P.**” contará con un Manual de Operaciones que, a manera de reglamento, oriente las actividades de recolección, almacenaje, valoración y comercialización adelantados por la empresa; en el manual se establecen procedimientos para los siguientes procesos:

Recolección

De la recolección hacen parte los residuos sólidos no orgánicos recuperables generados por usuarios residenciales, comercio, industria, oficinas, etc., bajo condiciones de frecuencia y horarios establecidos por las autoridades, difundidos por la empresa y conocidos por los generadores.

Almacenaje

La recuperación integral de los de residuos sólidos no orgánicos involucra el almacenaje selectivo del material en el Centro de Acopio localizado en predios de El Carrasco, lugar en el que además se clasifica, limpia e incorporan procesos que le aportan valor a los materiales para ser comercializados. En estas operaciones las exigencias ambientales y de salubridad, la administración y operación, estarán bajo la responsabilidad de la empresa prestadora del servicio de reciclaje.



Valorización

El reciclaje del material implica labores de limpieza, tratamiento y transformación que le agregan valor al material adquirido en las ciudades. Esta labor se adelantará en el Centro de Acopio de propiedad de la EMAB en el que ya existen las instalaciones y algunos equipos.

✓ **Sectorización en rutas de reciclaje**

La actividad de recolección, se realizará utilizando el sistema puerta a puerta, sin omisión alguna; la empresa de reciclaje contará con equipos con las especificaciones que permitan la prestación del servicio en todas las rutas.

Los horarios y frecuencia de recolección se determinarán teniendo en cuenta el tipo y las cantidades de material generados en la zona. Así, las zonas comerciales e industriales se podrán recorrer diariamente, mientras que las zonas residenciales se podrán atender una vez por semana.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Puesto que el volumen de material reciclable que generan los hogares difiere tanto en calidad como en cantidad de los residuos producidos por la industria y por el comercio, las áreas municipales se han sectorizado así:

Sectores residenciales: usuarios de los estratos 3 al 6

Sectores comerciales e industriales: área comercial del centro de la ciudad y zona industrial

✓ **Rutas de Bucaramanga**

Se estimó conveniente dividir el número de usuarios de la ciudad entre los 6 días hábiles de la semana, para asignar a cada uno de los sectores uno de cada día semanal. La ruta del centro de la ciudad se atenderá diariamente.

Ruta 1

Localizada hacia el Nororiente de la ciudad, la ruta cubre Nueve (9) barrios en los que actualmente residen el 14.6 % de los usuarios de Bucaramanga.

Tabla 6. Ruta 1. Día de recolección: Lunes

BARRIO	USUARIOS
LA AURORA	749
CABECERA DEL LLANO	4.986
EL PRADO	1.962
GALAN	471
JARDÍN	74
ALVAREZ RESTREPO	959
LOS CEDROS	31
PAN DE AZUCAR	548
SAN ALONSO	2.987
TOTAL	12.767

Ruta 2

Ubicada hacia el Norte, el Nororiente y el Noroccidente de Bucaramanga, esta ruta abarca Once (11) barrios y el 15.2% de los usuarios actuales.



 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 7. Ruta 2. Día de recolección: Martes



BARRIO	USUARIOS
COMUNEROS	1.766
CUARTEL	14
GAITAN	1.147
GIRARDOT	1.262
GRANADA	1.342
LOS PINOS	647
MODELO	426
MUTUALIDAD	1.059
QUINTA BRIGADA	228
SAN FRANCISCO	4.250
UNIVERSIDAD	1.183
UIS	1
TOTAL	13.325

Ruta 3

Se encuentra localizada hacia el Centro y el Oriente de Bucaramanga, esta ruta cubre Veintidós (22) barrios que actualmente reúnen el 13.7% de los usuarios.

Tabla 8. Ruta 3. Día de recolección: Miércoles

BARRIO	USUARIOS
ALTOS DEL CACIQUE	142
ALTOS DEL LAGO	225
BOLARQUI	739
CAMPESTRE	577
CONUCOS	530
DIAMANTE I	315
GUAYACANES I II Y III	12
LA FLORESTA	970
LA LIBERTAD	137
LAGOS DEL CACIQUE	347
MERCEDES	184
MEJORAS PUBLICAS	3.067
CACIQUE	163
PEDREGOSA	128
PORTO FINO	49
QUINTAS DEL CACIQUE	231
SAN PEDRO	159
SANTA BARBARA	544
SOTOMAYOR	3.392
TERRAZAS	317
CONQUISTADORES	89
TOTAL	12.317

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Ruta 4

La ruta cubre Diecinueve (19) barrios localizada hacia el Sur de la ciudad totalizando actualmente el 14.7 % de los usuarios; por razones de proximidad y facilidades de acceso se incluyó el barrio Malpaso, perteneciente al municipio de Girón.

Tabla 9. Ruta 4. Día de recolección: Jueves



BARRIO	USUARIOS
ASTURIAS	290
CIUDAD VENECIA	261
DANGON	179
DELICIAS	217
DIAMANTE II	2.294
EL PORVENIR	1.313
FONTANA	569
IGSABELAR	91
LA SALLE	249
LA VICTORIA	1.304
MALPASO (Girón)	198
MANUELA BELTRAN	704
MIRADOR DE SAN LORENZO	265
NUEVA FONTANA	59
PROVENZA	3.145
QUEBRADA LA IGLESIA	226
ROCIO	748
SAN LUIS	478
TORRES DE ALEJANDRIA	226
VILLA ALICIA	126
TOTAL	12.942

Ruta 5

Localizada hacia el Centro de la meseta, la ruta cubre Ocho (8) barrios caracterizados por su alta densidad poblacional pues totalizan el 14.9% de los usuarios actuales.

Tabla 10. Ruta 5. Día de recolección: Viernes

BARRIO	USUARIOS
BALCONCITOS	96
CIUADADELA REAL DE MINAS	6.920
LA CEIBA	559
LA CONCORDIA	2.531
MUTIS	1.481
PUERTA DEL SOL	520
RICAUURTE	779
TORCOROMA	72
TOTAL	12.958

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Ruta 6

Localizada hacia el Centro y Centroccidente de la ciudad, la ruta cubre Doce (12) barrios en los que en el momento actual existe el 14.1% de los usuarios.

Tabla 11. Ruta 6. Día de recolección: Sábado

BARRIO	USUARIOS
AEROPUERTO	282
ALARCÓN	698
ALFONSO LOPEZ	1.261
ANTONIA SANTOS CENTRO	2.137
BOLIVAR	1.380
CAMPOHERMOSO	1.961
CHORRERAS DE DON JUAN	767
GARCIA ROVIRA	1.578
LA ESTRELLA	156
LA JOYA	1.095
SAN MIGUEL	1.134
TOTAL	12.449

Ruta 7

Esta ruta corresponde al Centro de la ciudad en el cual se agrupa el comercio tradicional de Bucaramanga, centros comerciales, instituciones financieras, oficinas privadas y oficiales, y un número reducido de unidades residenciales, totalizando el 12.9% de los usuarios actuales de la ciudad. Por tales características el área se constituye en un gran generador de residuos reciclables que deben recolectarse con una frecuencia diaria.

Tabla 12. Ruta 7. Días de recolección: Lunes a Sábado

BARRIO	USUARIOS
Desde la carrera 21 a la carrera 14.	11.438
Entre la avenida la Rosita y la avenida Quebrada seca	

✓ Rutas de Floridablanca

Para la distribución de las rutas de los municipios restantes del Área Metropolitana se decidió sectorizar a Floridablanca, Girón y Piedecuesta de tal forma que la operación de recolección de material reciclable se adelante durante los 6 días de la semana y atendiendo a la experiencia de las cooperativas de recicladores en cuanto al tamaño de las rutas.

Ruta 8

Se encuentra localizada hacia el Norte y el Nororiente de la ciudad, la ruta cubre Cincuenta y Un (51) barrios en los que reside el 31.5% de los usuarios del municipio.



 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 13. Ruta 8. Día de recolección: Lunes

BARRIO	USUARIOS	BARRIO	USUARIOS
ALTOVIENTO 1 MOLINOS	569	SAN BERNARDO	950
ALTOVIENTO 2	105	SAN FELIPE	55
BOSQUES DEL PAYADOR	227	SANTA CATALINA	197
CALDAS	632	SANTA FE	143
CARABELAS	134	TENZA	425
CERROS DEL CAMPESTRE	140	TORRES DE MADEIRA	39
COLON	228	TRINITARIOS	227
CONDADO CAMPESTRE	162	VILLA ALICIA	126
EL DORADO	311	VILLA FIRENZE	87
FATIMA	241	VILLA MALLORCA	121
JARDINES DE NIZA	107	VILLA TARRAGONA	81
KALANDAIMA	4	VISTA CAMPESTRE	73
LA CASTELLANA	290	ZAPAMANGA II	374
LA ZAFRA	106	ZAPAMANGA III	288
MIRADOR DE CAMPESTRE	45	ZAPAMANGA VI	141
MIRADOR DE FATIMA	43	ZAPAMANGA VII	52
MOLINOS BAJOS	361	ALTOS DEL CAMPESTRE	23
NESTLE	1	ARANJUEZ	46
NIZA	291	ARCOS DEL CAMPESTRE	87
PALMAS DEL CAMPO	106	HACIENDA SAN JUAN	680
PARQUE CAMPESTRE	101	LECHESAN	2
PLAZA MARSELLA	87	PAYADOR REAL	1
PORTALES DEL CAMPESTRE	76	TORRES DE SAN FELIPE	92
PRADOS DE FATIMA	77	VILLA ESPAÑA	58
QUEBRADA LA CUELLAR	22	ZAPAMANGA I	214
QUINTAS DEL PALMAR	126	TOTAL	9.174

Ruta 9

Ubicada hacia el Centro del municipio, esta ruta abarca Treinta y Seis (36) barrios y 34.3% de los actuales usuarios.



	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 14. Ruta 9. Día de recolección: Martes

BARRIO	USUARIOS	BARRIO	USUARIOS	BARRIO	USUARIOS
ALAMOS PARQUE	32	PLAZUELA CAÑAVERAL	135	ADEVIPOSAN	25
ALTOS DE BELLAVISTA	1159	ROSALES	342	ANDALUCIA	119
ALAMEDA DE CAÑAVERAL	107	SANTA MARIA DE CAÑAVERAL	40	CLINICA ARDILA LULLE	44
ALTOS DE CAÑAVERAL	796	TORRES DE ARAGON	186	LOS ALPES	39
BELHORIZONTE	257	TORRES DE CAÑAVERAL	186	CAÑAVERAL ORIENTAL	116
BUGANVILIA	179	URBANIZACION PANORAMA	326	COLEGIO PANAMERICANO	1
CAÑAVERAL CASAS	333	VILLA CAÑAVERAL	129	SANTA MARIA DEL LAGO	57
CIUDAD VALENCIA	741	VILLAREAL SUR	154	LA PERA	78
ESCOFLOR	219	EL BOSQUE	1138	CENTRO CCIAL CAÑAVERAL	147
GUANATA	486	MOLINOS ALTOS	156	LAGOS IV	126
LA LOMITA	10	URBANIZACION BELLAVISTA	1122	LAGOS V	331
MONTELLANO CAMPESTRE	8	VILLAS MEDITERRANEO	155	LAGOS III	523
TOTAL					10.002

Ruta 10



Cubre parte del Centro y el Sur de Floridablanca, por lo que cuenta con una cobertura de Cincuenta y Nueve (59) barrios, con lo que se alcanza el 34.3% de los usuarios actuales.

Tabla 15. Ruta 10. Día de recolección: Miércoles

BARRIO	USUARIOS	BARRIO	USUARIOS	BARRIO	USUARIOS
ACACIAS I ETAPA	36	FLORIDA REAL	40	SANTA COLOMA	148
ACACIAS II ETAPA	69	FLORIDABLANCA	1.929	SIMON BOLIVAR	40
ALTAMIRA	3	JARDIN LIMONCITO	427	SPORT COUNTRY CLUB	9
ALTOS CAÑAVERAL CAMPESTRE	288	LA CALLEJA	36	USTA	1
ARANZOQUE	91	LA PAZ	427	FRANCISCO	214
BOMBA TERPEL	1	LA PENINSULA	113	VILLA DIANA	1
CAMINO REAL	26	LAS DELICIAS	18	VILLA FATIMA	1
CAÑAVERAL CAMPESTRE I	61	LIMONCITO	14	VILLA ITALIA	30
CAÑAVERAL CAMPESTRE II	41	LOS ANDES	781	VILLA JARDIN	156
CAÑAVERAL CAMPESTRE III	33	LOS PINEROS	123	VILLA LIAN	4
CIUDADELA LOS PRINCIPIES	136	MEDINA DEL CAMPO	22	VILLA MARGARITA	1
CLUB CAMPESTRE	4	MONTEBLANCO	58	VILLA PIEDRA DEL SOL	128
CLUB SOCIAL	2	MOPT	1	VILLA PRADA	1
COLEGIO AGUSTINIANO	167	NOGALES DE FLORIDA	84	VILLA TERESITA	7
COLEGIO NUEVO CAMBRIDGE	1	PARAGUITAS	115	VILLA UBALDINA	4
CORVEICA	1	PINAR DE VERSALLES	120	VILLAS DE ARANZOQUE	1
CRACOVIA	558	PORTAL DE CASTILLA	248	VILLA INES	438
EL OLIMPO	4	QUINTAS DE FLORIDA	29	LAGOS II	1.706
EL RECREO	109	QUINTAS DEL CAMPESTRE	435	LAGOS I	491
ESTANCIA CAMPESTRE	10	REINA DE LA PAZ	1	TOTAL	10.043

✓ Rutas de Girón

Estas rutas obedecen a la sectorización iniciada con Floridablanca, de tal forma que una vez terminada la recolección del material en aquel municipio, se continúa la labor en Girón. A continuación se describe la conformación de las rutas.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		



Ruta 11

Con esta ruta se cubre la totalidad de barrios correspondientes a los estratos 3 a 6 de la ciudad, esto es Cuarenta y nueve (49) barrios. Por razones de distancia y con el fin de optimizar la recolección, el barrio Malpaso se incluyó en la ruta 4 de Bucaramanga.

Tabla 16. Ruta 11. Día de recolección: Jueves

BARRIO	USUARIOS	BARRIO	USUARIOS
ALICANTE	220	JARDIN DE ARENALES	351
ALTOS DE ARENALES	369	LA CAMPIÑA	350
ALTOS DE LA CAMPIÑA	42	LA CONSTITUYENTE	4
ALTOS SN ANTONIO CARRIZAL	421	LA ESMERALDA	233
ALTOS DEL TEJAR	171	LA HACIENDA	444
ARENALES	286	LA ISLA	82
BALCONES DE GALICIA	20	LA RINCONADA	72
BELLAVISTA	550	LOS CAMBULOS	184
BRISAS DEL CAMPO	282	LOS GUADUALES	163
CARRIZAL CAMPESTRE	238	MI PROPIO HOGAR	136
CASA LINDA	67	MIRADOR DE ARENALES	538
CASTILLA LA NUEVA	37	PORTAL CAMPESTRE	1176
CASTILLA REAL 1	92	RINCON DE GIRON	1697
CASTILLA REAL 2	305	RIO DE ORO	407
CORVIANDI 1	116	RIO DE ORO II	88
CORVIANDI 3	210	RIO PRADO	576
EL CARRIZAL	287	SAN JORGE	169
EL CONSUELO	410	SAN JUAN	89
EL PALENQUE	512	SANTA CRUZ	423
EL PARAISO	262	TEJARES	25
EL PORTAL 2	64	TERRAZAS DE BELLAVISTA	161
ELOY VALENZUELA	247	TRANSEJES	4
ESPAÑA	143	VILLAS DE SAN JUAN 2	27
HACIENDA ALCALA	61	TOTAL	12811

Ruta 12

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Esta ruta corresponde a la zona industrial de Girón – Chimitá en la que se establece Un (1) día oficial de recolección, pero que podrá ampliarse según los requerimientos de los Cuarenta usuarios que aparecen actualmente.

Tabla 17. Ruta 12. Día de recolección: Sábado

BARRIO	USUARIOS
Zona industrial de Girón	40
Zona de Chimitá	
Total	

✓ Rutas de Piedecuesta

Realizada la recolección de Floridablanca y de Girón, la cuadrilla del reciclaje se destina al municipio de Piedecuesta en el que se ha establecido una ruta única que cubrirá la totalidad de barrios pertenecientes a los estratos 3 a 6, como aparece a continuación.



Ruta 13

Con esta ruta se cubren los Treinta y Tres (33) barrios de estratos 3 a 6 que en la actualidad existen en la cabecera del municipio.

Tabla 18. Ruta 13. Día de recolección: Viernes

BARRIO	USUARIO	BARRIO	USUARIO
BALCONES LA CASTELLANA	43	MIRADOR	317
BUENOS AIRES	216	NUEVA CANDELARIA	307
CABECERA DEL LLANO I	599	PRADOS VILLA NUEVA	453
CABECERA DEL LLANO II	762	SAN ANTONIO	184
CAMINO DEL PARQUE	177	SAN CARLOS	748
CANDELARIA ANTIGUA	213	SAN CRISTÓBAL	576
CANDELARIA I ETAPA	230	SAN FRANCISCO	829
CANDELARIA II ETAPA	134	SAN LUIS	79
CASTELLANA I ETAPA	230	SAN MARCOS	92
CASTELLANA II ETAPA	63	SAN RAFAEL	914
CENTRO	1.336	SAN TELMO I ETAPA	282
CHACARITA	480	SAN TELMO II ETAPA	198
EL MOLINO	133	VILLA NUEVA	19
NORMAL DE SEÑORITAS	2	VILLANUEVA DEL CAMPO	75
HOYO CHIQUITO	295	VILLAS DE COAVICONSA	17
JUNIN	79	VILLAS DEL RIO	67
LA ARGENTINA	724	TOTAL	10.873

• OPERACIÓN DE LAS RUTAS



 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
<p>III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad</p>		

Identificadas las rutas del reciclaje, a continuación se presentan los siguientes criterios de operación:

- ✓ Las áreas residenciales se recorrerán entre el lunes y sábado, respondiendo a las metas del programa y a los programas de educación ambiental en los usuarios. El centro de Bucaramanga se visitará todos los días, mientras que la zona industrial de Girón se cubrirá una (1) vez por semana.
- ✓ Con las campañas educativas el tiempo de recolección por operario, que en este momento oscila alrededor de los tres (3) minutos/ usuario, se espera reducir a 1.5 minutos.
- ✓ Se ha establecido que en la primera etapa del proyecto las acciones se concentrarán en unidades residenciales, establecimientos educativos, centros comerciales, oficinas e industrias; además de reducir los tiempos de la operación, con esto se enfocan las labores hacia grandes productores de material recuperable.
- ✓ Se prevén jornadas de trabajo de entre Ocho (8) y Diez (10) horas diarias según los volúmenes y características de la ruta. También se podrán incorporar grupos adicionales de recolectores con el fin de asegurar el cubrimiento de todos los usuarios del sector.
- ✓ La recolección y el transporte del material recuperado deben minimizar efectos ambientales como el ruido y la caída de materiales recuperables en la vía pública. Si se vierten residuos durante la recolección es deber del recolector realizar la limpieza correspondiente de manera inmediata.
- ✓ El servicio de recolección de residuos sólidos no debe ser interrumpido por fallas mecánicas de los vehículos, o por ausencia de operarios, por lo que *RECICLAR E.S.P.* debe contar con equipos de reserva que garanticen la normal prestación del servicio.
- ✓ La cantidad de vehículos recolectores depende de la capacidad de cada uno de ellos, calculado en 70.4 m^3 , y del volumen de material generado por los usuarios. Además se contará con 1 carritos auxiliares por operario.
- ✓ Diariamente el vehículo se desplazará, con los operarios, el supervisor y los carros auxiliares de recolección, hacia el sitio donde se empezará la jornada según ruta, respetando los días que fueron determinados para esa zona.

• **ÁREAS AMANZANADAS**

En estas áreas la ruta debe ser continua y bajo el sistema puerta-puerta. En cada manzana se contará con dos operarios, quienes realizarán el recorrido por lados de manzana, contando con carros auxiliares.

 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
<p>III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad</p>		

En el punto de arranque, Dos (2) operarios inician un recorrido que cubre Dos (2) manzanas, luego del cual se encuentran con el vehículo en el que depositan el material recuperado. Seguidamente inician otro ciclo semejante al anterior, tal como se ilustra en el gráfico.

En el vehículo se realizará la selección del material por parte del supervisor del equipo; para ello se contará con sacas de capacidad aproximada a los Cincuenta (50) kgrs. en las que se hará una clasificación inicial según el tipo de material.

Una vez colmada la capacidad del camión se trasladará al Centro de Acopio donde se terminará la labor de selección, clasificación y empaque; además se adelantarán los registros y controles luego de los cuales se trasladará nuevamente al punto convenido para continuar la recolección de los sectores pendientes.

A continuación, se presenta el esquema de recolección.

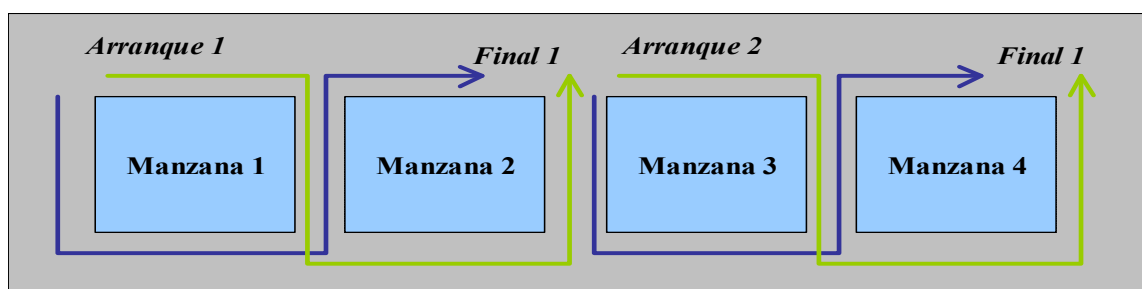




Ilustración 3. Esquema de recolección

• UNIDADES RESIDENCIALES, INSTITUCIONES Y CENTROS COMERCIALES

Buscando maximizar el volumen y la clasificación de material recuperado, *Reciclar E.S.P.* coordinará con las Juntas Administradoras respectivas tanto las campañas de sensibilización ciudadana, como la ubicación y mantenimiento de unidades de almacenamiento de material recuperable.

- ✓ *Reciclar E.S.P.* suministrará a los conjuntos residenciales los contenedores en que cada usuario podrá disponer el material reciclable.
- ✓ La empresa garantizará óptimas condiciones ambientales y de salubridad del lugar y de los recipientes utilizados para el almacenamiento y transporte del material.
- ✓ *Reciclar E.S.P.* llevará registros sobre la cantidad de material reciclado, número de usuarios y calidad de la clasificación, información que servirá para evaluar las estrategias educativas y para la facturación del servicio domiciliario de aseo.

• PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EN LA RUTA DE RECICLAJE

 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
<p>III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad</p>		

Ya que es vital la intervención de la comunidad en la gestión de los residuos sólidos, el PGIRS Metropolitano y la empresa *Reciclar E.S.P.* propenderán por una participación decidida de la comunidad en los distintos niveles de la recuperación de material. En esta medida la comunidad intervendrá en:

- ✓ Participación en las campañas de educación ambiental pues se pretende que los ciudadanos trasciendan el papel de receptores de información que tradicionalmente desempeñan, y se conviertan en promotores del cambio dentro de sus propias comunidades.
- ✓ La vinculación de cada usuario mediante la separación del material recuperable desde la fuente y su entrega a la empresa. Como resultado de las campañas educativas se espera cumplir las metas del PGIRS en los tres (3) escenarios que se describen líneas abajo.
- ✓ La veeduría permanente a la prestación eficiente del servicio de reciclaje, comunicando quejas, sugerencia, peticiones y reclamos a la empresa Reciclar E.S.P. que tendrá habilitada una oficina para la recepción de este tipo de demandas, y para la solución de las anomalías del servicio.

• **TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL RECUPERABLE**



Las instalaciones y equipos del Centro de Acopio con que cuenta Bucaramanga es resultado de un proyecto de inversión presentado por la EMAB al Fondo Nacional de Garantías con el fin de mejorar el sistema de recuperación, aprovechamiento y comercialización de residuos sólidos de la ciudad y de apoyar a los recicladores en la conformación de un modelo auto sostenible de su actividad.

El objeto principal de este centro de reciclaje es proporcionar la infraestructura física y los equipos necesarios para la preparación, aprovechamiento y comercialización de los residuos sólidos recuperables de el área Metropolitana, garantizando el cumplimiento de las normas ambientales y de salud que regulan este tipo de actividades.

En razón de los compromisos contraídos por la EMAB y los recicladores el Centro de Acopio será administrado por Reciclar E.S.P. y sus cooperativas socias guiados por la búsqueda de la sostenibilidad económica, ambiental y social.

Como eje del reciclaje en las instalaciones del Centro de Acopio se recibe el material recuperado y clasificado en la fuente, y preseleccionado en la recolección; luego de lo cual se desarrollan los procesos de clasificación definitiva que puede ser manual o mecánica, para continuar con la limpieza o lavado, el embalaje y el almacenamiento, según las especificaciones requeridas por la comercialización posterior

La Resolución 1096 del año 2000 establece las especificaciones técnicas a cumplir¹:

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		



- ✓ Todos los materiales deben estar limpios y homogéneos.
- ✓ Aluminio. Las latas deben ser aplastadas y empacadas. Deben estar libres de humedad y contaminación.
- ✓ Papel y cartón. No deben tener contaminantes como papel quemado por el sol, metal, vidrio y residuos de comida. Deben estar libres de humedad.
- ✓ Plásticos. Deben ser clasificados de acuerdo a las categorías de uso internacional y deben estar libres de humedad.
- ✓ Vidrio. Debe clasificarse por colores, no debe contener contaminantes como piedras, cerámicas o metales. No se debe reciclar con vidrio de automóvil laminado. Si el uso es para fibra de vidrio, no deberá contener materiales orgánicos, metales o refractarios.
- ✓ Metales férreos. Se recomienda separar las etiquetas de papel, lavar las latas preferiblemente con detergente y aplastarlas. Las tapas de botellas y botes pueden reciclarse junto con latas de acero.
- ✓ Metales no férreos. Varían según las necesidades y los mercados.

• **COMERCIALIZACIÓN DEL MATERIAL RECUPERADO**

La comercialización es uno de los eslabones más críticos en la gestión sustentable del reciclaje puesto que define la viabilidad económica del proyecto de recuperación y permite aligerar los costos de la empresa prestadora del servicio. Por lo tanto *Reciclar E.S.P.* tendrá como meta garantizar un mercado permanente y estable en el que el abastecimiento de productos reciclados, la demanda del material, los precios y las exigencias sobre los materiales no sufran los altibajos y vicisitudes que se presentan en la actualidad.

Al disponer de la infraestructura, la experiencia, los elementos administrativos y técnicos y el conocimiento sobre los canales de comercialización, el Centro de Acopio, se convertirá en el centro comercializador que canaliza el suministro de material reciclado en el Área Metropolitana de Bucaramanga, por lo cual establecerá contratos y acuerdos con las industrias nacionales consumidoras de estas materias primas y con los intermediarios locales que, como se apreció en la fase diagnóstica del PGIRS, tienen especial importancia e influencia en el ámbito regional.

Dadas la envergadura e importancia de esta actividad Reciclar E.S.P. podrá realizar convenios con las empresas de servicio público del AMB y de municipios aledaños con el fin de comercializar sus productos reciclables. Igualmente propiciará que universidades y centros de investigación desarrollen investigaciones sobre materiales y opciones de reciclaje en el sector industrial.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

La estrategia comercializadora de la empresa se apoyará en estudios de mercados que identifiquen las industrias que demandan materiales reciclables, las especificaciones de calidad, los tipos de material, los volúmenes y frecuencias, los precios, las posibilidades de exportación, entre otros.

Puesto que el ciclo de reciclaje se cierra en el momento en que el material se incorpora nuevamente a los procesos productivos, y con el ánimo de favorecer la comercialización *RECICLAR E.S.P.* intervendrá ante las autoridades locales y nacionales para promover normas que incentiven económicamente a las empresas consumidoras de material reciclable en sus procesos de producción. A continuación, se explica de forma detallada la operación de Reciclar E.S.P.

• MECANISMO DE EVALUACIÓN FINANCIERA

La presente evaluación financiera es una herramienta para conocer la viabilidad del proyecto que la formulación del estudio de prefactibilidad que se ha venido realizando; dicha evaluación, estará orientada a identificar los flujos de fondos que genera el proyecto, a partir de los ingresos, costos y gastos que surgen de los aspectos técnicos, operativos, administrativos, económicos, ambientales y de comercialización del servicio a prestar, para los cuales se tomaron como base los precios del año 2004, y se indexaron con los Índices de Precios al Consumidor estimados por el grupo técnico del PGRIS, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 19. Inflaciones proyectadas



INFLACIONES ESTIMADAS														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
7,0%	6,5%	6,0%	5,5%	5,0%	4,5%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%

Una vez conocido el flujo de fondos generado se aplicaran criterios de evaluación (VPN, TIR y TVR) que van a determinar si el proyecto tiene la potencialidad de hacer crecer el valor de la inversión realizada.

3.1.5. VARIABLES DEL MODELO

• INVERSIONES

A continuación se describen las diferentes inversiones necesarias para la prestación del servicio de recolección y aprovechamiento de material reciclable en el Área Metropolitana de Bucaramanga, a partir de la alternativa propuesta en el marco del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS desarrollado por la Universidad Industrial de Santander, según convenio ínter administrativo suscrito con el AMB.

 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
<p>III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad</p>		

La estructura desarrollada, permite observar los requerimientos de inversión en el área administrativa y operativa de la empresa en cada uno de los componentes del servicio de aseo, a saber: *Recolección y Transporte y Disposición final o Aprovechamiento de materiales reciclables*.

Es importante mencionar, que los valores presentados en las siguientes tablas, se expresan en pesos del año base (2004), indexando sus precios con el IPC - Índice de Precios al Consumidor.

✓ Inversiones Administrativas

De acuerdo a la estructura organizacional planteada para el Centro de Acopio y con base en la asesoría de las cooperativas Coopreser y Bello Renacer en torno a su experiencia en el medio, y a los datos consignados en el Estudio de la Evaluación Técnico-económica para el aprovechamiento realizado por el NODO, las inversiones estimadas para la sede administrativa, son las siguientes:

Tabla 20. Inversión administrativa

INVERSION AREA ADMINISTRATIVA					
PERIODO	CONSTRUCCION	EQUIPOS COMPUTO	MUEBLES OFICINA	OTROS ACTIVOS	TOTAL
AÑO 0	17.350.958	11.850.000	1.630.000	4.720.500	35.551.458
AÑO 1		-	-	-	-
AÑO 2		4.187.846	740.708	-	4.928.554
AÑO 3		4.439.117	362.377	-	4.801.494
AÑO 4		4.683.268	573.461	-	5.256.730
AÑO 5		-	1.980.354	-	1.980.354
AÑO 6		167.795	419.487	-	587.282
AÑO 7		4.071.821	654.400	-	4.726.221
AÑO 8		-	453.717	-	453.717
AÑO 9		-	1.226.851	-	1.226.851
AÑO 10		-	1.308.641	-	1.308.641
AÑO 11		11.789.550	510.370	-	12.299.920
AÑO 12		-	1.150.034	-	1.150.034
AÑO 13		-	1.711.251	-	1.711.251
AÑO 14		5.358.239	574.097	-	5.932.336
AÑO 15		-	1.293.632	-	1.293.632



Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

• Construcciones

Se estima un valor de \$ 17.350.958 (65 m² del valor total de la construcción); dicho valor corresponde a las obras civiles realizadas para edificar el área de oficinas. Esta es la única inversión que no se requiere hacer en el periodo inicial, dentro de las administrativas.

• Equipos de Computo y Comunicación

La inversión en equipos de cómputo y telecomunicaciones, comprende todo el soporte tecnológico necesario para garantizar una eficiencia y eficacia en las labores administrativas de la empresa, entre ellos se encuentran computadores, impresoras,

 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
<p>III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad</p>		

teléfonos, fax, software, etc; dicha cuantía asciende a \$11.850.000 en el año cero. Para cada uno de los años, se realizan inversiones relacionadas con este rubro, ocasionadas por la vinculación de personal administrativo, y por el deterioro o reposición de los equipos.

• Muebles y Enseres

Hace referencia a las inversiones necesarias para adecuar las oficinas dispuestas en la sede administrativa, tales como: escritorios, sillas, archivadores, entre otros; dicho valor asciende a \$1.630.000 para el inicio de operaciones (año cero). Las inversiones realizadas en cada uno de los años, al igual que los equipos de computo, obedecen a la vinculación de personal en esta área y al deterioro o reposición de los muebles y enseres.

• Otros Activos

Se estima la inversión en otros activos por un valor correspondiente a \$4.720.500; dicho valor considera las inversiones adicionales requeridas que no se tuvieron en cuenta en los ítem anteriores, ocasionada por la legalización de servicios públicos, por lo que esta erogación se realiza tan solo en el año cero de proyección.

De esta manera, las inversiones en construcciones y Otros activos se realizan solo en el año cero o inicial, no obstante, las inversiones en Equipos de cómputo y Muebles de oficina, se realizan de forma más seguida.

A continuación, se presenta una grafica que resume lo dicho anteriormente.

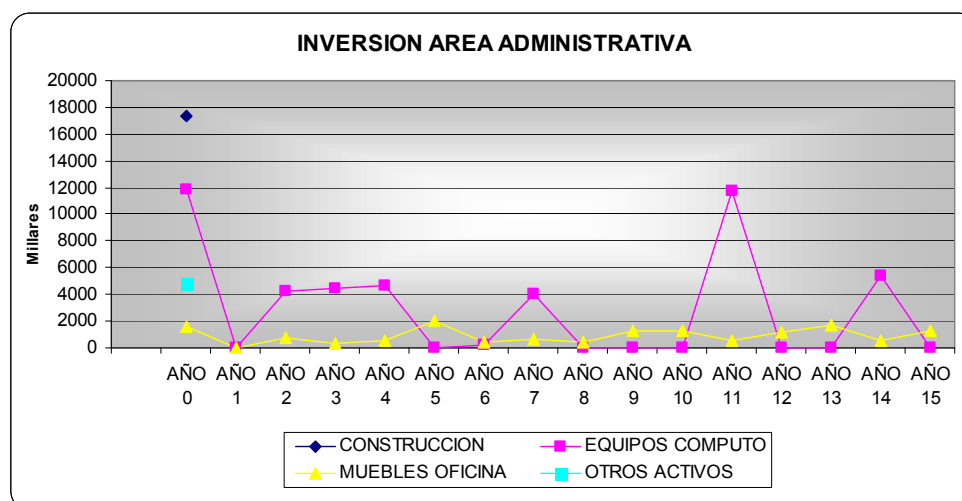




Ilustración 4. Inversión administrativa

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

✓ Inversiones Operativas

De acuerdo al esquema operativo planteado para el Centro de Acopio de material reciclable y con base en la información entregada por dos de las cooperativas de recicladores, además del informe realizado por el NODO relacionado con el Centro de Acopio, las inversiones estimadas son las siguientes.

✓ Inversiones del Componente de Recolección y Transporte

Las inversiones requeridas en este componente, comprenden la compra de vehículos y de carritos de reciclaje, donde los estos últimos serán utilizados por cada uno de los recolectores. A continuación se especifican en la tabla los siguientes requerimientos:

Tabla 21. Inversión Recolección y Transporte

INVERSION RECOLECCION Y TRANSPORTE			
PERIODO	CAMIONES	CARRITOS RECICLAJE	TOTAL
AÑO 0	109.714.286	7.800.000	117.514.286
AÑO 1	-	-	-
AÑO 2	87.973.260	2.962.830	90.936.090
AÑO 3	279.754.967	3.140.600	282.895.567
AÑO 4	98.380.497	3.313.333	101.693.829
AÑO 5	103.299.521	-	103.299.521
AÑO 6	107.948.000	3.635.554	111.583.554
AÑO 7	112.265.920	3.780.977	116.046.897
AÑO 8	116.756.557	3.932.216	120.688.772
AÑO 9	242.853.638	4.089.504	246.943.142
AÑO 10	126.283.892	4.253.084	130.536.976
AÑO 11	131.335.247	4.423.208	135.758.455
AÑO 12	136.588.657	4.600.136	141.188.793
AÑO 13	142.052.204	4.784.142	146.836.345
AÑO 14	147.734.292	4.975.507	152.709.799
AÑO 15	153.643.663	5.174.528	158.818.191

En el año cero, la inversión en camiones que aparece registrada ya se realizó (aporte de dos de las cooperativas de recicladores), por lo tanto la inversión requerida se contempla desde el año dos de proyección, la cual asciende a \$87.973.260.

La inversión en el año tres es elevada, debido a que se reponen dos camiones, con los cuales se comenzó la actividad de recolección; situación similar para el año nueve, donde aparte de la compra anual del camión, se repone otro, con el cual también se comenzaron actividades. Es importante mencionar que para el año 2004, el valor de un camión NPR de 4,5 ton, de estaca, según cotización enviada por Codiesel (Ver anexo C Cotizaciones) es de \$77.200.000.

El aumento en el número de camiones, esta dado por la cantidad de material reciclable; para los cuales se registra la cantidad necesaria por año en la siguiente tabla.

Tabla 22. Cantidad de vehículos para Reciclar E.S.P.

NUMERO DE VEHICULOS NECESARIOS PARA LA RECOLECCION POR AÑO															
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
NUMERO DE VEHICULOS A COMPRAR															
	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NUMERO DE VEHICULOS A COMPRAR POR REPOSICION															
			2						1						

De acuerdo a la tabla anterior, la segunda fila registra los años de proyección, la tercera el numero de vehículos necesarios para la recolección, la quinta fila la inversión anual en camiones y la séptima fila indica la compra de vehículos por reposición. Esta reposición es sobre los vehículos con los que cuenta actualmente el sistema, donde dos camiones pertenecen a dos de las cooperativas de recicladores, de los cuales se hace mención en la sección anterior.

En cuanto a los carritos de reciclaje, es necesario realizar una inversión inicial de \$7.800.000, por la compra de 27 carritos de reciclaje, cotizados en \$260.000 cada uno a pesos del año 2004. La cantidad de carritos, esta relacionada con la cantidad de recolectores para el Área Metropolitana de Bucaramanga.

A continuación, se presenta una grafica que resume las inversiones realizadas para este componente a lo largo del horizonte de proyección.

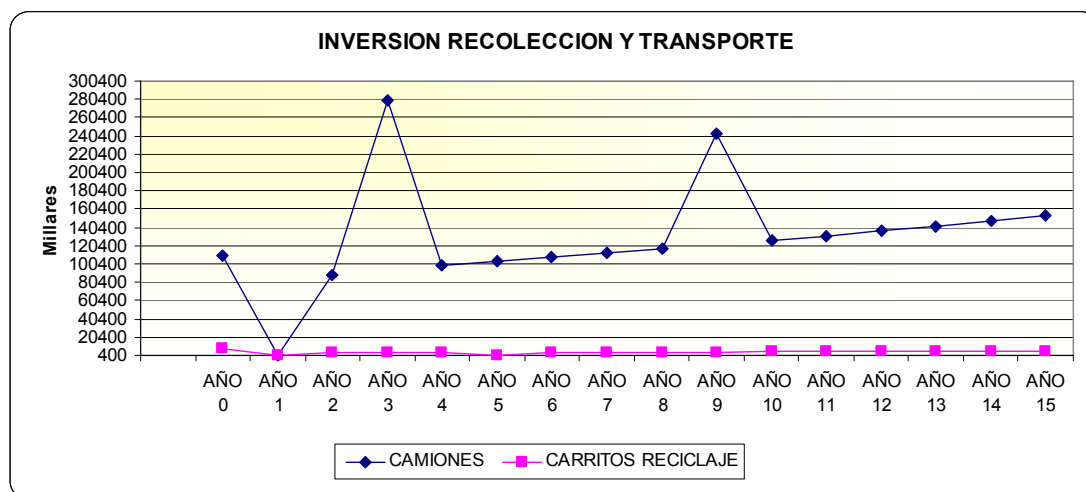




Ilustración 5. Inversiones Recolección y Transporte

Según la grafica, y retomando la tabla anterior relacionada con el numero de camiones, se puede apreciar, que en el año tres y en el nueve, se registran picos bastante elevados en la inversión, ocasionados, en el año tres, por la compra periódica de un vehículo de acuerdo al volumen de materiales y a la reposición de dos camiones.; en el año nueve, por la compra periódica de un vehículo de acuerdo al volumen de materiales y a la

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

reposición de un camión, vehículos con los cuales se comenzaron las labores en el Centro de Acopio, siendo estos aportados por dos de las cooperativas de recicladores.

En resumen, se realiza la reposición de los tres camiones del año tres al nueve, con los cuales se comenzaron actividades en el Centro de Acopio, mas la compra de un camión en cada uno de esos años, de acuerdo a los requerimientos por volumen de material.

✓ Inversiones del Componente de Disposición Final o Aprovechamiento de Materiales Reciclables

En las inversiones del componente de disposición final o aprovechamiento de material reciclable, se tendrán en cuenta los costos de adecuación, equipos y herramientas, maquinaria, entre otros, sin incluir el valor de la inversión en terrenos, puesto que este se contempla en las inversiones de la empresa eficiente de aseo ordinario domiciliario. Para estos cálculos se tendrá en cuenta:

Tabla 23. Inversión para disposición final o aprovechamiento



INVERSION EN DISPOSICION FINAL O APROVECHAMIENTO					
PERIODO	MONTACARGA	EMBALADORA	LINEAS - HERRAMIENTA	OTRAS INVERSIONES	TOTAL
AÑO 0	91.967.770	45.000.000	12.826.653	852.267.286	1.002.061.709
AÑO 1	-	-	414.785	-	414.785
AÑO 2	-	-	496.252	-	496.252
AÑO 3	-	21.621.822	629.992	-	22.251.814
AÑO 4	-	22.811.022	639.155	-	23.450.177
AÑO 5	-	23.951.573	711.255	-	24.662.828
AÑO 6	-	-	1.152.541	-	1.152.541
AÑO 7	-	26.030.570	1.133.202	-	27.163.772
AÑO 8	138.542.014	27.071.792	1.397.827	-	167.011.634
AÑO 9	-	28.154.664	1.524.520	-	29.679.184
AÑO 10	-	29.280.851	4.456.665	-	33.737.515
AÑO 11	-	30.452.085	1.868.125	-	32.320.209
AÑO 12	-	31.670.168	1.942.850	-	33.613.018
AÑO 13	-	32.936.975	1.974.562	-	34.911.537
AÑO 14	-	34.254.454	2.158.796	-	36.413.250
AÑO 15	-	35.624.632	2.245.148	-	37.869.780

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

Es importante mencionar, que algunas de las inversiones que se muestran en la tabla anterior ya fueron realizadas en el Centro de Acopio, por lo tanto, en cada uno de los siguientes ítem, se hacen aclaraciones al respecto.

• Montacargas

Para el volumen de material manejado en el Centro de Acopio, se tiene la necesidad de adquirir dos montacargas en el transcurso de la proyección, donde las compras se realizan en el año inicial y en el octavo. El costo aproximado a pesos del año 2004 es de \$91.967.770, con capacidad de 2 toneladas, Motor Mitsubishi modelo K25 de 58 H.P.A 2,675 R.P.M. Sistema dual gas gasolina, Altura carga 4,80 m mástil de 3 secciones

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

horquillas 1,22 m, llantas de 700*12 y 600*9 neumáticas, desplazador, licuadora lateral con accesorios, cotizado en CAT-RENTAL STORE. (Ver anexo C Cotizaciones).

- **Embaladoras**

En el año cero, se registra el valor de la inversión ya realizada de tres embaladoras, de las cuales dos son aportadas, por dos de las cooperativas de recicladores. La tercera se encuentra ubicada en las instalaciones del Cetro de Acopio.

En cuanto a las inversiones en embaladoras requeridas, se realizan compras a partir del año tres de proyección (2007), relacionadas directamente con el volumen de material recolectado, y donde se adquiere una embaladora en cada año, a excepción del año 6 (2010). Para el calculo del valor de las embaladoras, se indexo el precio registrado en la cotización entregada por la empresa COHA Ltda. a pesos del año 2004, precio que asciende a \$17.900.000. Ver anexo C Cotizaciones.

- **Líneas – Herramientas**

Este ítem, comprende las inversiones que se deben hacer en cada una de las líneas de material aprovechable (metal, plástico, papel y vidrio), para cada uno de los años de proyección. Como se aprecia en la tabla anterior, la inversión inicial asciende a \$12.826.653, destinados a adquirir los artículos indispensables para el proceso del material reciclable, relacionados a continuación.

Tabla 24. Inversión en materiales - Líneas

RELACION DE MATERIALES INVERTIDOS AÑO
Kit de herramienta
Sierras (línea plástico)
Mesas de selección (línea plástico)
Alicates (línea papel)
Mesa de selección (línea papel)
Costo total pizones (línea metal)
Canecas (línea vidrio)
Carretillas - Buggy (línea vidrio)
Tablón en sapan (línea vidrio)
Pala normal (línea vidrio)
Pala arrocera (línea vidrio)

Para el año inicial (cero) de proyección, se contempla la compra del 100% de los artículos relacionados anteriormente, no obstante, a partir del año uno, solo se invierte nuevamente en la línea de vidrio y a partir del año cuatro en la compra de pizones.

- **Otras Inversiones**

Las otras inversiones, comprenden las básculas fijas y móviles, la maquinaria de plástico, el equipo hidroneumático y electro bombas, las adecuaciones y las construcciones, para un total de \$852.267.286

En la siguiente tabla se aprecia el total de inversiones, para los quince años de proyección.

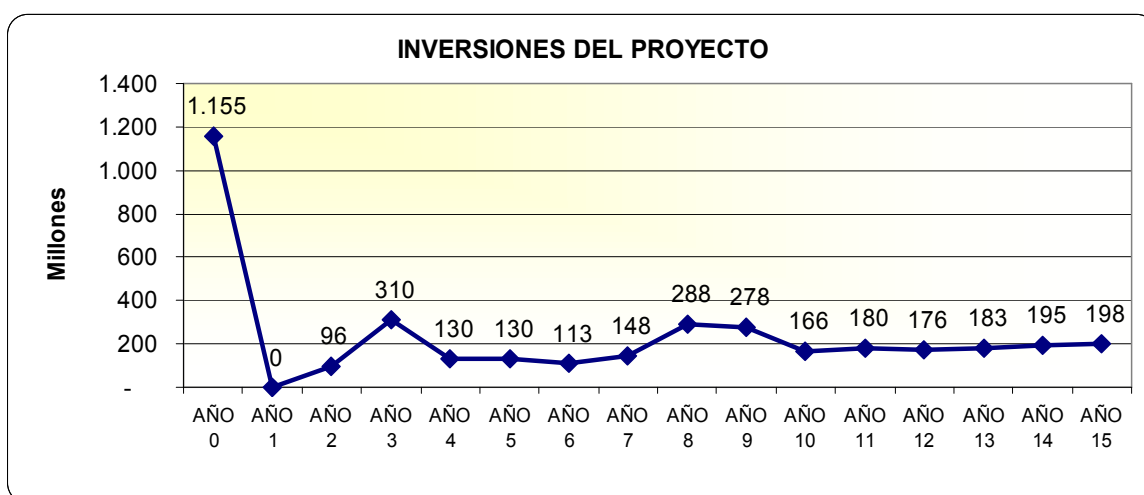


Ilustración 6. Inversiones totales

A continuación se realiza la desagregación de las inversiones, presentando las realizadas y las requeridas para la puesta en marcha del Centro de Acopio.

✓ Inversiones Requeridas

En las tablas siguientes, se presentan las inversiones requeridas por componente para el año cero o inicial, además de las necesarias para cada uno de los años de proyección.





	<p align="center">PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 25. Resumen de inversiones requeridas

INVERSIONES POR COMPONENTE REQUERIDAS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
RECOLECCION Y TRANSPORTE				
INVERSION TOTAL EN CAMIONES	-	-	87.973.260	279.754.967
INVERSION EN CARRITOS RECICLAJE	7.800.000	-	2.962.830	3.140.600
TOTAL INVERSION RECOLECCION Y TRANSPORTE	7.800.000	-	90.936.090	282.895.567
DISPOSICION FINAL O APROVECHAMIENTO				
INVERSION EN TERRENOS				
INVERSION EN MONTACARGAS	91.967.770	-	-	-
INVERSION EN BASCULAS FIJAS Y MOVILES				
INVERSION TOTAL EN EMBALADORAS	-	-	-	21.621.822
INVERSION MAQUINARIA PLASTICO				
INVERSION EQUIPO HIDRONEUMATICO Y ELECTROBOMBAS	5.245.000			
INVERSION EN ADECUACIONES	259.503.390			
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION LINEAS - HERRAMIENTAS	12.826.653	414.785	496.252	629.992
TOTAL INVERSION DISPOSICION FINAL-APROVECHAMIENTO	369.542.813	414.785	496.252	22.251.814
INVERSION AREA ADMINISTRATIVA				
INVERSION EQUIPOS COMPUTO	11.850.000	-	4.187.846	4.439.117
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION MUEBLES OFICINA	1.630.000	-	740.708	362.377
OTROS ACTIVOS	4.720.500			
TOTAL INVERSION AREA ADMINISTRATIVA	18.200.500	-	4.928.554	4.801.494
INERSION TOTAL	395.543.313	414.785	96.360.896	309.948.874

INVERSIONES POR COMPONENTE REQUERIDAS	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
RECOLECCION Y TRANSPORTE				
INVERSION TOTAL EN CAMIONES	98.380.497	103.299.521	107.948.000	112.265.920
INVERSION EN CARRITOS RECICLAJE	3.313.333	-	3.635.554	3.780.977
TOTAL INVERSION RECOLECCION Y TRANSPORTE	101.693.829	103.299.521	111.583.554	116.046.897
DISPOSICION FINAL O APROVECHAMIENTO				
INVERSION EN TERRENOS				
INVERSION EN MONTACARGAS	-	-	-	-
INVERSION EN BASCULAS FIJAS Y MOVILES				
INVERSION TOTAL EN EMBALADORAS	22.811.022	23.951.573	-	26.030.570
INVERSION MAQUINARIA PLASTICO				
INVERSION EQUIPO HIDRONEUMATICO Y ELECTROBOMBAS				
INVERSION EN ADECUACIONES				
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION LINEAS - HERRAMIENTAS	639.155	711.255	1.152.541	1.133.202
TOTAL INVERSION DISPOSICION FINAL-APROVECHAMIENTO	23.450.177	24.662.828	1.152.541	27.163.772
INVERSION AREA ADMINISTRATIVA				
INVERSION EQUIPOS COMPUTO	4.683.268	-	167.795	4.071.821
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION MUEBLES OFICINA	573.461	1.980.354	419.487	654.400
OTROS ACTIVOS				
TOTAL INVERSION AREA ADMINISTRATIVA	5.256.730	1.980.354	587.282	4.726.221
INERSION TOTAL	130.400.736	129.942.703	113.323.377	147.936.889

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

INVERSIONES POR COMPONENTE REQUERIDAS	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
RECOLECCION Y TRANSPORTE				
INVERSION TOTAL EN CAMIONES	116.756.557	242.853.638	126.283.892	131.335.247
INVERSION EN CARRITOS RECICLAJE	3.932.216	4.089.504	4.253.084	4.423.208
TOTAL INVERSION RECOLECCION Y TRANSPORTE	120.688.772	246.943.142	130.536.976	135.758.455
DISPOSICION FINAL O APROVECHAMIENTO				
INVERSION EN TERRENOS				
INVERSION EN MONTACARGAS	138.542.014	-	-	-
INVERSION EN BASCULAS FIJAS Y MOVILES				
INVERSION TOTAL EN EMBALADORAS	27.071.792	28.154.664	29.280.851	30.452.085
INVERSION MAQUINARIA PLASTICO				
INVERSION EQUIPO HIDRONEUMATICO Y ELECTROBOMBAS				
INVERSION EN ADECUACIONES				
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION LINEAS - HERRAMIENTAS	1.397.827	1.524.520	4.456.665	1.868.125
TOTAL INVERSION DISPOSICION FINAL-APROVECHAMIENTO	167.011.634	29.679.184	33.737.515	32.320.209
INVERSION AREA ADMINISTRATIVA				
INVERSION EQUIPOS COMPUTO	-	-	-	11.789.550
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION MUEBLES OFICINA	453.717	1.226.851	1.308.641	510.370
OTROS ACTIVOS				
TOTAL INVERSION AREA ADMINISTRATIVA	453.717	1.226.851	1.308.641	12.299.920
INERSION TOTAL	288.154.123	277.849.178	165.583.133	180.378.585

INVERSIONES POR COMPONENTE REQUERIDAS	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
RECOLECCION Y TRANSPORTE				
INVERSION TOTAL EN CAMIONES	136.588.657	142.052.204	147.734.292	153.643.663
INVERSION EN CARRITOS RECICLAJE	4.600.136	4.784.142	4.975.507	5.174.528
TOTAL INVERSION RECOLECCION Y TRANSPORTE	141.188.793	146.836.345	152.709.799	158.818.191
DISPOSICION FINAL O APROVECHAMIENTO				
INVERSION EN TERRENOS				
INVERSION EN MONTACARGAS	-	-	-	-
INVERSION EN BASCULAS FIJAS Y MOVILES				
INVERSION TOTAL EN EMBALADORAS	31.670.168	32.936.975	34.254.454	35.624.632
INVERSION MAQUINARIA PLASTICO				
INVERSION EQUIPO HIDRONEUMATICO Y ELECTROBOMBAS				
INVERSION EN ADECUACIONES				
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION LINEAS - HERRAMIENTAS	1.942.850	1.974.562	2.158.796	2.245.148
TOTAL INVERSION DISPOSICION FINAL-APROVECHAMIENTO	33.613.018	34.911.537	36.413.250	37.869.780
INVERSION AREA ADMINISTRATIVA				
INVERSION EQUIPOS COMPUTO	-	-	5.358.239	-
INVERSION EN CONTRUCCIONES				
INVERSION MUEBLES OFICINA	1.150.034	1.711.251	574.097	1.293.632
OTROS ACTIVOS				
TOTAL INVERSION AREA ADMINISTRATIVA	1.150.034	1.711.251	5.932.336	1.293.632
INERSION TOTAL	175.951.845	183.459.133	195.055.384	197.981.603



Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

De acuerdo a las tablas anteriores, se puede apreciar que la inversión inicial necesaria para la puesta en marcha del Centro de Acopio asciende a \$395.543.313.

Seguidamente se realizara un resumen de lo explicado en cuanto a inversiones por componente, de la sección anterior.

Del año dos al último de proyección, se realizan inversiones en cada componente por diferentes razones. En el área administrativa, por la vinculación de personal (muebles de oficina y equipo de computo), al igual por la reposición (deterioro) de estos.

En el componente de Recolección y Transporte, es ocasionada por la compra de un camión anualmente, y la reposición de camiones; dos en el año tres y uno en el año nueve, además de la compra de carritos de reciclaje relacionados directamente con el numero de recolectores por año.

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Para el componente de Disposición Final o Aprovechamiento, se realizan inversiones en dos montacargas en el horizonte de proyección; una cantidad dada de embaladoras a partir del año tres, relacionada con el volumen de material manejado (en el año seis no se compra embaladora).

En cuanto a la inversión de las líneas – herramientas, estas corresponden a pizones, canecas, palas y demás utensilios necesarios para el funcionamiento de cada línea.

Las inversiones en equipo hidroneumático y electro bombas, al igual que las adecuaciones, están programadas para realizarse solo para el año cero de proyección o periodo inicial.

✓ Inversiones Realizadas

En la siguiente tabla, se registran las inversiones que ya han sido realizadas para el Centro de Acopio.



Tabla 26. Resumen de inversiones realizadas

INVERSIONES POR COMPONENTE REALIZADAS	AÑO 0
RECOLECCION Y TRANSPORTE	
INVERSION TOTAL EN CAMIONES	109.714.286
INVERSION EN CARRITOS RECICLAJE	-
TOTAL INVERSION RECOLECCION Y TRANSPORTE	109.714.286
DISPOSICION FINAL O APROVECHAMIENTO	
INVERSION EN TERRENOS	
INVERSION EN MONTACARGAS	-
INVERSION EN BASCULAS FIJAS Y MOVILES	1.584.000
INVERSION TOTAL EN EMBALADORAS	45.000.000
INVERSION MAQUINARIA PLASTICO	140.415.680
INVERSION EQUIPO HIDRONEUMATICO Y ELECTROBOMBAS	
INVERSION EN ADECUACIONES	
INVERSION EN CONTRUCCIONES	445.519.216
INVERSION LINEAS - HERRAMIENTAS	
TOTAL INVERSION DISPOSICION FINAL-APROVECHAMIENTO	632.518.896
INVERSION AREA ADMINISTRATIVA	
INVERSION EQUIPOS COMPUTO	
INVERSION EN CONTRUCCIONES	17.350.958
INVERSION MUEBLES OFICINA	
OTROS ACTIVOS	-
TOTAL INVERSION AREA ADMINISTRATIVA	17.350.958
INERSION TOTAL	759.584.140

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

Como se puede apreciar, en el componente administrativo ya se realizó una inversión en construcciones de oficinas. En el componente de Recolección y Transporte, se cuenta con una inversión en camiones, los cuales fueron aportados para el sistema por dos de las cooperativas de recicladores.

Para el componente de Disposición Final o Aprovechamiento, ya se han realizado inversiones en basculas fijas y móviles, en la maquinaria de plástico ubicada en el Centro

 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
<p>III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad</p>		

de Acopio, en la construcción del mismo Centro, y en embaladoras, donde dos son aportadas por dos de las cooperativas de recicladores, y otra se encuentra ubicada en las instalaciones del Centro de Acopio.

3.1.6. INGRESOS DE OPERACIÓN

• INGRESOS POR COMERCIALIZACIÓN

“**RECICLAR E.S.P.**” comercializará directamente con los grandes consumidores nacionales de vidrio, metal, papel y cartón por lo que se establecerá contratos con dichas empresas, negociando precios, volúmenes, condiciones de entrega y de pago.

Para el cálculo de los ingresos operacionales, se tomó como base, la caracterización de material reciclable realizada en el diagnóstico social del PGIRS, en el cual se especifica el volumen de acuerdo al tipo de material (papel, plástico, metal y vidrio) y a cada subgrupo de material (cartón, archivo, kraft..., PVC rígido, blando..., chatarra, aluminio...), obteniendo con esto, porcentajes de participación para cada uno de los subgrupos, los cuales se aplicaron a los volúmenes de reciclaje calculados y se multiplicaron por los precios de compra, relacionados por las empresas interesadas.

Es importante mencionar, que del total de material reciclable que se compra, no se vende el 100% de este, debido a que se asume un 8% de pérdida de material (aplicado al volumen de material reciclable), bien sea por ser materiales recogidos en las rutas de reciclaje que no se comercializan, que se deterioren en el transporte o al ser almacenados en el Centro de Acopio.

En cuanto a los precios de venta, con la asesoría de las cooperativas Coopreser y Bello Renacer, se estipularon compradores finales a los que se les solicitó el precio al cual se está comercializando el material (tomado en el mes de octubre del año 2004). Dichos compradores se relacionan a continuación.



- Metal: Nuevo Milenio
- Vidrio: Peldar
- Plástico: Replasander
- Papel: Smurfit Cartón de Colombia

No todos los compradores relacionaron el precio del total de subgrupos, por lo cual se recurrió a los precios de la empresa Mesan como otro comprador activo de material. No obstante, los subgrupos faltantes, son poco representativos, debido a su bajo volumen o participación sobre el total del material.

A continuación, se explicará brevemente el impacto de cada subgrupo de material, sobre los cuatro grupos de material reciclable: papel, plástico, metal y vidrio.

✓ **Papel**

Para este grupo de material, se tomó como comprador final a Smurfit Cartón de Colombia, el cual registró solo los precios del Cartón y del Archivo. Los precios de los

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

otros subgrupos como el del kraf, revista, cartulina y demás, se tomaron de los precios proporcionados por la empresa Mesan. A continuación, se presentan los precios por tonelada de acuerdo al tipo de subgrupo, a precios del año uno de proyección (2005).

Tabla 27. Precios y cantidades subgrupos de papel

MATERIAL	\$/TON AÑO 1	TON/AÑO
CARTON	304.950	2.661
ARCHIVO	481.500	803
PERIODICO	214.000	348
PLEGADIZA	74.900	203
CARHUEVO	32.100	119
KRAFT	85.600	113
REVISTA	85.600	90
CARTULINA	74.900	89

En la tabla anterior a las ton/año ya se les descontó el 8% de pérdida en el material explicado al comienzo de la sección ingresos operacionales. Con los datos registrados, se espera un ingreso para el primer año de \$1.315.813.936.

✓ **Plástico**

En cuanto al plástico, sus precios de venta se tomaron de la empresa Replasander Ltda. para los subgrupos pasta, PVC rígido y PET; para los otros materiales, se tomo el precio promedio registrado en el diagnostico financiero del grupo social del PGIRS. A continuación, se presentan los precios por tonelada de acuerdo al tipo de subgrupo, a precios del año uno de proyección (2005).



Tabla 28. Precios y cantidades subgrupos de plástico

MATERIAL	\$/TON AÑO 1	TON/AÑO
PVC RIGIDO	588.500	12
PVC BLANDO	535.000	60
PASTA-GRUESA	235.400	147
SOPLADO	214.000	42
LIMPIO	588.500	12
PANAM	535.000	5
PET	321.000	31
OTROS	267.500	25

De acuerdo a la tabla anterior, se espera recibir en el año uno de proyección (2005), la suma de \$108.340.710.

✓ **Metal**

Para este grupo y según se menciono anteriormente, se estipulo como comprador final a la empresa Nuevo Milenio, la cual registra los precios de los subgrupos, chatarra, aluminio, lata, cobre, antimonio, acero y bronce. El precio del hierro gris, se toma del precio promedio registrado en el diagnostico financiero del grupo social del PGIRS.

	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

A continuación, se presentan los precios por tonelada de acuerdo al tipo de subgrupo, a precios del año uno de proyección (2005).

Tabla 29. Precios y cantidades subgrupos de metal

MATERIAL	\$/TON AÑO 1	TON/AÑO
CHATARRA	321.000	268
COBRE	4.494.000	7
ANTIMONIO	856.000	2
ACERO	2.140.000	1
ALUMINIO	2.889.000	40
BRONCE	2.889.000	6
HIERRO GRIS	374.500	4
LATA	2.782.000	4

Para el volumen y precios por tonelada registradas en la tabla anterior, se esperan ingresos por un valor de \$268.035.874 para el primer año de proyección.

✓ Vidrio

Se espera vender las toneladas de vidrio recolectadas y transformadas en el Centro de Acopio a la empresa Peldar S.A., el cual registra un precio de \$114.490 por tonelada en el año uno (2005) y unas toneladas de 443, generando ingresos por un valor de \$50.683.785 anualmente.

A continuación se presentan los ingresos totales para cada línea en el transcurso de los años de proyección.

Tabla 30. Ingresos por venta de material reciclable

INGRESOS POR COMERCIALIZACION					
PERIODO	LINEA PAPEL	LINEA METAL	LINEA PLASTICO	LINEA VIDRIO	TOTAL
AÑO 1	1.315.813.936	268.035.874	108.340.710	50.683.785	1.742.874.305
AÑO 2	1.888.180.785	384.628.992	155.467.913	72.730.761	2.501.008.451
AÑO 3	2.696.801.141	549.347.770	222.047.617	103.877.976	3.572.074.505
AÑO 4	3.198.600.915	651.566.129	263.364.510	123.206.782	4.236.738.336
AÑO 5	3.775.791.726	769.141.904	310.888.906	145.439.572	5.001.262.108
AÑO 6	4.435.912.747	903.610.852	365.241.560	170.866.748	5.875.631.906
AÑO 7	5.186.507.480	1.056.509.609	427.043.585	199.778.877	6.869.839.551
AÑO 8	6.064.109.323	1.235.280.156	499.303.046	233.583.187	8.032.275.713
AÑO 9	7.090.208.975	1.444.300.224	583.789.433	273.107.479	9.391.406.110
AÑO 10	8.289.933.546	1.688.688.291	682.571.645	319.319.622	10.980.513.104
AÑO 11	9.285.303.518	1.891.448.615	764.527.829	357.660.239	12.298.940.201
AÑO 12	10.400.187.280	2.118.554.314	856.324.468	400.604.403	13.775.670.465
AÑO 13	11.648.934.819	2.372.928.530	959.143.105	448.704.860	15.429.711.314
AÑO 14	13.047.619.122	2.657.845.387	1.074.307.145	502.580.725	17.282.352.378
AÑO 15	14.614.243.052	2.976.972.129	1.203.298.900	562.925.450	19.357.439.531

Con el fin de visualizar mas fácilmente el comportamiento de los ingresos por línea, se presenta la siguiente grafica.

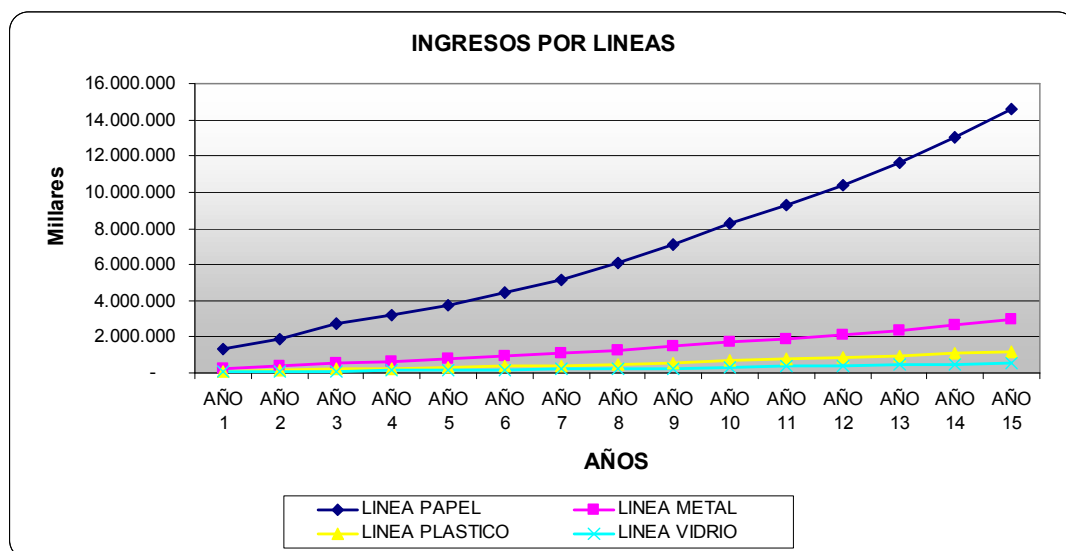


Ilustración 7. Ingresos por venta de material reciclable

Como se puede apreciar, la línea de papel genera en mayor proporción ingresos (75% sobre el total), respecto a las otras líneas de material, seguida de la línea de metal, plástico y vidrio. Estos resultados están influenciados no por el precio, sino por el volumen manejado. Para mayor información ver anexos A y B, en donde se relacionan los volúmenes y precios por tipo de material.

• INGRESOS POR COSTO DE OPORTUNIDAD DE ORDINARIOS

De acuerdo al escenario planteado, se espera recibir del sistema eficiente, un reconocimiento en dinero, por las toneladas que el Centro de Acopio recolecta y transporta, siendo estas dejadas de recolectar y transportar por el sistema eficiente; es decir, que el sistema eficiente cobrara vía tarifa, el 100% de la recolección, y le otorgara a Reciclar S.A. el 39% de su CST, donde para el primer año asciende en promedio a \$19.864.497 mensualmente. Este traslado de dinero esta dado para cada uno de los años de proyección, como se muestra a continuación.



 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 31. CRT Reciclar Vs. Costo oportunidad ordinarios

PERIODO	INGRESOS POR COSTO DE OPORTUNIDAD DE ORDINARIOS	CRT DE RECICLAR E.S.P.
AÑO 1	238.373.965	725.073.757
AÑO 2	342.064.427	999.486.685
AÑO 3	488.554.774	1.397.135.349
AÑO 4	579.461.245	1.709.759.123
AÑO 5	684.025.620	1.959.825.140
AÑO 6	803.613.703	2.309.512.458
AÑO 7	939.592.079	2.691.899.464
AÑO 8	1.098.579.171	3.133.619.759
AÑO 9	1.284.468.251	3.638.949.983
AÑO 10	1.501.811.368	4.222.162.979
AÑO 11	1.682.133.434	4.692.456.423
AÑO 12	1.884.106.718	5.242.470.530
AÑO 13	2.110.330.878	5.852.120.788
AÑO 14	2.363.717.709	6.525.514.481
AÑO 15	2.647.528.624	7.270.266.980



3.1.7. ESTIMACIÓN COSTOS Y GASTOS OPERACIONALES.

- COSTOS DE MATERIA PRIMA**

Los costos por este concepto, son generados por la compra del material reciclable a los usuarios atendidos de los estratos tres, cuatro, cinco, seis, pequeños y grandes productores. Se estipulo que del total del material, solo se dejara de pagar el 30% del material, debido a que en ocasiones, el material será regalado, o los precios de compra serán muy bajos. El valor total de compra, asciende para el año uno de proyección a \$67.084.362 mensuales en promedio.

Tabla 32. Costo de materia prima

PERIODO	COSTO TON/AÑO
AÑO 1	805.012.347
AÑO 2	1.155.185.246
AÑO 3	1.649.897.569
AÑO 4	1.956.897.672
AÑO 5	2.310.021.861
AÑO 6	2.713.882.587
AÑO 7	3.173.094.951
AÑO 8	3.710.010.012
AÑO 9	4.337.775.736
AÑO 10	5.071.764.840
AÑO 11	5.680.730.207
AÑO 12	6.362.813.873
AÑO 13	7.126.795.132
AÑO 14	7.982.507.404
AÑO 15	8.940.964.805

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Cabe mencionar, que solo el 70% de la materia prima de compra, y el 30% restante, se asume, es regalado o el precio de compra muy bajo.

Este dinero recibido de los usuarios, se invertirá en actividades para los usuarios, entre las que se mencionan campañas o compra directa del material en unidades residenciales.

• GASTOS ADMINISTRATIVOS

✓ NÓMINA

Los salarios del personal administrativo han sido definidos en común acuerdo y con la asesoría de dos de las cooperativas de recicladores.

A continuación, se explicará con mayor detalle, la asignación de salarios y la cantidad de personas en esta área.

Personal Administrativo

El personal administrativo, está conformado por directivos, secretarías, contadora y el servicio de aseo y cafetería. la cantidad de directivos permanece constante durante los quince años con dos personas, al igual que una contadora y el servicio de aseo y cafetería por año. las secretarías si varían, mostrando para el primer año de proyección una persona, y aumentando de una en una hasta el año cuatro, momento en el cual permanece constante hasta finalizar la proyección.

En cuanto al valor de los salarios, estos se calcularon de forma integral, y se indexaron a partir del año uno de proyección, con los supuestos de inflación contemplados para el presente estudio. A continuación, se muestra la tabla con los salarios para el total de los empleados, de acuerdo al cargo en el área administrativa, expresados en pesos del año uno.

Tabla 33. Costo promedio mes nómina administrativa



PERSONAL ADMINISTRATIVO	COSTO PROMEDIO MES
DIRECTIVOS	2.901.355
SECRETARIA	601.183
CONTADORA	856.000
ASEO Y CAFETERIA	340.690

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

De acuerdo a los datos presentados, el personal administrativo, genera un gasto mensual para el primer año de \$4.669.229.

✓ Otros Gastos

- **Vigilancia:** Dentro de los gastos administrativos se incluyen los gastos por concepto del servicio de vigilancia, el cual se contratara con una empresa de vigilancia privada,

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

generando así un gasto mensual de \$1.926.000, por 24 horas diarias de servicio, en el año uno.

- **Papelería:** Se estimó que al año, se generará para este rubro, el 0.05% de los ingresos por comercialización, registrando para el primer año de proyección un valor mensual de \$726.198.
- **Dotación empleados:** Este valor, se estimo en \$379.500 anuales, en pesos del año cero (2004), para cada empleado y se indexa con los supuestos de inflación. En el primer año, registra un valor de \$8.473.223, para cada una de las tres dotaciones de los empleados totales en el área operativa, incluyendo a la persona de aseo y cafetería.
- **Servicios públicos:** En este rubro, no se incluyen los servicios públicos de cada línea, debido a que estos se registraran en los gastos operativos. Este valor contempla, los servicios públicos agua, luz y teléfono, el cual asciende a \$1.043.250 mensualmente.
- **Facturación:** los gastos de facturación o de tramites entre el Centro de Acopio y la empresa eficiente, por concepto del subsidio recibido de esta, el cual es calculado a partir del costo por tonelada que deja de llegar al sitio de disposición final. Este rubro se estimó en el 7% de los ingresos por comercialización, el cual asciende a \$10.166.767 mensualmente en promedio, para el primer año.

De los costos y gastos mencionados anteriormente, los costos por vigilancia, los servicios públicos y la papelería, se indexan con la inflación anual, a diferencia de la dotación, la cual varía de acuerdo al número de empleados que se vinculen anualmente; no obstante, el valor de la dotación unitaria por año, si se indexa con la inflación anual.

• COSTOS Y GASTOS OPERACIONALES

✓ Costos de Personal

Se calcula que una persona del área operativa obtendrá un reconocimiento integral en promedio de \$259.535 mensuales para el primer año de proyección, representados en el 50% de un salario integral (incluye el salario, auxilio de transporte, cesantías, intereses sobre cesantías, primas y vacaciones) con base en el salario mínimo legal, el cual se indexo igualmente con los supuestos de inflación.

Es importante mencionar que actualmente un reciclador devenga en promedio \$117.000 mensuales. A continuación se muestra el costo promedio mensual por el total de los operarios contratados en el primer año de proyección, para cada una de las líneas y cargos estipulados. Estos costos incluyen pago de Cesantías, intereses sobre cesantías, primas vacaciones, afiliación a una A.R.S. y demás parafiscales.



 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 34. Costo promedio mes nomina operativa

PERSONAL OPERATIVO	COSTO PROMEDIO MES
OPERARIOS LINEA PAPEL	3.406.904
OPERARIOS LINEA METAL	1.022.071
OPERARIOS LINEA PLASTICO	3.066.213
OPERARIOS LINEA VIDRIO	340.690
BODEGUEROS	681.381
CONDUCTOR CAMIONES	2.044.142
CONDUCTOR MONTACARGAS	340.690
RECOLECTORES	10.220.711

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

De acuerdo a la tabla anterior, el costo promedio mes para el total de los sueldos operativos es de \$21.122.803, representados en \$147.178.239 anuales para Recolección y Transporte en el primer año y de \$106.295.395 para Disposición Final o Aprovechamiento, situación que se muestra para cada uno de los años a continuación.

Tabla 35. Costo anual de nomina por componente

COSTOS DE SALARIOS OPERATIVOS POR COMPONENTE			
PERIODO	RECOLECCION TRANSPORTE	DF O APROVECH.	COSTO TOTAL SALARIOS
AÑO 1	147.178.239	106.295.395	253.473.634
AÑO 2	208.993.100	113.204.596	322.197.695
AÑO 3	276.915.857	133.842.664	410.758.521
AÑO 4	350.575.475	150.942.218	501.517.693
AÑO 5	368.104.249	168.714.447	536.818.696
AÑO 6	448.780.430	181.649.222	630.429.651
AÑO 7	533.407.596	227.809.494	761.217.091
AÑO 8	624.086.888	265.814.786	889.901.673
AÑO 9	721.167.070	300.486.279	1.021.653.350
AÑO 10	825.015.128	356.256.533	1.181.271.661
AÑO 11	936.017.164	390.007.152	1.326.024.316
AÑO 12	1.054.579.338	425.887.810	1.480.467.148
AÑO 13	1.181.128.859	492.137.024	1.673.265.883
AÑO 14	1.316.115.014	548.381.256	1.864.496.270
AÑO 15	1.460.010.255	600.733.386	2.060.743.642

El componente de Recolección y Transporte, registra los mayores costos en nomina, en el área operativa, componente integrado por los conductores de los camiones y los recolectores. La siguiente grafica, permite apreciar el impacto en los costos, de cada actividad.

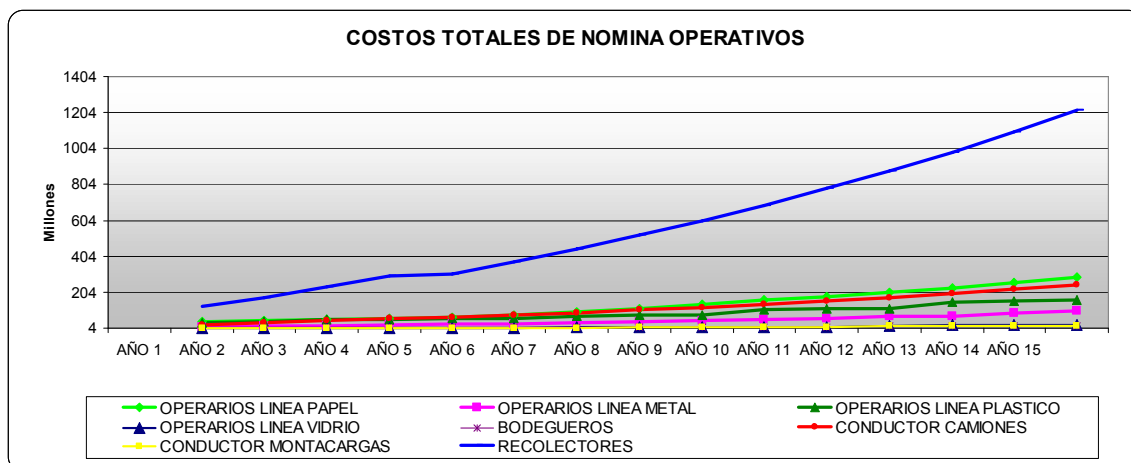


Ilustración 8. Costos totales por remuneración de operarios para cada componente



✓ Costos y Gastos por Línea

Línea de papel

En esta línea, se tienen en cuenta los procesos por los cuales debe pasar el papel, con el fin de cumplir los requisitos exigidos por los compradores finales, en cuanto a su forma o presentación final, para ser así comercializado.

El papel que llega en sacos al Centro de Acopio, se debe seleccionar y limpiar si es necesario, para así embalsarse formando pacas, las cuales se aseguran con alambre calibre 13, y en ocasiones se organizan en sacas. Para este proceso se debe incurrir en unos costos los cuales se relacionan a continuación.

- **Alambre:** De acuerdo a lo expresado por las cooperativas Coopreser y Bello Renacer, el alambre en promedio se utiliza de a kilo por cada cuatro pacas, es decir, que cada paca requiere de 0.25 kilos de alambre. Este valor asciende aproximadamente a \$598.711 mensuales en el primer año de proyección, compuestos por 411 kilos de alambre y un precio por kilo a pesos del año 2005 de \$1.455.
- **Energía embaladora:** El costo de energía es variable, ya que depende del número de embaladoras. El costo mensual por este concepto a pesos del año uno de proyección (2005), asciende a \$937.024, generado por la utilización de dos embaladoras y el 41% de otra.
- **Mantenimiento embaladoras:** Según la cooperativa Coopreser, el costo por mantenimiento mensual por embaladora, es de \$150.000 a pesos del año cero (2004), por lo que para el año uno de proyección, y contando con 2 embaladoras y la utilización del 41% de otra, el costo por mantenimiento mensual es de \$386.797.

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

- **Sacos y sacas:** Por este concepto, se realiza una erogación de dinero por \$240.750 mensuales a pesos del año uno de proyección.
- **Cargue y descargue:** Este rubro obedece al envío del papel embalado a Smurfit Cartón de Colombia, el cual registra un costo de \$80.000 por cada viaje de 70 pacas, y donde para la proyección, se indexo el costo del envío, suponiendo constante el numero de pacas, para poderlas comparar así, con el numero de pacas generadas por año de acuerdo al volumen de papel. Es entonces, que para el año uno de proyección, se presenta un costo por cargue y descargue mensual promedio de \$2.012.473, para una cantidad promedio de 1.646 pacas.

Línea de Plástico

El proceso de este material, es el mas complejo y costoso, ya que a pesar de que el Centro de Acopio cuenta con maquinaria altamente tecnificada, es necesaria la supervisión y un numero dado de pasos en el proceso de producción, entre los que se mencionan, la clasificación, selección y preparación, bien sea para corte de los plásticos con sierra de acuerdo a su grupo o tipo (rígido o blando), o para depositarlos en la maquina.

Es importante mencionar que del 100% de la capacidad de la maquinaria en el año uno (2005) se aprovecha tan solo el 20%, y donde solo hasta el año 13 de proyección (2017), se requiere de la compra de maquinaria o el arriendo de las mismas de acuerdo al volumen presentado en ese año. Solo hasta ese momento, se arrienda la maquinaria necesaria para procesar el material sobrante después de colmar la capacidad de la maquinaria, representado en el 1% del material del año 13, el 9% del volumen de plástico total en el año 14 y el 18% sobre el total en el año 15.



El costo promedio mensual por el mantenimiento de la maquinaria es de \$3.852.615 a pesos del año uno de proyección (2005).

Línea de Metal

Para esta línea, el costo promedio mensual en el que se incurre solo es por concepto de la compra de sacas y sacos, valor que asciende a \$120.375. Es importante mencionar que el costo de los operarios, esta relacionado al comienzo de esta sección de costos y gastos de operación.

Línea de Vidrio

En esta línea, se incurre en costos por concepto del cargue y el descargue de vidrio o por el envío del material hasta Peldar, al igual que el costo por concepto del flete. Estos valores corresponden a \$69.000 por cada 70 toneladas (cargue y descargue) y \$44.000 por tonelada (flete), a pesos del año cero de proyección (2004). Para el año uno de proyección, este valor asciende a \$1.887.856 por cargue y descargue, y de \$42.293 por

 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

flete mensualmente en promedio. Cabe recalcar que los costos por dotación, y salarios, están contemplados en el componente administrativo (dotación) y los salarios al inicio de esta sección.

✓ **Costos de Depreciación**

El valor correspondiente a la maquinaria y equipos se deprecia a 10 años, los muebles y enseres a 5 años, equipos de cómputo y comunicaciones a 5 años y construcciones a 20 años. A continuación, se muestra la tabla de egresos por concepto de depreciaciones para el horizonte de proyección estipulado, y desagregado para cada componente.

Tabla 36. Gasto por depreciaciones y amortizaciones

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES			
PERIODO	Recolección y Transporte	Disposicion Final o Aprovechamiento	TOTAL
AÑO 1	67.065.915	18.770.893	85.836.808
AÑO 2	67.065.915	11.869.464	78.935.379
AÑO 3	68.347.909	22.929.606	91.277.515
AÑO 4	69.622.268	63.208.661	132.830.929
AÑO 5	71.004.947	77.594.351	148.599.298
AÑO 6	68.705.018	92.351.426	161.056.443
AÑO 7	69.186.029	98.850.410	168.036.439
AÑO 8	69.523.661	115.266.496	184.790.156
AÑO 9	65.151.568	132.339.225	197.490.794
AÑO 10	64.754.543	154.873.944	219.628.487
AÑO 11	54.544.232	132.594.813	187.139.045
AÑO 12	57.329.080	137.744.956	195.074.036
AÑO 13	56.777.574	142.664.277	199.441.851
AÑO 14	57.193.434	147.700.660	204.894.095
AÑO 15	58.300.749	152.933.788	211.234.537

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.



Como se puede apreciar, las depreciaciones generan mayor gasto contable para el componente de Disposición Final o Aprovechamiento, donde esta última incluye la amortización de un crédito otorgado por la Empresa de Aseo de Bucaramanga – EMAB, como capital semilla, según lo estipulado en el acuerdo con los recicladores, integrado por una tasa de interés del 18.75% efectivo anual pagaderos en dos años.

✓ **Otros Costos o Gastos de Operación**

En cuanto a este rubro, se mencionan los gastos por mantenimiento del montacargas el cual asciende en el primer año a \$1.407.523, relacionados con desplazamientos, cambio de aceites, base de filtro, Strainer, aceite de motor y demás requerimientos. En el año ocho de proyección, se compra otro montacargas, duplicando así los costos por mantenimiento a partir de ese año.

Igualmente se contempla un rubro para imprevistos u otros gastos, representado por el 0.5% de los ingresos, en donde para el año uno asciende a \$726.198 mensuales.

• **RESUMEN DE COSTOS POR COMPONENTE**

	<p align="center">PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p align="center">UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Es importante mencionar que para la cuantificación de los costos por componente de Recolección y Transporte (CRT) y disposición Final o Aprovechamiento (CDFA), se desagregó el costo de administración, de acuerdo al porcentaje de participación de CRT y CDFA, sobre la sumatoria total de los mismos, donde el componente de Recolección y Transporte, solventara el 63% de los gastos administrativos, y el componente de Disposición Final o Aprovechamiento, el 37% de estos.

El costo de materia prima no se incluye para el cálculo de los componentes mencionados anteriormente, por lo tanto, su tratamiento es independiente. A continuación se presenta la tabla que refleja la situación explicada.

Tabla 37. Costos por componente y de materia prima

COSTOS POR COMPONENTE Y DE MATERIA PRIMA						
PERIODO	RECOLECCION TRANSPORTE	63%% DE ADMON RT	DF O APROVECH.	37% DE ADMON DFA	MATERIA PRIMA	COSTOS TOTALES
AÑO 1	577.944.411	147.129.346	340.334.366	86.409.299	805.012.347	1.956.829.769
AÑO 2	813.955.888	185.530.797	399.993.587	108.962.531	1.155.185.246	2.663.628.049
AÑO 3	1.149.677.652	247.457.696	506.646.577	145.332.298	1.649.897.569	3.699.011.793
AÑO 4	1.420.452.641	289.306.481	584.259.918	169.910.156	1.956.897.672	4.420.826.868
AÑO 5	1.629.275.691	330.549.449	670.115.367	194.132.216	2.310.021.861	5.134.094.584
AÑO 6	1.933.053.383	376.459.076	741.751.746	221.095.013	2.713.882.587	5.986.241.804
AÑO 7	2.262.055.409	429.844.055	870.982.907	252.448.096	3.173.094.951	6.988.425.418
AÑO 8	2.642.810.344	490.809.415	1.027.969.429	288.253.148	3.710.010.012	8.159.852.348
AÑO 9	3.077.953.786	560.996.197	1.168.012.939	329.473.957	4.337.775.736	9.474.212.615
AÑO 10	3.578.653.225	643.509.754	1.351.115.951	377.934.300	5.071.764.840	11.022.978.071
AÑO 11	3.980.443.530	712.012.893	1.482.611.205	418.166.302	5.680.730.207	12.273.964.137
AÑO 12	4.454.177.586	788.292.944	1.640.943.249	462.965.698	6.362.813.873	13.709.193.350
AÑO 13	4.977.099.207	875.021.581	1.867.400.534	513.901.564	7.126.795.132	15.360.218.018
AÑO 14	5.554.829.268	970.685.213	2.026.623.025	570.084.967	7.982.507.404	17.104.729.876
AÑO 15	6.193.466.826	1.076.800.154	2.196.539.120	632.406.440	8.940.964.805	19.040.177.345

Para mayor comprensión, observe la siguiente grafica, que ilustra lo registrado en la tabla anterior.

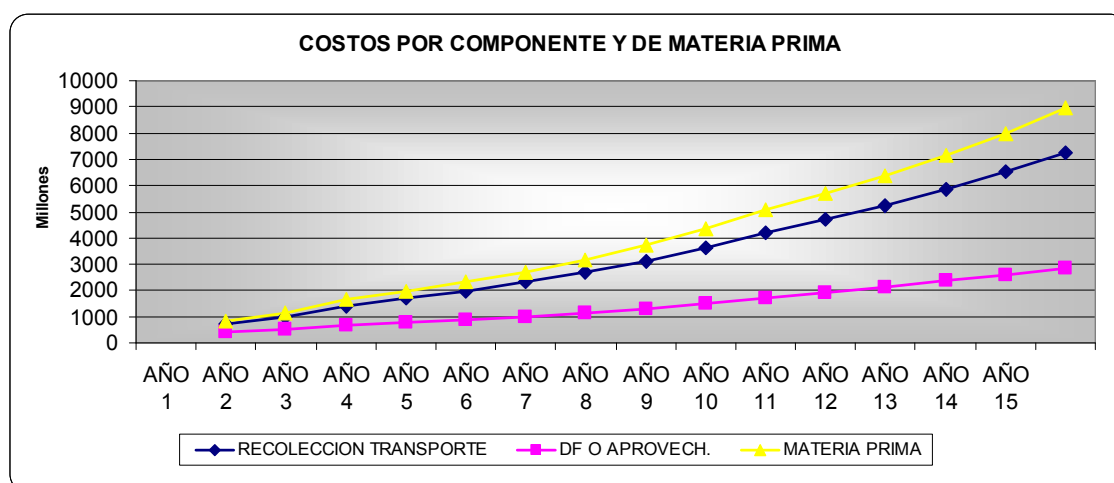


Ilustración 9. Costos por componente y de materia prima

El costo de materia prima, se ubica como el mas representativo, seguido del costo de Recolección y Transporte y de Disposición Final o Aprovechamiento.

4.4.7.8 INDICADORES



• INDICADORES SOCIALES

Los beneficios laborales por parte de los participantes en este proyecto consisten en la ampliación de generación de empleo y la estabilidad laboral; situación que se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 38. Personal operativo

PERIODO	PERSONAL	INCREMENTO
AÑO 1	63	
AÑO 2	75	19%
AÑO 3	90	20%
AÑO 4	104	16%
AÑO 5	106	2%
AÑO 6	119	12%
AÑO 7	138	16%
AÑO 8	155	12%
AÑO 9	171	10%
AÑO 10	190	11%
AÑO 11	205	8%
AÑO 12	220	7%
AÑO 13	239	9%
AÑO 14	256	7%
AÑO 15	272	6%

- ✓ Para el horizonte de proyección, se presenta un incremento de operarios totales en un 337%, es decir, de 62 operarios que se registran para el sistema en el año uno, se cuenta con 271 operarios en el año quince. Cabe recalcar que en esta tabla a diferencia de la presentada en los gastos de personal operativo, se incluye la persona encargada de aseo y cafetería.
- ✓ En cuanto a la fijación de salarios por genero, el cual se calcula tomando el promedio salarial de las mujeres menos el salario promedio de los hombres, donde su resultado debe ser cero, con el fin de evitar malestar y generar igualdad entre los trabajadores.
- ✓ La empresa Reciclar S.A. E.S.P. para el escenario planteado, subsidiará a los trabajadores el 100% del servicio de pensión y lo correspondiente a los parafiscales. En cuanto al servicio de salud, se les exigirá la afiliación al SISBEN, además de que Reciclar E.S.P., los afiliara a una A.R.S..

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

A continuación, se presenta la comparación de los reconocimientos dados a los recicladores, donde el incremento, tomando el salario recibido por los operarios de las cooperativas, respecto al otorgado por Reciclar E.S.P., es del 107%. No obstante, durante la puesta en marcha del proyecto, y si se cumpliera lo contemplado, existe la posibilidad de aumentar el salario de los operarios, debido a que el flujo de caja presenta un comportamiento creciente para el horizonte de proyección.



Tabla 39. Reconocimiento Reciclar Vs. Reconocimiento Cooperativas

PERIODO	RECONOCIMIENTO POR OPERARIO RECICLAR	RECONOCIMIENTO PROMEDIO COOPERATIVAS
AÑO 0	242.556	117.000
AÑO 1	259.535	125.190
AÑO 2	276.405	133.327
AÑO 3	292.989	141.327
AÑO 4	309.104	149.100
AÑO 5	324.559	156.555
AÑO 6	339.164	163.600
AÑO 7	352.731	170.144
AÑO 8	366.840	176.950
AÑO 9	381.514	184.028
AÑO 10	396.774	191.389
AÑO 11	412.645	199.044
AÑO 12	429.151	207.006
AÑO 13	446.317	215.286
AÑO 14	464.170	223.898
AÑO 15	482.736	232.854

- ✓ La jornada laboral de cada uno de los trabajadores, será de dos turnos, de ocho horas cada uno, en donde realizarán las actividades de recolección y transporte y aprovechamiento para cada una de las líneas.
- ✓ Las empresas aseguradoras, tiene un mínimo de requisitos e implementos necesarios para cumplir con las exigencias de salud ocupacional o riesgos laborales, evitando con esto accidentes en el desarrollo de sus actividades. La aseguradora expone que los procesos implementados para el presente proyecto, en los componentes de Recolección y Transporte y Disposición final o Aprovechamiento, se ajustan a las normas ocupacionales establecidas por ellos.

• INDICADORES AMBIENTALES

La recuperación de residuos sólidos permite el uso de recursos por la vía de la reutilización de los productos luego de su limpieza, mejoramiento y reparación, o por la vía de su transformación a través de un nuevo proceso productivo. Cualquiera que sea el procedimiento, la prolongación del ciclo de vida genera efectos ambientales en la medida de que ello implica reducción del consumo de recursos naturales, ahorro de energía y disminución de desechos.

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

✓ Residuos recuperado Vs. Residuos Ordinarios

Este indicador esta dado por la siguiente formula:

$$\frac{\text{Ton. Material recuperado}}{\text{Ton. residuos sólidos totales}}$$

Los resultados para cada uno de las fases del proyecto, esta dado por:

- Primera Fase: El 5% de los residuos ordinarios es recuperado.
- Segunda Fase: El 10% de los residuos ordinarios son recuperados.
- Tercera Fase: El 13% de los residuos ordinarios son recuperados.

Para observar con mayor detalle lo mencionado anteriormente, se presenta la siguiente tabla.

Tabla 40. Cantidad ordinarios Vs. Material recuperable

PERIODO	TON/AÑO ORDINARIOS	TON/AÑO RECUPERABLE	PORCENTAJE RECUPERADO SOBRE ORDINARIOS
AÑO 1	219.144	6.015	3%
AÑO 2	223.187	8.104	4%
AÑO 3	227.326	10.920	5%
AÑO 4	231.564	12.277	5%
AÑO 5	235.904	13.802	6%
AÑO 6	240.348	15.517	6%
AÑO 7	244.901	17.444	7%
AÑO 8	249.563	19.612	8%
AÑO 9	254.340	22.048	9%
AÑO 10	259.233	24.788	10%
AÑO 11	264.247	26.696	10%
AÑO 12	269.385	28.751	11%
AÑO 13	274.650	30.965	11%
AÑO 14	280.047	33.349	12%
AÑO 15	285.578	35.916	13%

✓ Volumen de material Recuperable Vs. Volumen de material potencialmente recuperable.

Este indicador, esta dado por la siguiente formula.

$$\text{Volumen de material Recuperable por Reciclar E.S.P.}$$

Volumen de material Potencialmente Recuperable según firma GEOTEC Ltda.

Según los datos registrados en la siguiente grafica, se obtienen porcentajes de recuperación sobre el potencial, para cada una de las fases así:

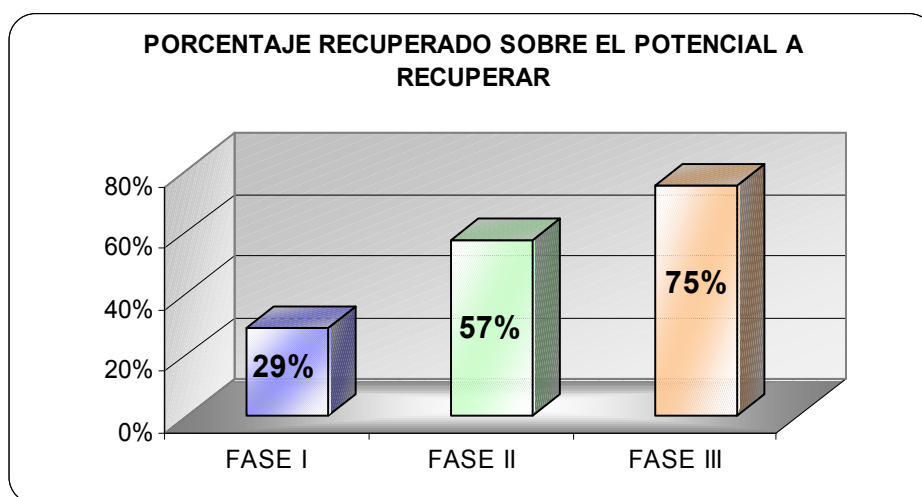


Ilustración 10. Material recuperado Vs. Potencial a recuperar

• INDICADORES FINANCIEROS

Para el cálculo de los indicadores básicos financieros, es necesario analizar el estado de resultados, producto de los cálculos de proyección, con el cual se obtendrán los indicadores mencionados.

✓ Resumen del flujo de egresos totales del proyecto

La siguiente tabla resume las salidas que debe tener en cuenta el proyecto en los quince años de horizonte propuestos para este estudio:



 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 41. Flujo de egresos totales

PERIODO	Costos de Ventas	Gastos de Administración y ventas	COSTOS Y GASTOS TOTALES	INCREMENTO ANUAL
AÑO 1	1.870.420.471	86.409.299	1.956.829.769	
AÑO 2	2.554.665.518	108.962.531	2.663.628.049	36%
AÑO 3	3.553.679.495	145.332.298	3.699.011.793	39%
AÑO 4	4.250.916.712	169.910.156	4.420.826.868	20%
AÑO 5	4.939.962.368	194.132.216	5.134.094.584	16%
AÑO 6	5.765.146.792	221.095.013	5.986.241.804	17%
AÑO 7	6.735.977.322	252.448.096	6.988.425.418	17%
AÑO 8	7.871.599.200	288.253.148	8.159.852.348	17%
AÑO 9	9.144.738.658	329.473.957	9.474.212.615	16%
AÑO 10	10.645.043.771	377.934.300	11.022.978.071	16%
AÑO 11	11.855.797.835	418.166.302	12.273.964.137	11%
AÑO 12	13.246.227.653	462.965.698	13.709.193.350	12%
AÑO 13	14.846.316.455	513.901.564	15.360.218.018	12%
AÑO 14	16.534.644.910	570.084.967	17.104.729.876	11%
AÑO 15	18.407.770.906	632.406.440	19.040.177.345	11%

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

El costo de ventas es de \$1.870 millones en el primer año, así como los gastos administrativos y de ventas suman \$86 millones, en ese mismo año; terminando el periodo de proyección en \$18.408 millones y \$632 millones entre costos y gastos de administración y ventas, respectivamente.

El proyecto arroja un crecimiento entre los costos y los gastos de administración y ventas aproximado a 36% en el segundo año del proyecto, mostrando un comportamiento variable durante el horizonte de tiempo del proyecto, con tendencia a la baja, ya que para el año 15 esta en el 11%.

✓ **Capital de Trabajo**

El capital de trabajo es un requerimiento de efectivo que la empresa debe poseer para no contar con problemas de liquidez y por consiguiente de prestación del servicio e incumplimiento de obligaciones, de modo que es una inversión que debe realizarse para que el proyecto pueda desarrollarse de acuerdo a lo planeado.

De acuerdo a los parámetros establecidos, 35 días de provisión de efectivo, 35 días de cuentas por cobrar, y una política de compras que considera que el 20% estas se realizaran a crédito para pagar en 60 días, se determinó el monto de inversión en capital de trabajo para cada año del horizonte de evaluación, el cual corresponde a valores estimados.

En la siguiente tabla se muestran los valores de Capital de Trabajo estimado para cada año de evaluación del proyecto:



 <p>ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Tabla 42. Capital de trabajo

PERIODO	PROVISION DE EFECTIVO	CUENTAS POR COBRAR	CUENTAS POR PAGAR	CAPITAL DE TRABAJO
AÑO 1	110.275.664	55.137.832	38.225.661	127.187.835
AÑO 2	158.244.554	79.122.277	54.853.469	182.513.363
AÑO 3	226.013.366	113.006.683	78.344.668	260.675.380
AÑO 4	268.068.174	134.034.087	92.922.434	309.179.827
AÑO 5	316.441.351	158.220.675	109.690.383	364.971.644
AÑO 6	371.764.738	185.882.369	128.867.534	428.779.573
AÑO 7	434.670.541	217.335.271	150.673.033	501.332.779
AÑO 8	508.220.550	254.110.275	176.168.211	586.162.614
AÑO 9	594.215.854	297.107.927	205.977.393	685.346.388
AÑO 10	694.762.307	347.381.153	240.830.546	801.312.914
AÑO 11	778.182.220	389.091.110	269.747.001	897.526.329
AÑO 12	871.618.339	435.809.169	302.135.448	1.005.292.061
AÑO 13	976.273.306	488.136.653	338.412.765	1.125.997.194
AÑO 14	1.093.494.165	546.747.082	379.045.890	1.261.195.357
AÑO 15	1.224.789.699	612.394.850	424.557.822	1.412.626.727

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

El capital de trabajo bruto, el cual se calcula al sumar la provisión de efectivo (inventarios), y las cuentas por cobrar, asciende a \$165.413.496 en el primer año del proyecto; a dicho valor se le debe restar el valor por concepto de cuentas por pagar (\$38.225.661) para obtener el monto total del capital de trabajo neto **\$127.187.835**.



✓ Estado de Resultados Projectado

Un estado de resultados simplificado del proyecto es el que a continuación se presenta:

Tabla 43. Estado de resultados proyectado

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ingresos por Comercialización		1.742.874.305	2.501.008.451	3.572.074.505
Ingresos por Tarifa		238.373.965	342.064.427	488.554.774
Ingresos Totales	-	1.981.248.270	2.843.072.878	4.060.629.279
-Costo de ventas		1.870.420.471	2.554.665.518	3.553.679.495
-Gastos de admon y ventas		86.409.299	108.962.531	145.332.298
Utilidad Operativa		24.418.501	179.444.829	361.617.486
-Gastos Financieros		5.133.750	1.803.750	
Utilidad antes de impuestos		19.284.751	177.641.079	361.617.486
-Impuestos		7.424.629	68.391.815	139.222.732
Utilidad Neta		11.860.122	109.249.263	222.394.754

CONCEPTO	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Ingresos por Comercialización	4.236.738.336	5.001.262.108	5.875.631.906	6.869.839.551
Ingresos por Tarifa	579.461.245	684.025.620	803.613.703	939.592.079
Ingresos Totales	4.816.199.581	5.685.287.728	6.679.245.608	7.809.431.630
-Costo de ventas	4.250.916.712	4.939.962.368	5.765.146.792	6.735.977.322
-Gastos de admon y ventas	169.910.156	194.132.216	221.095.013	252.448.096
Utilidad Operativa	395.372.713	551.193.144	693.003.804	821.006.212
-Gastos Financieros				
Utilidad antes de impuestos	395.372.713	551.193.144	693.003.804	821.006.212
-Impuestos	152.218.495	212.209.360	266.806.465	316.087.392
Utilidad Neta	243.154.219	338.983.784	426.197.339	504.918.820

	<p align="center">PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</p>	<p align="center">UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p> 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

CONCEPTO	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ingresos por Comercialización	8.032.275.713	9.391.406.110	10.980.513.104	12.298.940.201
Ingresos por Tarifa	1.098.579.171	1.284.468.251	1.501.811.368	1.682.133.434
Ingresos Totales	9.130.854.884	10.675.874.361	12.482.324.472	13.981.073.634
-Costo de ventas	7.871.599.200	9.144.738.658	10.645.043.771	11.855.797.835
-Gastos de admon y ventas	288.253.148	329.473.957	377.934.300	418.166.302
Utilidad Operativa	971.002.536	1.201.661.746	1.459.346.402	1.707.109.498
-Gastos Financieros				
Utilidad antes de impuestos	971.002.536	1.201.661.746	1.459.346.402	1.707.109.498
-Impuestos	373.835.976	462.639.772	561.848.365	657.237.157
Utilidad Neta	597.166.560	739.021.974	897.498.037	1.049.872.341

CONCEPTO	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
Ingresos por Comercialización	13.775.670.465	15.429.711.314	17.282.352.378	19.357.439.531
Ingresos por Tarifa	1.884.106.718	2.110.330.878	2.363.717.709	2.647.528.624
Ingresos Totales	15.659.777.183	17.540.042.192	19.646.070.087	22.004.968.155
-Costo de ventas	13.246.227.653	14.846.316.455	16.534.644.910	18.407.770.906
-Gastos de admon y ventas	462.965.698	513.901.564	570.084.967	632.406.440
Utilidad Operativa	1.950.583.833	2.179.824.174	2.541.340.211	2.964.790.809
-Gastos Financieros				
Utilidad antes de impuestos	1.950.583.833	2.179.824.174	2.541.340.211	2.964.790.809
-Impuestos	750.974.776	839.232.307	978.415.981	1.141.444.462
Utilidad Neta	1.199.609.057	1.340.591.867	1.562.924.230	1.823.346.348

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.



En la tabla anterior se aprecia, que el proyecto presenta utilidad antes de impuestos positiva durante todo el horizonte de proyección, equivalente a \$19 millones para el año uno, y de \$2.965 millones para el año quince.

De igual manera, al descontar el pago de impuestos sobre la utilidad obtenida por la empresa, se presentan utilidades netas positivas, con valores de \$12 millones para el año uno y \$1.823 millones, para el ultimo año de proyección.

Con base en la información anterior, puede calcularse el movimiento de efectivo de la operación, el cual se presenta a continuación.

Tabla 44. Movimiento de efectivo

PERIODO	Utilidad Neta	Depreciaciones y Amortizaciones	Movimiento Efectivo
AÑO 1	11.860.122	80.703.058	92.563.180
AÑO 2	109.249.263	77.131.629	186.380.893
AÑO 3	222.394.754	91.277.515	313.672.269
AÑO 4	243.154.219	132.830.929	375.985.147
AÑO 5	338.983.784	148.599.298	487.583.081
AÑO 6	426.197.339	161.056.443	587.253.783
AÑO 7	504.918.820	168.036.439	672.955.259
AÑO 8	597.166.560	184.790.156	781.956.716
AÑO 9	739.021.974	197.490.794	936.512.767
AÑO 10	897.498.037	219.628.487	1.117.126.524
AÑO 11	1.049.872.341	187.139.045	1.237.011.386
AÑO 12	1.199.609.057	195.074.036	1.394.683.093
AÑO 13	1.340.591.867	199.441.851	1.540.033.718
AÑO 14	1.562.924.230	204.894.095	1.767.818.325
AÑO 15	1.823.346.348	211.234.537	2.034.580.885

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

Este movimiento de efectivo es el resultado de sumarle a la utilidad neta, las partidas o rubros que no representaron movimiento de efectivo. Para este caso, son las ocasionadas por las depreciaciones y amortizaciones de créditos.

✓ Flujo de Caja del Proyecto

A partir de la inversión inicial del proyecto, de la inversión en capital de trabajo, del movimiento efectivo de operación, de la venta de propiedad planta y equipo y de la liquidación del capital de trabajo se puede obtener el flujo de caja del proyecto que se presenta en la siguiente tabla:

Año 0 al 3

Tabla 45. Flujos de caja del proyecto

Movimiento Efectivo Operación		92.563.180	186.380.893	313.672.269
-Inversion Propiedad, Preoperativos	1.155.127.452	414.785	96.360.896	309.948.874
-Inversion Capital de trabajo	127.187.835	55.325.528	78.162.018	48.504.447
+Desembolso credits		5.133.750	1.803.750	-
+Venta Propiedad, Planta y Equipo				
+Liquidacion Capital de trabajo				
Flujo de Caja del Proyecto	-1.282.315.287	41.956.617	13.661.729	-44.781.052

Año 4 al 7

Movimiento Efectivo Operación	375.985.147	487.583.081	587.253.783	672.955.259
-Inversion Propiedad, Preoperativos	130.400.736	129.942.703	113.323.377	147.936.889
-Inversion Capital de trabajo	55.791.816	63.807.930	72.553.206	84.829.834
+Desembolso credits	-	-	-	-
+Venta Propiedad, Planta y Equipo				
+Liquidacion Capital de trabajo				
Flujo de Caja del Proyecto	189.792.595	293.832.449	401.377.200	440.188.536

Año 8 al 11

Movimiento Efectivo Operación	781.956.716	936.512.767	1.117.126.524	1.237.011.386
-Inversion Propiedad, Preoperativos	288.154.123	277.849.178	165.583.133	180.378.585
-Inversion Capital de trabajo	99.183.775	115.966.526	96.213.415	107.765.732
+Desembolso credits	-	-	-	-
+Venta Propiedad, Planta y Equipo				
+Liquidacion Capital de trabajo				
Flujo de Caja del Proyecto	394.618.818	542.697.064	855.329.977	948.867.069

Año 12 al 15

Movimiento Efectivo Operación	1.394.683.093	1.540.033.718	1.767.818.325	2.034.580.885
-Inversion Propiedad, Preoperativos	175.951.845	183.459.133	195.055.384	197.981.603
-Inversion Capital de trabajo	120.705.133	135.198.164	151.431.369	-
+Desembolso credits	-	-	-	-
+Venta Propiedad, Planta y Equipo				
+Liquidacion Capital de trabajo				
Flujo de Caja del Proyecto	1.098.026.115	1.221.376.421	1.421.331.571	1.836.599.282

Se puede observar de la tabla anterior que la PREINVERSIÓN del proyecto asciende a \$1.155 millones en Propiedad, planta y equipo y de \$127 millones para el Capital de Trabajo, y que el proyecto presenta flujos POSITIVOS durante el horizonte de proyección, a excepción del año tres, ocasionado principalmente por una importante inversión en activos. Cabe recalcar, que si se llegare a dar por terminado el proyecto en el año quince, se estima recibir flujos adicionales provenientes de venta de los activos fijos y de la liquidación del capital de trabajo, por 1.124 y 1.413 millones respectivamente. La siguiente grafica permite apreciar mas fácilmente, el comportamiento del flujo de caja para el proyecto.

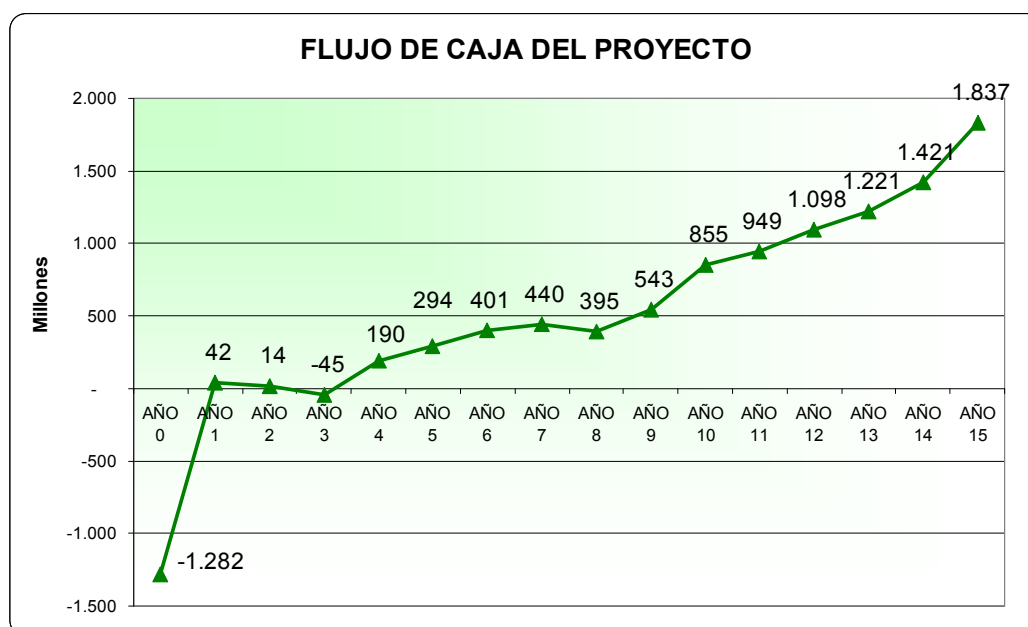




Ilustración 11. Flujo de caja del proyecto

✓ Criterios de Análisis Financiero

Para la evaluación financiera de Reciclar E.S.P., respecto a la prestación del servicio de aseo en el ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA, se tuvo como herramienta de análisis, los siguientes criterios de inversión:

- **Valor Presente Neto – VPN:** Se define como el valor que resulta de restar al valor presente de los futuros flujos de caja de un proyecto, el valor de la inversión inicial y demás erogaciones que se tengan en la ejecución del proyecto.

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

- **Tasa interna de retorno –TIR:** Es la tasa de interés que iguala en el tiempo los ingresos y los egresos de un proyecto. También se puede decir que es la rentabilidad que gana los fondos que permanecen en un proyecto.
- **Tasa verdadera de rentabilidad- TVR:** Es la misma TIR, asumiendo una tasa diferente para la reinversión de las utilidades generadas por el proyecto.

Para determinar la viabilidad financiera del proyecto, de acuerdo a los indicadores de inversión señalados, se emplearán los criterios de decisión expuestos en el apartado.

✓ Costo Promedio Ponderado de Capital - WACC

La tasa de rendimiento adecuada para retribuir la inversión en cualquier proyecto, se conoce como el costo de oportunidad del capital, es decir, el retorno que se obtendría sobre el capital invertido en una actividad de riesgo similar; dicho costo es medido por el **WACC** (Weighted average capital cost).

Los riesgos relevantes para el capital invertido son el del negocio, asociado con la incertidumbre del valor de los activos y del flujo de liquidez, y el riesgo financiero, asociado con un determinado nivel de apalancamiento para financiar la inversión.

La siguiente tabla, permite apreciar el calculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC).



Tabla 46. Costo promedio ponderado de capital

CUENTAS	% PARTICIPA.	COSTO ANUAL	PONDERACION
Pasivo	3,2%	11,1798%	0,4%
Patrimonio	96,8%	16,14%	15,6%
Activo	100%	WACC	16,0%

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

Donde la segunda columna muestra el porcentaje de participación del Pasivo y Patrimonio sobre los Activos; en la tercer columna se registra el costo de los Pasivos, reflejando el costo anual del crédito con un 11,17% después de impuestos (impuesto del 38,5%), el cual es ofrecido por la Empresa de Aseo de Bucaramanga – EMAB, al Centro de Acopio, con el fin de contar con este dinero como capital semilla. El costo anual del Patrimonio, dado por el 16.14%, es el rendimiento que esperan recibir los socios o inversionistas, a cambio de su inversión.

En la última columna, se realiza la ponderación de la participación versus el costo anual, tanto del Pasivo como del Patrimonio, y donde sus resultados se suman, arrojando así el costo promedio ponderado de capital para Reciclar S.A. E.S.P. en un 16%.

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

✓ **Valor Presente Neto - VPN**

Para determinar el Valor Presente Neto – VPN, es necesario definir una tasa de oportunidad – To o Costo de Capital. De acuerdo a esta tasa de oportunidad, el valor presente de los flujos de caja del proyecto descontada la inversión inicial debe obedecer a la siguiente regla de decisión: El proyecto es conveniente desde el punto de vista financiero si el Valor Presente Neto – VPN es positivo.

Para la evaluación financiera de Reciclar E.S.P., el Valor Presente Neto es positivo (\$681 millones), debido a que el valor presente de sus flujos futuros de fondos, alcanza para cubrir la inversión inicial requerida, contemplando un costo de capital del dieciséis por ciento (16%). A continuación, se presentan los datos que evidencian la situación mencionada anteriormente.

Tabla 47. VPN Proyecto

VALOR PRESENTE NETO	
CONCEPTO	VALOR
Valor presente de los flujos	1.963.747.376
Inversión Inicial	-1.282.315.287
VALOR PRESENTE NETO	681.432.088

Fuente: Cálculos grupo técnico del PGIRS.

✓ **Tasa Interna de Retorno - TIR**

La TIR se define como la rentabilidad que ganan los fondos que permanecen invertidos en el proyecto, para lo cual se mantiene una regla de decisión: El proyecto es conveniente si la TIR es superior al Costo de Oportunidad (To).



Para el flujo de caja obtenido en los quince años de proyección, la TIR, da como resultado un 21%, porcentaje que no se toma como indicador financiero de análisis, debido a que no todos los flujos de caja libre para la proyección son positivos; por lo tanto, se debe evaluar el proyecto con base en la Tasa interna de Retorno modificada o la TVR, explicada a continuación.

✓ **Tasa Verdadera de Rentabilidad - TVR**

Definida la tasa de reinversión de excedentes, dada por el 10% (Te), se determina la conveniencia del proyecto de acuerdo al indicador TVR, para el cual se sigue los mismos criterios señalados para el indicador TIR. Este indicador debe obedecer, a que el proyecto es conveniente si la TVR es superior al costo de oportunidad.



ACTIVIDADES AÑO UNO	MESES DEL PRIMER AÑO DE PROYECCIÓN											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ESTUDIOS ADICIONALES												
JUSTIFICACIÓN PARA LA DECLARATORIA DEL ASE												

[illegible]

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La inversión inicial que requiere el proyecto, se aproxima a los \$ 396 millones de pesos; dicho valor se puede considerar bajo, si se tiene en cuenta que la proyección de los ingresos por ventas y por costos de oportunidad sobre el CST de residuos ordinarios, ascienden a 1.981 millones de pesos aproximadamente en el primer año, no obstante, se debe comparar con el nivel de costos y gastos manejados.
2. Es importante tener en cuenta que la presente evaluación, toma las condiciones estimadas por el emprendedor interesado, por tal motivo, es factible haber sobreestimado un costo o gasto y subvalorado los ingresos a percibir.
3. Los costos originados en la operación del negocio, representan aproximadamente un 99% de los ingresos totales de la empresa en el primer año. Se recomienda estudiar la forma de disminuir dicha participación porcentual, no obstante, según la presente evaluación, este indicador tiende a disminuir.
4. Aún cuando los índices financieros resultantes de la evaluación, son favorables, se debe tener cuidado en el cumplimiento de las metas de ventas, toda vez que, las proyecciones realizadas, representan cantidades considerables que deben estar soportadas en una excelente gestión de mercadeo y publicidad..
5. Se recomienda una especial atención a los costos de producción, para que disminuyan o se mantengan similares a los actuales, cuando la empresa incursione en el mercado con nuevas líneas de producto, toda vez que la característica del producto a mejorar por la empresa así lo exigen.

	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		



ANEXOS

ANEXO A

- VOLÚMENES POR TIPO DE MATERIAL**



TONELADAS DE PAPEL ANUALES								
PERIODO	CARTON	ARCHIVO	PERIODICO	PLEGADIZA	CARHUEVO	KRAFT	REVISTA	CARTULINA
AÑO 1	2.661	803	348	203	119	113	90	89
AÑO 2	3.585	1.083	469	274	161	153	121	120
AÑO 3	4.830	1.459	632	369	216	206	163	162
AÑO 4	5.430	1.640	710	415	243	231	183	182
AÑO 5	6.105	1.844	798	467	273	260	206	205
AÑO 6	6.864	2.073	898	525	307	292	232	230
AÑO 7	7.716	2.330	1.009	590	346	329	261	259
AÑO 8	8.675	2.620	1.134	663	389	369	293	291
AÑO 9	9.753	2.945	1.275	745	437	415	330	327
AÑO 10	10.964	3.311	1.434	838	491	467	370	368
AÑO 11	11.809	3.566	1.544	903	529	503	399	396
AÑO 12	12.718	3.841	1.663	972	570	542	430	427
AÑO 13	13.697	4.136	1.791	1.047	614	583	463	460
AÑO 14	14.751	4.455	1.929	1.127	661	628	498	495
AÑO 15	15.887	4.798	2.078	1.214	712	677	537	533

TONELADAS DE PLASTICO ANUALES								
PERIODO	PVC RIGIDO	PVC BLANDO	PASTA-GRUESA	SOPLADO	LIMPIO	PANAM	PET	OTROS
AÑO 1	12	60	147	42	12	5	31	25
AÑO 2	16	81	198	56	16	6	41	33
AÑO 3	21	109	267	76	21	8	56	45
AÑO 4	24	123	300	85	24	9	62	50
AÑO 5	27	138	337	96	27	11	70	56
AÑO 6	30	155	379	108	30	12	79	63
AÑO 7	34	174	426	121	34	13	89	71
AÑO 8	38	196	479	136	38	15	100	80
AÑO 9	43	220	539	153	43	17	112	90
AÑO 10	48	247	606	172	49	19	126	101
AÑO 11	52	266	652	185	52	20	136	109
AÑO 12	56	287	703	199	56	22	146	118
AÑO 13	60	309	757	215	61	24	157	127
AÑO 14	65	333	815	231	65	26	170	136
AÑO 15	70	358	878	249	70	27	183	147

 ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

TONELADAS DE METAL ANUALES								
PERIODO	CHATARRA	COBRE	ANTIMONIO	ACERO	ALUMINIO	BRONCE	HIERRO GRIS	LATA
AÑO 1	268	7	2	1	40	6	4	4
AÑO 2	361	9	2	1	54	9	6	6
AÑO 3	486	13	3	1	73	11	8	8
AÑO 4	546	14	3	1	82	13	9	9
AÑO 5	614	16	4	2	92	15	10	10
AÑO 6	690	18	4	2	104	16	11	11
AÑO 7	776	20	5	2	117	18	12	12
AÑO 8	873	23	5	2	131	21	14	14
AÑO 9	981	25	6	3	148	23	16	15
AÑO 10	1.103	29	7	3	166	26	18	17
AÑO 11	1.188	31	7	3	179	28	19	19
AÑO 12	1.279	33	8	3	193	30	21	20
AÑO 13	1.378	36	8	4	207	33	22	22
AÑO 14	1.484	38	9	4	223	35	24	23
AÑO 15	1.598	41	9	4	241	38	26	25

TON/AÑO VIDRIO	
PERIODO	BLANCO, ROJO Y VERDE
AÑO 1	443
AÑO 2	596
AÑO 3	804
AÑO 4	904
AÑO 5	1.016
AÑO 6	1.142
AÑO 7	1.284
AÑO 8	1.443
AÑO 9	1.623
AÑO 10	1.824
AÑO 11	1.965
AÑO 12	2.116
AÑO 13	2.279
AÑO 14	2.454
AÑO 15	2.643



	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

ANEXO B

- PRECIOS POR TIPO DE MATERIAL**



PRECIOS/TON DE PAPEL ANUALES								
PERIODO	CARTON	ARCHIVO	PERIODICO	PLEGADIZA	CARHUEVO	KRAFT	REVISTA	CARTULINA
AÑO 1	304.950	481.500	214.000	74.900	32.100	85.600	85.600	74.900
AÑO 2	324.772	512.798	227.910	79.769	34.187	91.164	91.164	79.769
AÑO 3	344.258	543.565	241.585	84.555	36.238	96.634	96.634	84.555
AÑO 4	363.192	573.461	254.872	89.205	38.231	101.949	101.949	89.205
AÑO 5	381.352	602.135	267.615	93.665	40.142	107.046	107.046	93.665
AÑO 6	398.513	629.231	279.658	97.880	41.949	111.863	111.863	97.880
AÑO 7	414.453	654.400	290.844	101.796	43.627	116.338	116.338	101.796
AÑO 8	431.031	680.576	302.478	105.867	45.372	120.991	120.991	105.867
AÑO 9	448.273	707.799	314.577	110.102	47.187	125.831	125.831	110.102
AÑO 10	466.203	736.111	327.160	114.506	49.074	130.864	130.864	114.506
AÑO 11	484.852	765.555	340.247	119.086	51.037	136.099	136.099	119.086
AÑO 12	504.246	796.177	353.857	123.850	53.078	141.543	141.543	123.850
AÑO 13	524.416	828.025	368.011	128.804	55.202	147.204	147.204	128.804
AÑO 14	545.392	861.145	382.731	133.956	57.410	153.093	153.093	133.956
AÑO 15	567.208	895.591	398.041	139.314	59.706	159.216	159.216	139.314

PRECIOS/TON DE PLASTICO ANUALES								
PERIODO	PVC RIGIDO	PVC BLANDO	PASTA-GRUESA	SOPLADO	LIMPIO	PANAM	PET	OTROS
AÑO 1	588.500	535.000	235.400	214.000	588.500	535.000	321.000	267.500
AÑO 2	626.753	569.775	250.701	227.910	626.753	569.775	341.865	284.888
AÑO 3	664.358	603.962	265.743	241.585	664.358	603.962	362.377	301.981
AÑO 4	700.897	637.179	280.359	254.872	700.897	637.179	382.308	318.590
AÑO 5	735.942	669.038	294.377	267.615	735.942	669.038	401.423	334.519
AÑO 6	769.060	699.145	307.624	279.658	769.060	699.145	419.487	349.573
AÑO 7	799.822	727.111	319.929	290.844	799.822	727.111	436.267	363.555
AÑO 8	831.815	756.195	332.726	302.478	831.815	756.195	453.717	378.098
AÑO 9	865.087	786.443	346.035	314.577	865.087	786.443	471.866	393.222
AÑO 10	899.691	817.901	359.876	327.160	899.691	817.901	490.741	408.950
AÑO 11	935.679	850.617	374.271	340.247	935.679	850.617	510.370	425.308
AÑO 12	973.106	884.642	389.242	353.857	973.106	884.642	530.785	442.321
AÑO 13	1.012.030	920.027	404.812	368.011	1.012.030	920.027	552.016	460.014
AÑO 14	1.052.511	956.828	421.004	382.731	1.052.511	956.828	574.097	478.414
AÑO 15	1.094.612	995.101	437.845	398.041	1.094.612	995.101	597.061	497.551

	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

PRECIOS/TON DE METAL ANUALES								
PERIODO	CHATARRA	COBRE	ANTIMONIO	ACERO	ALUMINIO	BRONCE	HIERRO GRIS	LATA
AÑO 1	321.000	4.494.000	856.000	2.140.000	2.889.000	2.889.000	374.500	2.782.000
AÑO 2	341.865	4.786.110	911.640	2.279.100	3.076.785	3.076.785	398.843	2.962.830
AÑO 3	362.377	5.073.277	966.338	2.415.846	3.261.392	3.261.392	422.773	3.140.600
AÑO 4	382.308	5.352.307	1.019.487	2.548.718	3.440.769	3.440.769	446.026	3.313.333
AÑO 5	401.423	5.619.922	1.070.461	2.676.153	3.612.807	3.612.807	468.327	3.478.999
AÑO 6	419.487	5.872.819	1.118.632	2.796.580	3.775.383	3.775.383	489.402	3.635.554
AÑO 7	436.267	6.107.731	1.163.377	2.908.444	3.926.399	3.926.399	508.978	3.780.977
AÑO 8	453.717	6.352.041	1.209.913	3.024.781	4.083.455	4.083.455	529.337	3.932.216
AÑO 9	471.866	6.606.122	1.258.309	3.145.773	4.246.793	4.246.793	550.510	4.089.504
AÑO 10	490.741	6.870.367	1.308.641	3.271.603	4.416.665	4.416.665	572.531	4.253.084
AÑO 11	510.370	7.145.182	1.360.987	3.402.468	4.593.331	4.593.331	595.432	4.423.208
AÑO 12	530.785	7.430.989	1.415.427	3.538.566	4.777.064	4.777.064	619.249	4.600.136
AÑO 13	552.016	7.728.229	1.472.044	3.680.109	4.968.147	4.968.147	644.019	4.784.142
AÑO 14	574.097	8.037.358	1.530.925	3.827.313	5.166.873	5.166.873	669.780	4.975.507
AÑO 15	597.061	8.358.852	1.592.162	3.980.406	5.373.548	5.373.548	696.571	5.174.528

PRECIOS/TON VIDRIO AÑO	
PERIODO	BLANCO, ROJO Y VERDE
AÑO 1	114.490
AÑO 2	121.932
AÑO 3	129.248
AÑO 4	136.356
AÑO 5	143.174
AÑO 6	149.617
AÑO 7	155.602
AÑO 8	161.826
AÑO 9	168.299
AÑO 10	175.031
AÑO 11	182.032
AÑO 12	189.313
AÑO 13	196.886
AÑO 14	204.761
AÑO 15	212.952

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

ANEXO C

- COTIZACIONES
- ✓ VEHÍCULOS



Girón, 20 de octubre de 2004

Ingeniera
CLAUDIA JIMENEZ
AREA METROPOLITANA
Ciudad

Apreciada Ingeniera:

Atendiendo su solicitud, con el mayor gusto nos permitimos cotizarle el vehículo de las siguientes características:

**CHEVROLET NPR CAMION
MODELO 2005**

Precio de Venta Chasis	\$ 73.000.000,00
Carrocería Estaca	\$ 4.200.000,00
VALOR TOTAL	\$ 77.200.000,00
PRECIO TOTAL 4 UNIDADES	\$308.800.000,00

TIEMPO DE ENTREGA:

De acuerdo a disponibilidad de la Fábrica GM COLMOTORES S.A.

SERVICIO Y MANTENIMIENTO:

Nuestro servicio y garantía lo podrá disfrutar en nuestra sede principal ubicada en el Kilómetro 7 Via Girón.

La Garantía del vehículo es respaldada por GENERAL MOTORS COLMOTORES S.A., en los siguientes términos:

CODIESEL GIRON

Autopista a Girón Km. 7 PB.X.: 6468606 Fax: 6530070

CODIESEL LOS BUCAROS

Av. Quebrada Seca N° 27 - 65 PB.X.: 6321181
A.A. 1693 e-mail: info@codiesel.com - Bucaramanga.

CHEVROLET  **SIEMPRE CONTIGO**



Chasis	1 año ó 40.000 kilometros
Motor	1 año, 160.000 kms ó 3000 horas

VALIDEZ DE LA OFERTA:

Esta oferta es válida hasta el 31 de octubre de 2004.

Esperamos que la información entregada en la presente oferta sea una contribución importante en la toma de sus decisiones. Todas las alternativas expuestas son tan solo parte de las múltiples posibilidades que estamos en capacidad de brindar.

Quedamos en espera de una respuesta positiva.

Atentamente,



LUZ STELLA BLANCO VARGAS
Gerente Comercial

CODIESEL GIRON



Autopista a Girón Km. 7 P.B.X.: 6468606 Fax: 6530070

CODIESEL LOS BUCAROS



Av. Quebrada Seca N° 27 - 65 P.B.X.: 6321181

A.A. 1693 e-mail: info@codiesel.com - Bucaramanga.

CHEVROLET  **SIEMPRE CONTIGO**

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

✓ **MONTACARGAS**

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		



Bogotá, D.C. Octubre 20 del 2.004

Ingeniera:
CLAUDIA MARCELA JIMENEZ CAMACHO
 Tel. 6-360041 - 6-344684
 Ciudad

Cotización Nro. GP146 -2.004

Apreciados Señores:

De acuerdo con su solicitud del 19 de Octubre a las 11-56 con gusto cotizamos a ustedes montacargas Caterpillar Nuevos modelo P3000-4000-5000G/LP

Montacargas Caterpillar modelo P3000G/LP de **1.500 Kilogramos** Motor Mitsubishi modelo K21 de 54.5 H.P a 2.875 R.P.M. SISTEMA DUAL GAS GASOLINA Altura de carga 4.80 Metros Mástil de tres secciones Horquillas 1.22 Metros, Llantas de 6.50x10 y 5.8x8 neumáticas, Desplazador, Licuadora Lateral con sus accesorios para su normal funcionamiento.

Valor Especial Gecolsa Bogotá

US\$ 24.963 + IVA



Montacargas Caterpillar modelo P4000G/LP de **2.000 Kilogramos** Motor Mitsubishi modelo K25 de 58 H.P a 2.675 R.P.M. SISTEMA DUAL GAS GASOLINA Altura de carga 4.80 Metros Mástil de tres secciones Horquillas 1.22 Metros, Llantas de 700x12 y 600x9 neumáticas, Desplazador, Licuadora Lateral con sus accesorios para su normal funcionamiento.

Valor Especial Gecolsa Bogotá

US\$ 27.760 + IVA

Montacargas Caterpillar modelo P5000G/LP de **2.500 Kilogramos** Motor Mitsubishi modelo K25 de 58 H.P a 2.675 R.P.M. SISTEMA DUAL GAS GASOLINA Altura de carga 4.80 Metros Mástil de tres secciones Horquillas 1.22 Metros, Llantas de 700x12 y 600x9 neumáticas, Desplazador, Licuadora Lateral con sus accesorios para su normal funcionamiento.

Valor Especial Gecolsa Bogotá

US\$ 29.699 + IVA

El precio en dólares pagaderos en pesos Colombianos a la tasa representativa en la fecha de facturación.



Condiciones Comerciales:

Tiempo de Entrega. Finales de Enero la P5000G/LP
Veinte (20) semanas P3000-4000

Forma de Pago:

Por pago de contado y/ Leasing

Validez de La Oferta:

Treinta Días a partir de la fecha

Sitio de Entrega:



Instalaciones de Gecolsa Bogotá D.C.

Garantía: Doce meses sin limite de horas

Cualquier información con gusto la suministramos en los teléfonos 2-699102
Celular 310- 2-570285

Cordialmente

Ing.Gonzalo Pulido.
CAT- RENTAL STORE

 AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 
III Informe Proyectos Seleccionados a nivel de Prefactibilidad		

Se decidió tomar la opción de US \$27.760 + IVA, para el proyecto.

✓ **EMBALADORAS**

* FROM : COHA- LTDA 3685913

PHONE NO. : 3685913

Sep. 27 2004 05:29PM P2



Bogotá, septiembre 27 de 2004

Señor
EFRAIN COLMENARES
Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga

Cotización 2004-218

Respetado señor:

Tenemos el agrado de cotizar el equipo que describimos a continuación:

EQUIPO

EMBALADORA DE PAPEL

MODELO

EHC-1P-30-N y EHC-10-N

DESCRIPCION

La embaladora es una (1) máquina compuesta por una (1) unidad de compactación y una (1) unidad de fuerza electro hidráulica.

UNIDAD DE COMPACTACION

La parte inferior de la máquina conforma la unidad de compactación, la cual incluye la plancha apisonadora, una (1) puerta, un (1) monocasco que cuando la puerta está cerrada conforma el sitio

BOGOTÁ

CALI

MEDELLÍN

Diagonal 1A No. 53-55 • P.O. Box 280-2000 • 014 49601
Fax: 261 5920 • 414 4960

Cra. 5 Norte No. 32N - 127
Teléfono: (01) 12 76 - 77 - 78 • Fax: 449 3510

Calle 20 No. 51A-64
Tel: 235 2291 • Fax: 235 2291

* FROM : COHA- LTDA 3685913

PHONE NO. : 3685913

Sep. 27 2004 05:10PM P5



continúa de la máquina.

Periódicamente se controlará el nivel y la temperatura del aceite como también algunos elementos del sistema.

La parte mecánica no requiere mantenimiento especial, únicamente una revisión anual para determinar los desgastes normales del funcionamiento.

VALOR DE LA OFERTA

EMBALADORA DE 30 TON. TIEMPO NORMAL

Tiene un valor de \$ 17.900.000 (Diecisiete millones novecientos mil pesos con 00/100).

EMBALADORA DE 30 TON. TIEMPO RAPIDO

Tiene un valor de \$ 18.900.000 (Dieciocho millones novecientos mil pesos con 00/100).

EMBALADORA DE 10 TON. TIEMPO NORMAL

Tiene un valor de \$ 9.800.000 (Nueve millones ochocientos mil pesos con 00/100).

EMBALADORA DE 10 TON. TIEMPO RAPIDO

Tiene un valor \$ 10.800.000 (Diez millones ochocientos mil pesos con 00/100).

Los precios son FOB, nuestra planta en Bogotá, este valor **NO INCLUYE** acometidas eléctricas o hidráulicas desde la fuente a la máquina, aceite hidráulico, ni el transporte del equipo.

BOGOTÁ

Ciudad de Bogotá No. 50-31 • Pbx. 200 2800 • 414 4664
Fax: 200 1400 • 414 0160
A: 50 140 • E: mha@coha.com.co

CALI

Cra. 2 Norte No. 320 - 125
Tel: 438 13 76 • 77 • 78 • Fax: 438 3010
E: mha@coha.com.co

MEDELLÍN

Calle 30 No. 55A-03
Pbx. 200 2593 • Fax: 200 8816
E: mha@coha.com.co

FROM : COHA- LTDA 3685913

PHONE NO. : 3685913

Sep. 27 2004 05:11PM PT



GARANTIA

Seis (6) meses contados a partir de la entrega a satisfacción, durante igual periodo suministraremos al equipo mantenimiento preventivo sin costo adicional. Después del tiempo de garantía y si el cliente así lo desea podemos firmar un contrato para garantía posventa que estamos interesados en satisfacer con los equipos que nosotros fabricamos.

GARANTIAS

Pólizas otorgadas por una compañía de seguros establecida en el país así:

- Póliza de cumplimiento del contrato por el 20% del valor de este y con vencimiento a un (1) mes del tiempo pactado.
- Póliza de buen manejo del anticipo, por valor igual a este.

Nota: Los valores pagados por las primas serán reembolsados por los señores de **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**, mediante la presentación de los correspondientes recibos de pago.

Sin otro particular y en espera de sus comentarios al respecto.

Cordialmente,


ENRIQUE BERNAL M.
Gerente General

BOGOTÁ

Diagonal la No. 40-85 • PBX 290 2800 • 414 4635
FAX 261 5385 • 414 5836
A.A 561-16 • E-mail: coha@unweb.net.co

CALI

Cra. 5 Norte No. 535 - 127
Tel. 455 12 76 • 77 • 78 • Fax 449 3610
E-mail: coha@unweb.net.co

MEDELLÍN

Calle 30 No. 544-63
FAX 235 2592 • Fax 265 8815
E-mail: cohamed@epn.net.co