



TESIS DE GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Instalación de una Planta de Separación y
Clasificación de RSU en una Estación de
Transferencia

Autor: Hernán Garay

Legajo: 46.439

Tutor: Ing. Félix Jonás

-2011-

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo proponer una idea de mejora al sistema actual de gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que rige en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con el fin de lograr un impacto ambiental y social favorable. La propuesta incluye el análisis de la factibilidad técnica y económica-financiera de la inclusión de una Planta de Separación y Clasificación de RSU, situada junto a alguna de las tres Estaciones de Transferencia de la Ciudad. Además, serán desarrollados a lo largo del documento las mejoras que se logren sobre la operatoria actual.

Puntualmente el análisis del proyecto estará enfocado para el Centro de Transferencia de Pompeya. De todos modos se verá que la aplicación para los otros dos Centros, tanto el de Flores como Colegiales, no deberían representar grandes diferencias, siendo su principal desafío el de obtener el terreno necesario para su instalación. También el proyecto podrá ser aplicado para los futuros Centros de Transferencia que están siendo planificados en conjunto entre la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires.

Por último hay que destacar que, a diferencia de los otros dos proyectos que se presentaron con respecto a la gestión de RSU, el presente trabajo fijó como uno de sus objetivos, poder lograr un proyecto factible de ser ejecutado en un plazo inferior a los dos años. De esta manera, se asegura que el mismo tendrá el apoyo político dentro de la gestión de un único Jefe de Gobierno. Por otro lado los proyectos anteriores, tienen un gran aporte en las mejoras propuestas, pero plantean reformas estructurales de fondo al sistema actual, necesitando una continuidad de implementación a lo largo de distintas gestiones de Gobierno. En el primer caso, un proyecto muy ambicioso a ser ejecutado en todo el territorio de la Provincia de Buenos Aires lo cual al no estar centralizado en un lugar, requiere de una mayor coordinación de esfuerzos. Y en el segundo caso, se limitó el proyecto de manera más acotada a la Ciudad de Buenos Aires, pero realizando una modificación muy grande en la forma de operar del sistema actual. Es decir, no construyen a partir del modelo vigente, sino que buscan replantear y cambiar el modelo, requiriéndose para ello una mayor inversión.

ABSTRACT

This work aims to propose an idea to improve the management of the actual system of Municipal Solid Waste (MSW) that works in Buenos Aires City, in order to achieve a favorable social and environmental impact. The proposal includes the analysis of technical and financial-economic feasibility of including a Separation and Classification Plant of MSW, next to any of the three existent Transfer Stations in the city. Throughout the document, it will also be developed the improvements that will be achieved on the current operative model.

Specifically the project's analysis will be focused for the Transfer Station of Pompeya. Anyway, the application for the two other Transfer Stations, Flores and Colegiales, should not present great differences, being the main challenge to obtain the land needed for the installation. This project could also be applied to future Transfer Stations that are being planned between the City and the Province of Buenos Aires.

Finally it is noteworthy that, unlike the other two projects that were submitted with respect to the management of MSW, this paperwork aims to achieve a feasible project to be executed within less than two years. In this way, it ensures that it will have political support in the period of one government administration.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a todos aquellos que colaboraron con la elaboración de este trabajo, tanto desde lo académico como desde lo personal. Y en especial, agradezco al Ing. Félix Jonás por guiarme en la confección del proyecto y compartir la motivación hacia las problemáticas de índole ambiental.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.....	3
3. MACROENTORNO Y STAKEHOLDERS DE LA GESTIÓN DE RSU	4
3.1 Stakeholders	4
3.1.1 Gobierno nacional.....	4
3.1.2 Ministerios.....	5
3.1.3 Gobiernos provinciales y de la Ciudad Autónoma de BA:	5
3.1.4 Intendencias	6
3.1.5 Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable.....	7
3.1.6 Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la CABA.....	10
3.1.7 ACUMAR.....	10
3.1.8 Organizaciones No Gubernamentales	11
3.1.9 Sociedad	12
3.1.10 Industrias y Comercios.....	12
3.1.11 Universidades.....	12
3.1.12 Educación primaria y secundaria:.....	13
3.2 Interacción Macroentorno-Proyecto:.....	13
4. GESTIÓN INTEGRAL DE RSU Y LAS “3R”	14
4.1 Reducción en origen.....	15
4.2 Reutilización.....	15
4.3 Reciclado.....	16
5. SEPARACIÓN EN ORIGEN.....	17
6. LEY DE BASURA CERO 1.854	19
7. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	21
7.1 Composición.....	21
7.2 Origen.....	21
8. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS	23
8.1 Características químicas	23
8.2 Características físicas	23
8.3 Características biológicas	23
9. ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RSU (ECSRU).....	24
9.1 Composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD).....	28
9.2 Composición de los Residuos Producidos de Barrido (RPB)	31
9.3 Variación de la composición	35
9.3.1 Variación por Estación Climatológica	35
9.3.2 Variación por Nivel Socio-Económico.....	36
9.4 Producción Per Cápita (PPC)	37
10. CENTROS DE TRANSFERENCIA.....	39
10.1 Utilidad del CDT.....	39

10.2	Ubicación de los CDT.....	39
10.3	Operatoria del CDT	41
10.4	Toneladas recibidas en CDT.....	43
10.5	Participación de Municipios en CDT.....	44
10.6	Análisis de RSU originados en CABA por CD	44
11.	PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RSU	46
11.1	Factores que inciden en la generación de RSU.....	46
11.2	Proyección RSU 2011-2020	48
11.3	Apertura proyección por CDT	49
12.	PLANTAS DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN EXISTENTES	51
13.	VENTAJAS DE LA UBICACIÓN DE LA PLANTA JUNTO A UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA.....	53
14.	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	55
14.1	Proceso productivo	55
14.2	Selección de máquinas y equipos	56
14.2.1	<i>Tolva de Alimentación</i>	<i>57</i>
14.2.2	<i>Cinta de Elevación.....</i>	<i>58</i>
14.2.3	<i>Desgarrador de Bolsas</i>	<i>59</i>
14.2.4	<i>Cinta de Clasificación</i>	<i>60</i>
14.2.5	<i>Separador de Ferrosos</i>	<i>62</i>
14.2.6	<i>Carros Volcadores.....</i>	<i>62</i>
14.2.7	<i>Cinta transportadora a CDT</i>	<i>63</i>
14.2.8	<i>Prensa Enfardadora</i>	<i>64</i>
14.2.9	<i>Pala Cargadora sobre Ruedas</i>	<i>66</i>
14.3	Balance de línea CDT Nueva Pompeya.....	68
14.4	Dimensionamiento Mano de Obra CDT Nueva Pompeya.....	69
14.5	Micro Localización	71
14.5.1	<i>CDT Colegiales.....</i>	<i>71</i>
14.5.2	<i>CDT Nueva Pompeya.....</i>	<i>72</i>
14.5.3	<i>CDT Flores</i>	<i>74</i>
14.6	Layout CDT Nueva Pompeya.....	75
14.6.1	<i>Requerimientos de espacios.....</i>	<i>75</i>
14.6.2	<i>Dimensionamiento de Sectores.....</i>	<i>76</i>
14.6.3	<i>Planos de la Planta de Separación y Clasificación.....</i>	<i>79</i>
14.6.4	<i>Otras consideraciones técnicas del Layout</i>	<i>82</i>
14.7	Tasa de recuperabilidad	84
14.8	Toneladas Recuperadas CDT Nueva Pompeya	84
14.9	Análisis del porcentaje de recuperación	85
15.	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	88
15.1	Ingresos.....	88
15.1.1	<i>Precios de Materiales Reciclables.....</i>	<i>88</i>
15.1.2	<i>Facturación.....</i>	<i>89</i>

15.1.3	<i>Ingreso marginal Relleno Sanitario</i>	91
15.2	Inversiones	91
15.3	Costos	92
15.3.1	<i>Amortizaciones</i>	92
15.3.2	<i>Estructura Organizacional</i>	93
15.3.3	<i>Salarios</i>	94
15.3.4	<i>Gastos Generales de Fabricación – No Personales</i>	95
15.3.5	<i>Gastos Administrativos – No Personales</i>	95
15.3.6	<i>Gastos Comerciales Logísticos</i>	95
15.4	Cuadro de Resultados.....	96
16.	ANÁLISIS FINANCIERO	97
16.1	Flujo de Fondos	97
16.2	Fuentes de financiamiento.....	98
17.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	99
17.1	Facturación	99
17.1.1	<i>Coefficiente de Recuperabilidad</i>	99
17.1.2	<i>Precios</i>	100
17.1.3	<i>Coefficiente de recuperabilidad y precios</i>	101
17.2	Costo de la mano de obra	102
18.	IMPACTO AMBIENTAL	104
19.	IMPACTO SOCIAL	105
20.	CONCLUSIONES	107
21.	ANEXOS	109
21.1	Localización Centro de Transferencias	109
21.1.1	<i>CDT Colegiales</i>	109
21.1.2	<i>CDT Pompeya y Flores</i>	109
21.1.3	<i>CDT Alte. Brown</i>	110
21.2	Plantas de Separación.....	111
21.2.1	<i>Plantas sociales de separación</i>	111
21.2.2	<i>Plantas privadas de Separación</i>	112
21.3	Toneladas ingresadas a Rellenos Sanitarios CEAMSE.....	113
21.4	Toneladas ingresadas por CDT y Municipio – Septiembre 2010	113
21.5	Toneladas mensuales 2010 por tipo de RSU.....	114
21.6	Regresión PBI vs. Toneladas RSU.....	114
21.7	Proyecciones de generación de RSU.....	115
21.7.1	<i>Proyección anual por CDT</i>	115
21.7.2	<i>Proyección diaria por CDT</i>	115
21.8	Palas cargadoras sobre Ruedas XGMA	116
21.9	Prensas Enfardadoras	117
21.10	Empresas recicladoras citadas en el Observatorio Nacional de RSU	118
21.11	Precios de materiales reciclables (ONRSU).....	130
21.12	Potenciales Materiales Reciclables – informe ECRSU 2009.....	131

21.13	Facturación del proyecto (millones de \$)	131
21.14	Marco Legal CABA.....	132
21.14.1	<i>Ley 1.854</i>	132
21.14.2	<i>Ley 2.628: Agencia de Protección Ambiental</i>	135
22.	GLOSARIO	137
23.	BIBLIOGRAFIA	138

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es un tema que ha venido tomando mayor relevancia en las últimas décadas, y a raíz de los diferentes movimientos ambientales, genera que los objetivos planteados en la regulación de su Tratamiento y Disposición sean cada vez más rigurosos.

Tomando el caso de la Ley de Basura Cero (ver sección 6) que ha sido sancionada en la Ciudad de Buenos Aires en 2007, la misma llega luego de una corriente global que fue dándose paulatinamente en las ciudades más concientizadas en temáticas ambientales. En 1995 una de las primeras ciudades en aplicar este tipo de legislación fue Canberra, en Australia, que se planteó el objetivo de Basura Cero para el año 2010. La ciudad de San Francisco, en Estados Unidos, con 7.000.000 habitantes, también la sancionó al mismo tiempo y logró reducir en un 50% sus residuos urbanos en 10 años. En lo que respecta a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), los objetivos planteados en la Ley no se están cumpliendo, y además los últimos datos reflejan que tampoco se encuentra en el camino correcto para cumplirlos. En el año 2010 la Ciudad batió el record histórico de toneladas enviadas a disposición final en los terrenos del Complejo Ambiental del CEAMSE, estando un 97% por encima del objetivo planteado por la Ley 1854.

En consecuencia existe una necesidad de tomar medidas y realizar proyectos que se alineen hacia los objetivos planteados en la Ley, obligando a repensar el modelo actual de gestión de RSU. Para ello estos proyectos deberán generar mejoras que permitan minimizar la cantidad de RSU enviados a disposición final.

Es por eso que este proyecto tendrá como fin el estudio de la factibilidad de instalar una Planta de Separación y Clasificación de RSU localizada junto alguno de los Centros de Transferencia (CDT) que dispone la Ciudad de Buenos Aires, con el objetivo de recuperar una parte de los materiales reciclables. De esta manera, el proyecto no sólo está alineado con los objetivos ambientales prefijados por la Ley, sino también que generaría una nueva fuente de recursos.

Como soporte a la idea, se ha encontrado que distintas Organizaciones como la Environmental Protection Agency (EPA) y la Green Cross, dan evidencias que sustentan la idea de que las Estaciones de Transferencia cuenten con una Planta de Separación. En el caso de Green Cross Argentina, en un taller de Gestión de RSU junto a los Municipios, llega a la conclusión de que “Las plantas de transferencia que se construyan deberán contar con un espacio en el cual establecer una planta de separación para reciclado, con lo que se generarán puestos de trabajo genuinos, con beneficios sociales, estabilidad laboral y condiciones de salubridad adecuadas para quienes hoy se dedican al cirujeo. Estas plantas inicialmente operarán en las condiciones actuales pero, en la medida en que se implemente el programa de separación en origen con recolección

diferenciada, podrán llegar a operar con beneficio económico importante”. De esta última cita, se desprenden dos temas importantes que serán centrales en este Proyecto: Impacto Ambiental e Impacto Social positivo.

Por lo tanto, este proyecto será útil tanto para nuevos Centro de Transferencia que vayan a ser creados como para aquellos que hoy en día se encuentran en operación. Para el primer caso existiría una obligación de contemplar en el proyecto la necesidad de tener incluida la Planta, y para el segundo caso, ver la posibilidad de añadirla a sus instalaciones actuales.

2. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

La filosofía de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) tiene su base en dos principios fundamentales para lograr su objetivo ideal de “Basura Cero”. El primero es entender la característica cíclica que tienen los residuos, basada en los componentes que la integran. Por analogía, la mayoría de dichos componentes pueden ser llevados a algún ciclo básico, como puede ser el del carbono, oxígeno o el agua mismo. Entendiendo esta característica, hay que lograr introducir a cada uno de los componentes en algún ciclo que permita su recuperación. De esta manera se consigue evitar que la gestión de basura tenga un principio, la generación del residuo, y un final, la disposición. El segundo principio, se basa en el hecho de que cuánto más agua arriba se trate el problema, mejor será la solución. Esto se debe a la acumulación de procesos que se van dando a medida que se avanza en el tratamiento del residuo. Al ser una cadena de procesos, cuanto antes se le dé un tratamiento final al residuo, se logra evitar todos los procesos que siguen a continuación. En consecuencia, se obtiene un ahorro importante en los costos de la gestión.

Tomando ambos principios juntos, vemos que mientras el primer principio apunta al objetivo de la gestión integral de RSU, el segundo busca la optimización de dicha gestión. De esta manera se logra tener:

RESULTADO OPTIMIZADO = OBJETIVO CUMPLIDO + OPTIMIZACION DEL PROCESO

Observando genéricamente el origen de dichos principios, vemos que su raíz se deduce de un concepto más abstracto como es el siguiente:

EFFECTIVIDAD = EFICACIA + EFICIENCIA

Este trabajo debido al contexto de la realidad en el que está inmerso, apunta principalmente a cumplir el primer principio de GIRSU. Esta aclaración es importante de realizar, ya que implica una solución que puede no ser la óptima. Lamentablemente, no siempre las soluciones óptimas son factibles de realizar, especialmente en un contexto socio-político que no es el favorable. Sí cabe destacar, que en un lapso temporal que excede a la implementación de este trabajo, se entiende que esta propuesta de mejora apunta al resultado optimizado de la gestión de los RSU, ya que es factible de ser integrada por ejemplo bajo un plan de Separación en Origen.

3. MACROENTORNO Y STAKEHOLDERS DE LA GESTIÓN DE RSU

El entendimiento del macroentorno que envuelve a la gestión de RSU es de gran relevancia a la hora de implementar algún cambio en el sistema. Son diversos los stakeholders que intervienen en el sistema, y cada uno de ellos juega un rol que debe ser analizado. Por lo tanto se estudiarán las acciones tomadas por cada uno de estos en el pasado, las posibilidades de accionar en el marco de GIRSU, y su interrelación con el presente proyecto. De gran relevancia serán cada unos de los participantes del sistema, para cuando se requiera gestionar la implementación del proyecto. Comprender los organismos que actúan y como afectan al proyecto, será una de las claves para lograr la validación final del presente proyecto.

3.1 Stakeholders

3.1.1 Gobierno nacional

La figura del estado con sus tres poderes es esencial en la estructura piramidal que constituye a un país republicano como es la Argentina. Al ser la punta de la pirámide, las normas y leyes que se vayan consolidando para la Nación, irán bajando línea hacia provincias y municipios. El estado nacional debe fijar los lineamientos hacia un tema tan importante como es la gestión de residuos. De no estar prefijados los requerimientos básicos necesarios a cumplir, sería muy difícil que haya acciones que se tomen en beneficio del medio ambiente priorizando el beneficio de intereses económicos. Tal es así que en 1994 con la reforma constitucional, se adhiere el artículo 41 donde se obliga a “la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales”. Con la inclusión de los presupuestos mínimos de protección, se delinea la necesidad de tener contemplado el cuidado del medio ambiente en un presupuesto fiscal, y se refleja, como indica la constitución, la necesidad de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras.

En consecuencia, en el año 2002 se promulga la Ley general de medio ambiente 25.675, en la cual se establecen los presupuestos mínimos señalados en el artículo 41 de la Constitución Nacional para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. También se crea la persona jurídica del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA), que aparece para interceder en cuestiones en las cuales coexistan y protagonicen conjuntamente el gobierno central y las provincias, como el espacio natural de encuentro federal para abordar los problemas y las soluciones del medio ambiente de la República Argentina. Además en su artículo 2 señala que la política ambiental debe asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales. Lo que se busca cuestionar es sí

disponer en un relleno sanitario residuos, de los cuales aún podrían recuperarse valiosos recursos, no estaría apartándose de dicho objetivo. Como se verá más adelante, dada la composición de los RSU y las herramientas disponibles para el reciclaje de material, la recuperación de estos residuos conforma valiosos recursos para su utilización.

Luego de la Ley 25.675, se sanciona en 2004 la Ley 25.916 de Gestión Integral de Residuos Domiciliarios. Dicha ley apunta específicamente a establecer los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional.

Una conclusión interesante que se desprende de la secuencia cronológica de los eventos señalados anteriormente, es el amplio intervalo temporal con lo cual se van dando los cambios e incorporaciones de leyes a nivel nacional. Por un lado puede interpretarse que los tiempos de las reformas señaladas son largos y complejos, y por el otro, que los procesos burocráticos son lentos e ineficientes. Es posible que sea un mix entre ambas posturas, y el presente trabajo no busca juzgar como se fueron dando los cambios, sino sacar conclusiones para estructurar estratégicamente el proyecto en un marco legal. Como fue señalado con anterioridad, uno de los objetivos del trabajo es lograr un proyecto factible de realización, para lo cual es fundamental entender los tiempos de una Nación, por ejemplo, cuando se quiera analizar la factibilidad de realizar una Separación en Origen de los residuos.

3.1.2 Ministerios

Los Ministerios toman un rol complementario al poder ejecutivo. Entre ellos puede mencionarse al Ministerio de Economía otorgando los financiamientos a los proyectos. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva participa también otorgando financiamiento a proyectos innovadores y brindando soporte técnico. Ambos ministerios serán contemplados en la etapa de financiamiento del proyecto. Y por último y más relevante, la Secretaria de Ambiente y Desarrollo sustentable, las cual se detalla en el punto 3.1.5.

3.1.3 Gobiernos provinciales y de la Ciudad Autónoma de BA:

Los Gobiernos provinciales y de la CABA constituyen el eslabón por debajo de un Estado, y cada uno de ellos tiene la obligación de darle tratamiento a los residuos que sean generados en su provincia. Para ello deben moverse en el marco legal prefijado por la Nación, puntualmente el cumplimiento de la ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión de RSU. No obstante la diferencia de resultados a la cual llegue cada provincia, dependerá de la eficiencia de sus gestiones. Previo a la aprobación de las leyes mencionadas anteriormente, uno de los principales problemas era la disposición a cielo abierto, lo cual resultaba en un impacto ambiental muy negativo. En este punto, en varias de las provincias se ha logrado avanzar.

Situándose en la Provincia de Buenos Aires, la misma dispone de tres rellenos sanitarios localizados en los municipios de José León Suarez, La Matanza y Ensenada. Estos dos últimos actualmente se encuentran con orden judicial de la corte suprema de ser cerrados. El problema que genera encontrar y desarrollar nuevos rellenos sanitarios, ya sea por su alta inversión o por el rechazo de la población a tener situado a su lado un relleno, conlleva a la necesidad que se está buscando de reducir lo máximo posible la disposición final. Y dado que la Ciudad de Buenos Aires realiza su disposición en el relleno sanitario de la Provincia de Buenos Aires, hace aún mayor la obligación que la CABA debiera tener para reducir la cantidad enviada a disposición final desde las tres plantas de transferencia.

En Buenos Aires las leyes vigentes de reducción y tratamiento, la Ley 13.592 para la Provincia de Buenos Aires y la Ley 1.854 para la CABA exigen la reducción gradual de la cantidad de residuos que se envían a relleno sanitario. Este movimiento no es casual, ya que busca resolver un problema que cada vez se acentúa más y pone en riesgo a las generaciones futuras. Por lo cual, este proyecto debe apoyarse firmemente en este escenario tanto legal como de compromiso social.

3.1.4 Intendencias

Las intendencias se ubican dentro de las provincias, y responden a las normas fijadas a nivel nacional y provincial. Cuentan con su propio presupuesto, el cual en parte debe estar destinado a la gestión de RSU, determinado por el departamento de Medio Ambiente.

Existen casos de municipios donde hay una concientización en materia de gestión integral de RSU, y logran establecer proyectos serios y con un impacto positivo escalonado. Tal es el caso de Trevelin, un pueblo de 10.000 habitantes en la provincia de Chubut, donde la aplicación de GIRSU tiene una alta incidencia. Desde el 2006 Trevelin ha iniciado un programa de aplicación de GIRSU, y junto al municipio vecino de Esquel realizaron la construcción de una planta de tratamiento de residuos urbanos y asimilables para ambas ciudades. Además en 2008, dicho proyecto recibió el apoyo del gobierno provincial de Chubut, que presento su plan maestro para erradicar basurales a cielo abierto con una inversión de 82 millones de pesos, 12 millones de los cuales estarían destinados al proyecto Trevelin-Esquel.

Probablemente lograr mejoras en una población pequeña sea más fácil, pero entonces será cuestión de encontrar la forma de llevar algo que tiene mucho éxito a pequeña escala a una mayor. Tal vez realizando una analogía con una industrialización a gran escala de algún producto. No es cuestión de pretender ser grande de un día para otro, sino que debe ir delineándose el camino a seguir en un plan maestro hacia un objetivo fijado. Por eso es de gran relevancia tener una política ambiental progresista y continua a lo largo de las diferentes gestiones.

También hay otros casos, donde los municipios buscan realizar proyectos más ambiciosos que terminan fracasando. Por lo general, son simples promesas de campaña electoral para sumar votos de ambientalistas o promesas de mejora a los vecinos que terminan siendo engañados. Tal es el caso del proyecto 013/005/016 presentado en la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, por el municipio de San Miguel, Provincia de Buenos Aires, para la instalación de una Planta Integral de RSU y aprovechamiento energético de biogás. Averiguando con el Departamento Ambiental del municipio, dicho proyecto ni siquiera ha sido considerado.

Concluyendo, puede observarse que está en el poder de los municipios llevar a cabo proyectos en un marco de GIRSU, cuyo éxito estará siempre determinado por el apoyo que pueda hacer la Provincia en el respectivo suministro de recursos principalmente económicos.

3.1.5 Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable depende del Jefe de Gabinete de Ministros de la Presidencia de la Nación, y su organigrama puede visualizarse en la figura 3.1.5.a.

Instalación de una Planta de Separación y
Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia



Figura 3.1.5.a Estructura Organizacional de la Secretaría

De su estructura se desprende que hay varios componentes que tienen función directa o indirecta a la cuestión de la gestión de residuos. Entre ellos se encuentra el ente COFEMA, creado en la ley general de Medio Ambiente 25.675 cuyo objetivo es la administración federalista de las cuestiones medio ambientales de la Republica de Argentina.

Otra entidad es la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), creada en 2006 por la Ley Nacional 26.168, y a la cual han adherido las Legislaturas de la Provincia de Buenos Aires y de la CABA. Éste ente interjurisdiccional no solamente articula el Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo

(PISA), sino que también ha confeccionado un Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (Ver sección 3.1.7).

Dentro de la Secretaría se incluye la Coordinación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, la cual tiene los siguientes objetivos generales:

- Implementar la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, mediante la complementación de recursos técnicos y financieros.
- Articular con otras áreas del Gobierno Nacional, Provincial y Municipal lo relativo a la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.
- Brindar apoyo técnico financiero para la elaboración e implementación de Planes Provinciales y Municipales para la Gestión Integral de RSU, impulsando el desarrollo de proyectos para la eliminación de basurales a cielo abierto.
- Asistir técnicamente a los requerimientos del Componente de Residuos Sólidos Urbanos de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) en la materia.
- Realizar el seguimiento y control de los trabajos que en materia de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos se realicen en el ámbito de la Secretaría.
- Fomentar la creación de nuevas oficinas locales de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos destinadas a llevar adelante los Planes Provinciales y Municipales en el marco de la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de RSU.
- Identificar, analizar y evaluar el estado de situación en las distintas jurisdicciones en lo relativo a la gestión de Residuos Sólidos Urbanos, considerando sus circunstancias y particularidades.
- Propiciar la creación y desarrollar el Observatorio Nacional de Gestión de RSU, a los fines de promover la formación, información y comunicación ambiental y las políticas vinculadas con el desarrollo sustentable en la materia.
- Confeccionar los instrumentos necesarios para procesar la información que asegure la sostenibilidad ambiental, social y económica de la gestión integral de los RSU.

Dicha Coordinación además tiene como componente el Proyecto Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PNGIRSU), el cual tiene apoyo técnico y financiero del Banco Mundial. En este Proyecto Nacional se prevé la financiación de los costos de infraestructura para la disposición final y sus sistemas asociados, a través de la construcción de rellenos sanitarios, plantas de tratamiento, estaciones de

transferencia y el cierre de basurales a cielo abierto, según se requiera. De esta manera, el presente proyecto cuenta con una posibilidad real de financiar su infraestructura, los activos fijos, indirectamente a través del Banco Mundial.

Otros de los componentes son, el fortalecimiento institucional de las autoridades involucradas en la gestión de residuos en todos los niveles de gobierno, y la elaboración de planes sociales en las diferentes jurisdicciones para la inclusión social de los recuperadores informales de residuos. Como se verá más adelante, la fuente de trabajo generada por el presente proyecto justificará formalizar a parte de los recuperadores informales incluyéndolos como mano de obra.

3.1.6 Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la CABA

La Agencia de Protección Ambiental se creó con la Ley 2628 en el año 2007, con el fin de proteger la calidad ambiental a través de la planificación, programación y ejecución de las acciones necesarias para cumplir con la Política Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires. Tiene la facultad de proponer políticas y diseñar planes, programas y proyectos tendientes a mejorar y preservar la calidad ambiental de la CABA, conforme a las directivas que imparta el Poder Ejecutivo por intermedio del Ministerio de Ambiente y Espacio Público. En el artículo 3 de la Ley, señala que esta Agencia tiene la facultad de otorgar préstamos a instituciones o personas jurídicas con el fin específico de financiar la incorporación de tecnología de punta en materia de prevención, control y mejoramiento del ambiente. Será factible de ser una posibilidad adicional de financiamiento, sí el proyecto cumple con los requisitos de dicho organismo.

3.1.7 ACUMAR

La ACUMAR lleva adelante el Plan Maestro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo, que se deduce de su finalidad como necesidad a su Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA). La Cuenca Matanza Riachuelo está compuesta por tres zonas: ZONA 1 (Subcuenca Alta) que comprende los partidos de Cañuelas, Las Heras, Marcos Paz y San Vicente. ZONA 2 (Subcuenca Media y Baja) que comprende los partidos de Alte. Brown, Avellaneda, Esteban Echeverría, Ezeiza, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Merlo, Morón y Presidente Perón. Y la ZONA 3 (CABA) que comprende a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los objetivos de dicho organismo son:

- Promover la minimización y recuperación de residuos sólidos urbanos para reducir la cantidad de residuos destinados a disposición final.
- Fomentar la participación de los integrantes de la comunidad, propiciando la educación y conciencia ciudadana respecto de los RSU.

- Promover la inclusión de los recuperadores informales de residuos mediante la generación de nuevos puestos de trabajo.
- Planificar la infraestructura necesaria para una gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos urbanos.
- Optimizar la logística de la recolección, transporte y transferencia para lograr una mayor eficiencia en esta etapa.
- Prevenir la formación de basurales.
- Fortalecer las capacidades técnicas municipales para asumir de manera eficiente la gestión de los residuos sólidos urbanos.
- Mitigar los impactos negativos y afectación a la salud de los basurales existentes mediante tareas de clausura y saneamiento.
- Incentivar la aplicación de nuevas tecnologías para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos hacia un nuevo paradigma de disposición final de residuos.

Queda entonces claro, dado su alcance en el territorio de la CABA y a sus objetivos alineados a GIRSU, que dicho organismo no puede quedar fuera de análisis en un proyecto como el que se presenta en este trabajo.

3.1.8 Organizaciones No Gubernamentales

Las ONG, al ser sociedades sin fines de lucro, por lo general buscan beneficios para la sociedad. Muchas veces la intervención de estos organismos favorece al cambio que sea necesario y que por diversos motivos no se esta realizando.

Una ONG muy conocida es Green Peace, la cual tiene antecedentes en lo que es la gestión de RSU. Por ejemplo, ante la demora en la implementación de la ley Basura Cero, Greenpeace Argentina inició una cibercampaña invitando a los porteños a firmar en internet su compromiso a separar en origen los residuos y descartar así los argumentos falaces de quienes dicen que la ley fracasó porque la gente no aprendió a reciclar. En Facebook se crearon varios grupos de vecinos de la ciudad de Buenos Aires comprometidos con la separación de residuos en origen como “Un millón de porteños...” y “Yo separo la basura”. Como se puede ver, en este caso intercede en un tema de amplio debate que es la Separación en Origen, tomando la postura de uno de los extremos. A largo plazo y luego de varias reformas que requieren todavía realizarse, es posible que el tiempo le dé la razón a la misión que se ha fijado.

Este proyecto deberá adaptarse para cuando llegué algún día la posibilidad de realizar la Separación en Origen, que vale mencionar, no elimina la necesidad de una Planta de

Separación sino que optimiza su operación al trabajar mancomunadamente con la Sociedad.

También en este grupo queda incluida la ONG Green Cross Argentina, que tiene una alta participación en cuestiones ambientales, y puntualmente en el caso de la gestión de RSU ha tomado acciones que favorecen el progreso de mejora en GIRSU. Tal es el caso del taller que realizaron junto a representantes de los Municipios. Una de las conclusiones a la cual arribaron en dicho taller, la cual está directamente relacionada a este proyecto, es que las Estaciones de Transferencia deben disponer de una Planta de Separación y Clasificación.

3.1.9 Sociedad

La Sociedad tiene una alta incidencia en lo que respecta a la regla de las 3R. El impacto que puede tener en la Reducción es más de lo que se cree, ya que cada decisión de consumo que se realiza tiene impacto directo en la generación de residuos. Ya sea desde cuando se toma la decisión de imprimir una hoja que podría no ser impresa hasta en su decisión de compra de elegir aquellos productos que sean ecofriendly. Lo mismo ocurre con la Reutilización que se le quiera hacer al residuo generado. A veces es cuestión de repensar el uso que se le pueden dar a las cosas. Por otro lado, la sociedad como el mayor generador de RSU, es el actor principal en la obtención de un sistema con Separación en Origen como indica la GIRSU. Para ello se requiere de un concientización de la misma, para generar el cambio cultural deseado.

3.1.10 Industrias y Comercios

Las Industrias y Comercios al igual que la sociedad tienen un alto impacto en lo que respecta a las 3R. Trabajando en la generación de basura a través de consumir solamente lo necesario, y realizando productos que sean amigables con el medio ambiente. Esto último incluye realizar embalajes y envases que minimicen la generación de residuos. El reciclado también está a su alcance, cuando se analiza si un subproducto que presenta una falla conviene ser retrabajado o descartado. Aquí entra lo que hoy en día se conoce como Responsabilidad Social Empresaria (RSE), y no sólo debe ser un análisis económico el que debe ser realizado en este caso sino también el impacto ambiental de descartar algo que todavía pueda ser reutilizado.

Queda en evidencia como con algunos ejemplos, la posibilidad de aplicación de las 3R en el mundo empresarial es recurrente, y todavía son más los que podrían mencionarse. Cada empresa aplicando RSE debe trabajar para buscar objetivos que vayan alineados con la reducción del impacto ambiental.

3.1.11 Universidades

Las Universidades y el sistema científico, pueden aportar conocimientos, desarrollos, e investigación aplicada, al trabajar en los problemas reales y concretos. Los departamentos integrados por sus docentes, investigadores y alumnos, pueden ser aprovechados para el desarrollo de nuevas soluciones y modelos.

3.1.12 Educación primaria y secundaria:

Los cambios culturales mencionados en el punto de la Sociedad no serán posibles de realizar si no se trabaja con el problema de raíz. Es por eso que es de gran importancia arrancar en las escuelas donde los ciudadanos se van formando y educando. Especialmente debe situarse en la educación primaria, involucrando y concientizando a los chicos, ya que éstos conformarán las generaciones futuras.

3.2 Interacción Macroentorno-Proyecto:

Comprendiendo el poder que tienen cada uno de estos jugadores en el entorno socio-político, debe analizarse las posibilidades que puede tener un proyecto de ser llevado a cabo. La realidad cultural argentina demuestra una gran carencia en la concientización ambiental. La creencia de que “si me lo puedo sacar de encima al problema, ya pasa a ser de otro” perjudica cualquier tipo de mejora en la parte superior de la cadena de gestión de RSU. Puntualmente la separación en origen, es decir, lograr clasificar y separar en las casas los residuos, para su posterior tratamiento. Por lo cual este proyecto deberá estructurarse de tal manera que logre trabajar con RSU, que en principio no dispondrán de una separación en origen.

Por otro lado, el proyecto deberá requerir del apoyo político y organizaciones anteriormente mencionadas. En caso de concluirse que el proyecto arroja un balance positivo, a veces encontrar el apoyo de organizaciones externas puede ser más sencillo. En cuanto al apoyo político debe contemplarse el cortoplacismo con el cual operan la mayoría de los dirigentes políticos actuales. Es probable que ninguno de ellos apoye el proyecto si se sabe que cuando llegue el momento de cortar la cinta de inauguración, no será él quien sostenga la tijera. Es por eso que, debe pensarse en proyectos que puedan ser llevados a cabo dentro de una gestión de un Jefe de Gobierno, es decir no mucho más de dos a tres años.

4. GESTIÓN INTEGRAL DE RSU Y LAS “3R”

La gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU), es el conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para el manejo y control de los residuos sólidos, con el objetivo de proteger el medio ambiente y la calidad de vida de la población. En la figura siguiente se disponen todas las actividades necesarias a realizar:

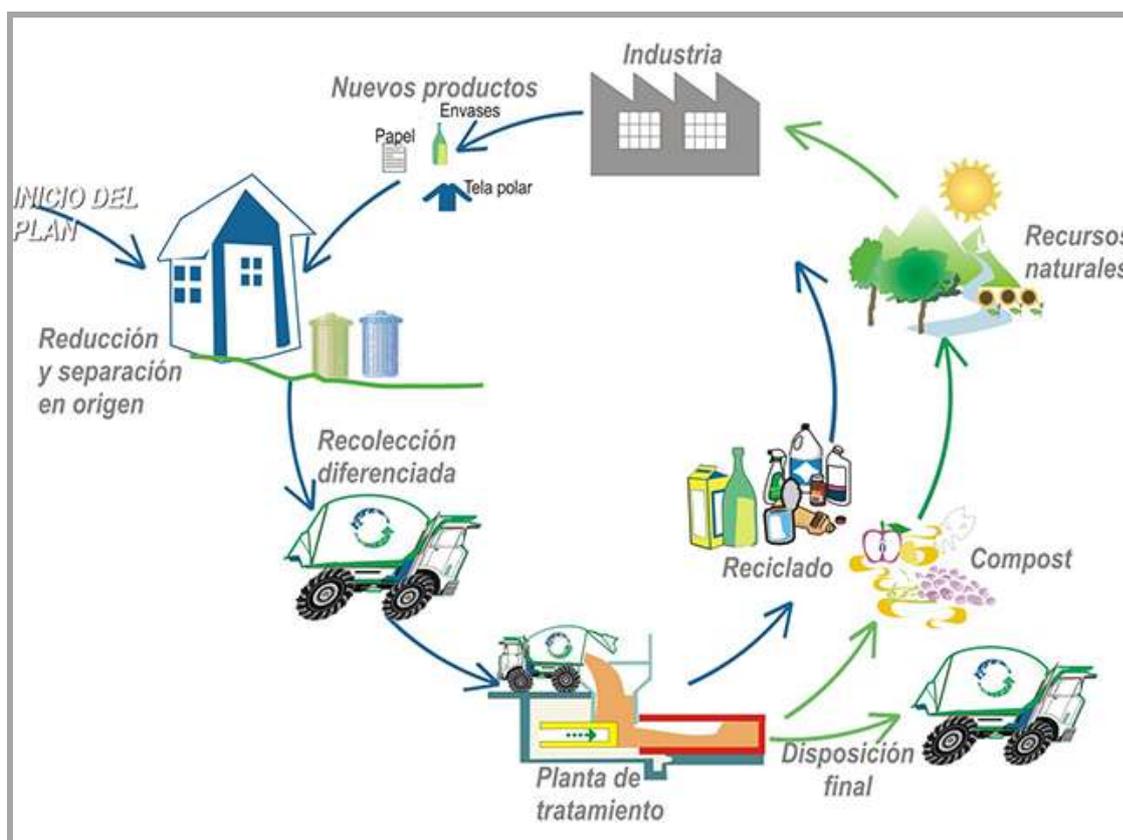


Figura 4.a Modelo GIRSU

Una conclusión que se deduce naturalmente de la observación del gráfico es el alineamiento con el primer principio descripto, donde GIRSU fija como objetivo una visualización cíclica para el tratamiento de residuos.

El presente proyecto estaría alocado en la actividad de “Planta de tratamiento”, donde actualmente tiene sólo la función de Planta de Transferencia. Cabe aclarar que hoy en día existen Plantas de Clasificación y Separación de Residuos instaladas en el conurbano bonaerense, pero que no entran en el circuito de la CABA (Ver sección 12, Resiparque).

Además de la propia filosofía GIRSU, se desprenden las 3 reglas generales básicas que aparecen como alternativas a la disposición final de RSU: Reducción en origen, Reutilización y Reciclado.

4.1 Reducción en origen

La reducción en origen es la primera regla a cumplir, ya que es la única que evita la generación de RSU innecesario. Se busca llevar la generación de RSU a la mínima expresión. Las medidas que deben tomarse para cumplir la Reducción en origen son las siguientes:

- Comprar productos con el mínimo embalaje y el mínimo envase.
- No consumir innecesariamente.
- Disminuir la cantidad de desechos potenciales.
- Comprar productos con etiquetas ecológicas, ecodiseño.

El éxito o no de esta regla requiere por parte de la sociedad una concientización por las consecuencias implicadas en sus actos. Es necesario repensar la necesidad de consumir algo que a posteriori pueda llegar a generar un residuo, para así evitarlo. En sociedades consumistas y poco concientizadas, es necesario promover un cambio cultural que logre un accionar responsable por parte de las personas.

4.2 Reutilización

La Reutilización tiene como finalidad alargar la vida útil de los productos, prolongando la utilidad del producto, y en el caso de que no sirva para su función original, buscarle un nuevo uso. La aplicación de este concepto se da principalmente en los países desarrollados, que priorizan prolongar la vida útil de los productos. La aplicación de la logística de reversa es una de las mejores formas de lograrlo. Principalmente por respetar el primer principio del GIRSU dándole la componente cíclica de la que antes carecía. De esta manera, llevando el producto utilizado a su lugar de origen es posible su reutilización. Tal es el caso de los embalajes de algún producto, que de recuperarse, es posible que pueda volver a cumplir su función. Por ejemplo, en Alemania cuando un cliente toma la decisión de comprar una pasta de dientes en el supermercado, al agarrar el producto solamente se lleva el pomo y deja el embalaje en la góndola. Por lo tanto, al volver a introducir nuevos productos en góndola desaparece la relación uno a uno entre el producto y el embalaje, ya que este último puede ser utilizado hasta su desgaste.

Otro caso es cuando una persona distinta vuelve a usar algo que para otro ya no tenía utilidad. Aquí podríamos incluir lo que son las donaciones. Tomar actitudes de caridad

no sólo llevan a darle la posibilidad a alguien de tener acceso a algo que no tenía, sino que también tiene un impacto ecológico positivo.

4.3 Reciclado

El reciclado implica volver a transformar al residuo en lo que originariamente fue, o en un derivado, que permita nuevamente ser reutilizado. La función de este trabajo estará enfocada en esta tercera regla.

Estas tres reglas (Reducción en origen, Reutilización y Reciclado) son normalmente conocidas como las “3R” de la gestión integral de RSU, y son tres alternativas posibles para cumplir con el objetivo de evitar la disposición final. Para respetar lo señalado en el segundo principio de GIRSU (Ver sección 2), el orden a seguir es primero siempre Reducir, luego ver la posibilidad de Reutilizar, y sino finalmente Reciclar.

Como se ha dicho, el proyecto se enfocará en el objetivo de poder recuperar aquellos RSU que sean factibles de reciclar. La razón principal de apartarse de las dos primeras reglas, se debe a la dificultad y al cambio cultural que debe promoverse para obtener resultados. Esto no quita que a un nivel superior deban dejarse de lado, y mucho menos no trabajar para que en un largo plazo puedan tener alta incidencia, posibilitando una menor generación de RSU.

5. SEPARACIÓN EN ORIGEN

La separación en origen implicaría que los generadores de los residuos, realicen una clasificación de los mismos para tener identificados los distintos componentes. Esta tarea de la población tendría la gran ventaja de facilitar la separación que luego deba hacerse en una planta. Es decir, no se evitaría la necesidad de una planta de separación, pero si se facilitaría el trabajo de tener ya separado los grandes componentes del residuo, al llegar al Centro de Transferencia. En conclusión, lo que se lograría es un sistema de separación más eficiente y eficaz, gracias a la colaboración de la sociedad.

Antes de promover una separación en origen, será necesario disponer de un sistema de recolección diferenciado, para evitar que lo que ya se separó en origen vuelva a juntarse. Actualmente, la Ciudad de Buenos Aires no dispone de un sistema de recolección diferenciada, por lo cual para este trabajo se debe descartar la posibilidad de que los RSU lleguen a la planta de separación clasificados en origen. Por lo tanto, habrá que estructurar la planta de tal manera que se adapte a una masa unificada de residuo.

De todos modos, es interesante analizar los requerimientos de un escenario con separación en origen. Primero tener un sistema de recolección diferenciada, implica que cada camión recolecte bolsas de un determinado color según el componente que contenga. Esta metodología de recolección no necesariamente implica que sea más costosa como algunos expertos sostienen. En países donde es aplicada, se resuelve haciendo las recolecciones diarias según el tipo de componente. Es decir, por ejemplo los días lunes se recolectan residuos orgánicos, los martes plásticos, y así sucesivamente para el resto de los días. De esta manera, no es necesario aumentar la cantidad de camiones a recolectar, manteniendo el costo logístico en niveles similares. La complejidad adicional, es que además de generar un cambio cultural de separación en origen, debe instruirse a las personas para que respeten los días de recolección fijados para cada tipo de residuo.

Una vez implementado el sistema de recolección selectivo, los generadores de RSU pueden proceder a realizar la clasificación en origen. Tomando el caso de Alemania, los residentes clasifican la basura de la siguiente manera:

- Bolsa para residuos biológicos.
- Bolsa para papel y cartón.
- Bolsa amarilla para aluminio, plásticos y envases.
- Tacho para vidrios.
- Bolsa para el resto de residuos que no entren en las anteriores clasificaciones. Ejemplo: pañales.

Por último, todo lo que sea electrónico y pilas debe ser llevado a un lugar especial de reciclado. Lo mismo ocurre con residuos voluminosos como pueden ser muebles o electrodomésticos. Para estos últimos se dispone de un servicio especial, donde dos veces al año se puede solicitar un flete para deshacerse de los mismos.

Otra alternativa posible a la anteriormente descrita, es la separación en origen mediante un sistema de contenedores, lo cual permite un mayor volumen de residuos:

- Contenedor amarillo (envases): Se debe depositar todo tipo de envases ligeros como los envases de plásticos (botellas, bolsas, bandejas), de latas (bebidas, conservas)
- Contenedor azul (papel y cartón): En éste se deben depositar los envases de cartón, así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propagandas.
- Contenedor verde (vidrio): En este contenedor se depositan envases de vidrio.
- Contenedor marrón (orgánico): En él se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia biodegradable.
- Contenedor rojo (desechos peligrosos): Como celulares, insecticidas, pilas o baterías.

6. LEY DE BASURA CERO 1.854

La Ley 1.854 señala en su artículo 1° que la Ciudad adopta como principio para la problemática de los residuos sólidos urbanos el concepto de "Basura Cero". Ello implica la reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la minimización en la generación de residuos, la separación selectiva, la recuperación y el reciclado. En la confección de dicha ley participaron además de las instancias institucionales propiamente dichas, las ONGs haciendo aportes sustanciales al texto.

Para la reducción progresiva de la disposición final de residuos sólidos urbanos, que conllevará a una disminución de la cantidad de desechos a ser depositados en rellenos sanitarios, se fija como metas a cumplir un 30% para el 2010, un 50% para el 2012 y un 75% para el 2017, tomando como base los niveles enviados al CEAMSE durante el año 2004. Se prohíbe para el año 2020 la disposición final de materiales tanto reciclables como aprovechables. Vale aclarar que habiendo pasado la fecha del primer objetivo, no sólo no se ha logrado disminuir los niveles de disposición sino que han aumentado en un 97% por encima del objetivo. Por lo tanto la necesidad de tomar acciones que inicien un camino hacia el cumplimiento de la Ley es imperiosa. De no tomarse medidas que redireccionen los recursos de la Ciudad hacia proyectos que garanticen el cumplimiento de la Ley, sin lugar a dudas la continuidad del incumplimiento ocasionará mayores perjuicios a futuro.

También es importante mencionar que la Ley prohíbe la combustión de residuos sólidos urbanos, con o sin recuperación de energía. Asimismo prohíbe la contratación de servicios de tratamiento de residuos sólidos urbanos, que tengan por objeto la combustión, en otras jurisdicciones. Esta prohibición refuerza la necesidad de tomar medidas que apunten al reciclado de los residuos.

No obstante vale aclarar que el objetivo prefijado de dicha Ley es demasiado ambicioso para la etapa en que se encuentra todavía la Ciudad, y además no se tuvo en cuenta las perspectivas de crecimiento socio-económico, la cual tiene una alta incidencia en la cantidad de residuos generados. En defensa de esto, un argumento más que válido es que los datos arrojados para el Conurbano Bonaerense presentan una tendencia similar. La CABA aumento en un 41% su disposición final respecto al 2004, mientras que en el Conurbano se incrementó un 29%. Paradójico resulta el hecho de que el objetivo fijado era una reducción del 30%, lo cual acentúa que los objetivos de la Ley están lejos de cumplirse.

Bajo el enfoque de Basura Cero, se busca reducir la producción de residuos, reciclar y revalorizar la mayor cantidad posible de materiales, así como promover la fabricación de productos que estén diseñados para ser reutilizados en el largo plazo. Su premisa

básica es la separación en origen que consiste en que cada ciudadano separe los residuos reciclables de los que no lo son y que pueda desecharlos de manera diferenciada. Esto implica que desde el momento que se reglamentó la Ley en mayo de 2007, se debería haber iniciado un proceso hacia la separación en origen. Por el contrario, ningún Jefe de Gobierno de la CABA lo ha incentivado.

En lo que respecta al presente proyecto se regirá por el escenario actual de no separación en origen, por lo cual el trabajo de la Planta de Separación y Clasificación propuesta, en principio será más ineficiente. De todos modos, si llegara a iniciarse el proceso de Separación en Origen, no quitaría la necesidad de contar con la Planta propuesta. En lo que respecta a la Ley, este proyecto se enmarcaría en algo análogo a los Centros de Selección o Centros Verdes mencionados en la misma, adonde debieran llegar los contenedores de residuos “secos” para su procesamiento.

7. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos son comúnmente clasificados por su composición y su origen.

7.1 Composición

Se clasifican en los siguientes tres tipos de residuos:

- **Residuo Orgánico:** todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar.
- **Residuo Inorgánico:** todo desecho de origen no biológico, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, papel y cartón.
- **Residuos Peligrosos:** todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas.

El porcentaje de participación de cada uno de los residuos varía de lugar en lugar según las diferencias económicas, climáticas, culturales y geográficas. Por ejemplo, en los países en vías de desarrollo hay una mayor proporción de material orgánico biodegradable que en los países más desarrollados.

Tener en cuenta la composición de los residuos generados será de gran importancia a la hora de definir las técnicas de reducción de volúmenes o de separación.

7.2 Origen

Se clasifican en los siguientes tipos de origen:

- **Residuo Domiciliario:** basura proveniente de los hogares y/o comunidades.
- **Residuo Producido por Barrido:** se originan por resultado de las tareas de aseo urbano.
- **Residuos Comerciales:** son aquellos que tienen origen en los centros comerciales.
- **Residuo Industrial:** su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.

- **Residuo Hospitalario:** desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos. Aquí estarían incluidos los residuos patogénicos.

Por otro lado el residuo sólido urbano (RSU) es aquel residuo que es desechado por la población, pudiendo ser su origen doméstico, comercial, industrial, desechos de barrido y limpieza de la vía pública, y escombros de la construcción, y además que no sea considerado peligroso en lo que respecta a la Ley Nacional 24.051.

En cuanto a los residuos públicos estos pueden ser resultado de tareas de aseo urbano, trabajo de jardinería, limpieza de bocas de tormenta y aquellos generados por la naturaleza misma.

Este trabajo estará enfocado en la gestión de RSU, que representa uno de los grandes problemas ambientales que urgen en la CABA.

8. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS

Conocer y comprender las características de los residuos es de gran importancia para cuando se requiera definir los procesos de administración de la misma. Entre ellas están las características físicas, químicas y biológicas.

8.1 Características químicas

Son el poder calorífico (capacidad potencial de generar calor cuando se quema), el potencial de hidrogeno (pH, indicador de acidez) y su composición química (contenido de ceniza, carbono, nitrógeno, potasio, calcio, metales pesados, residuos minerales y grasas solubles).

8.2 Características físicas

Son el peso específico, la composición gravimétrica (porcentaje en peso de cada componente), la humedad relativa (proporción de agua en relación a su volumen seco), la compresibilidad (grado de reducción de volumen que puede sufrir el residuo al ser sometido a presión).

8.3 Características biológicas

Están determinadas por la presencia de agentes biológicos, que bajo determinadas condiciones ambientales puedan tornarse patógenos. Por lo general las enfermedades que puedan ocasionarse, serán transmitidas por vectores externos, tales como roedores e insectos.

9. ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RSU (ECSRUS)

En lo que respecta al análisis de los residuos generados en la Ciudad de Buenos Aires, el CEAMSE encomendó al Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA), para dar cumplimiento a lo requerido en el Contrato con el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. El trabajo de investigación realizado por la FIUBA se conoce como Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos (ECSRUS). De aquí se podrá determinar las características de generación y composición de los residuos generados en la CABA.

El presente proyecto se basará en el último ECSRUS realizado en la primavera del año 2009, teniendo en cuenta que es la mejor información conocida debido a las sucesivas mejoras en los estudios y la cercanía a la fecha actual.

Las actividades de Muestreo de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires se efectuaron durante el período: 10/09/09 al 12/10/09, en las Estaciones de Transferencias del CEAMSE: Colegiales y Flores. Dado que dichos muestreos se llevaron a cabo en las Estaciones de Transferencia del CEAMSE, la información será exactamente la necesaria a tener en cuenta ya que la composición puesta en CDT es la que se busca analizar para recuperar. Es decir que la composición que arroje el ECSRUS, ya tiene en cuenta la recolección realizada por los recuperadores urbanos. Por lo tanto, el presente estudio apunta a ser un segundo filtro a los recicladores informales para separar aquellos residuos que sean posibles de recuperar, y que no fueron captados por éstos.

Además el ECSRUS no hace diferencia en la composición de los RSU por CDT, por lo tanto en este proyecto se considerará la composición constante. Dicha afirmación no es del todo válida, ya que como demuestra el ECSRUS hay diferentes variables que pueden afectar a la composición. Tampoco se tiene en cuenta que el CDT de Pompeya, que no ha sido considerado en el Estudio, no sólo recibe residuos de la Ciudad sino también de Municipios bonaerenses. De todos modos, por la amplia participación de la Ciudad en los CDT (ver figura 10.5.a) y debido a que las seis zonas reparten sus residuos en casi todos los CDT, la suposición de constancia por CDT será considerada de error no significativo.

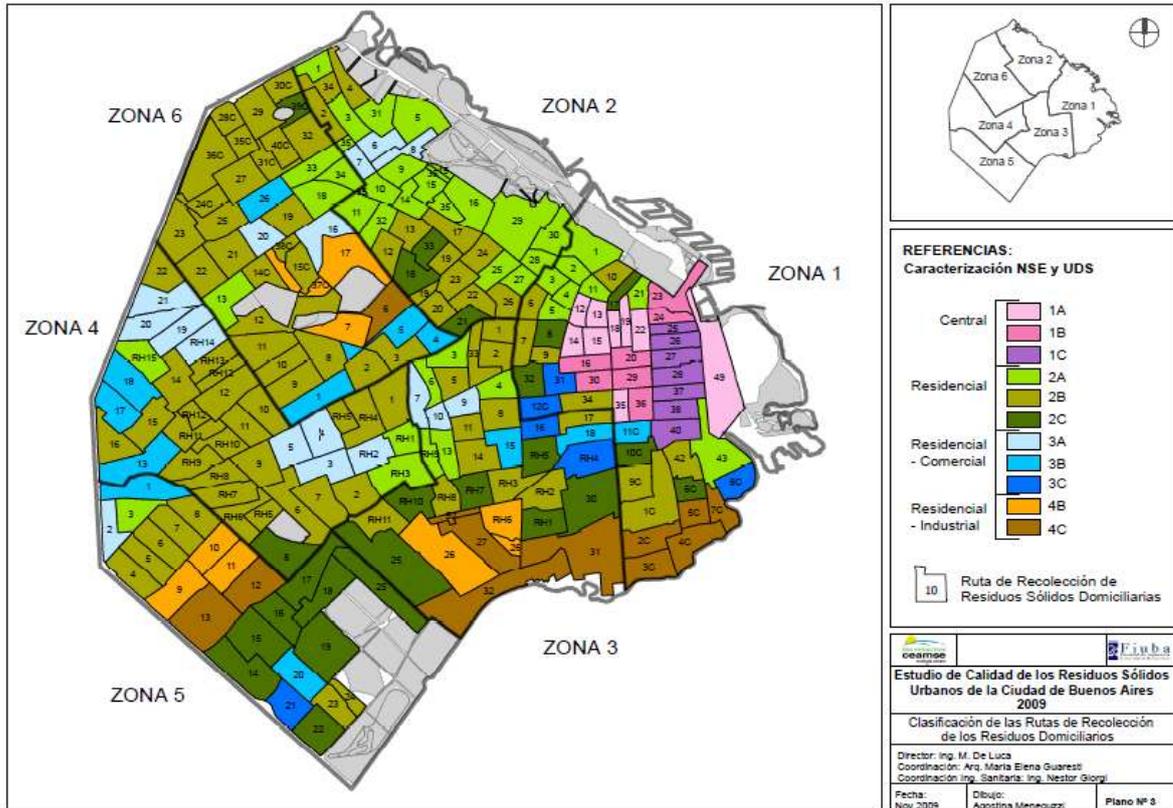


Figura 9.a Rutas de Recolección CABA [ECSRU 2009]

En la figura 9.a se resume el grado de detalle con el cual es realizada la investigación por la FIUBA. La primera apertura es en las seis zonas de Servicios Públicos de Higiene Urbana, en la cual se ha dividido la Ciudad en la Licitación Pública n° 06/03 para la prestación de servicios de Recolección y el Barrido y Limpieza de Calles. Cinco de las seis zonas están gestionadas por empresas contratistas, y la sexta por el Ente de Higiene Urbana:

- Zona 1: CLIBA
- Zona 2: AESA
- Zona 3: URBASUR
- Zona 4: NITTIDA
- Zona 5: Ente de Higiene Urbana – GCBA
- Zona 6: INTEGRA

A los efectos de este trabajo, dado que cada empresa recolectora descarga en más de un CDT, no tiene ningún valor agregado entender la diferencia zonal. Es decir que

cualquier grado de detalle que se realice no será de utilidad para este estudio, ya que es necesario ver el promedio de la composición de RSU que llegará a cada CDT.

De la figura también se desprende que el ECRSU subdivide las seis zonas por Nivel Socio-Económico (NSE), Uso Del Suelo (UDS), y Densidad Poblacional (DP). Como fue señalado anteriormente, este grado de detalle pierde utilidad para el presente trabajo, ya que finalmente las 226 rutas de recolección de la CABA se mezclan en los distintos Centros de Transferencia.

Tabla 4 - Generación de RSU de la C.A.B.A. - Periodo Febrero 2005 a Septiembre 2009

Empresa	Tipos de Residuos		Tonelaje Periodo 2-05 a 09-09	Mensual	Diario			% Tonelajes Servicios
				Promedio	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior	
CLIBA	Domiciliario	Tn/mes	1.085.547,2	20.007,9	757,6	769,5	781,5	64%
	Barrido	Tn/mes	181.795,9	3.345,6	111,2	128,7	146,2	12%
	Otros	Tn/mes	382.929,4	7.060,4	254,1	271,6	289,0	24%
	Total	Tn/mes	1.679.168,2	30.386,3	1.122,9	1.169,8	1.216,6	
AESA	Domiciliario	Tn/mes	661.385,1	12.183,4	456,2	468,6	480,9	62%
	Barrido	Tn/mes	83.514,5	1.538,7	55,7	59,2	62,6	8%
	Otros	Tn/mes	309.571,8	5.702,0	207,3	219,3	231,3	30%
	Total	Tn/mes	1.072.523,0	19.399,1	719,3	747,1	774,9	
URBASUR	Domiciliario	Tn/mes	565.083,6	10.410,4	390,9	400,4	409,9	49%
	Barrido	Tn/mes	159.299,2	2.928,8	103,6	112,6	121,7	14%
	Otros	Tn/mes	414.613,6	7.648,0	279,7	294,2	308,6	37%
	Total	Tn/mes	1.159.099,1	20.971,1	774,1	807,2	840,3	
NITTIDA	Domiciliario	Tn/mes	605.060,2	11.144,8	418,1	428,6	439,2	62%
	Barrido	Tn/mes	123.195,6	2.266,2	80,0	87,2	94,3	13%
	Otros	Tn/mes	230.190,7	4.248,1	151,6	163,4	175,2	25%
	Total	Tn/mes	975.844,8	17.654,4	649,7	679,2	708,7	
ENTE HIGIENE URBANA	Domiciliario	Tn/mes	258.211,5	4.753,7	177,9	182,8	187,8	27%
	Barrido	Tn/mes	103.414,3	1.903,9	69,2	73,2	77,3	11%
	Otros	Tn/mes	532.192,2	9.825,8	323,7	377,9	432,1	62%
	Total	Tn/mes	905.194,8	16.390,6	570,8	634,0	697,1	
INTEGRA	Domiciliario	Tn/mes	557.246,5	10.259,6	387,2	394,6	402,0	56%
	Barrido	Tn/mes	133.682,8	2.462,0	89,1	94,7	100,3	14%
	Otros	Tn/mes	286.870,3	5.287,4	193,9	203,4	212,8	30%
	Total	Tn/mes	994.936,1	17.993,2	670,2	692,7	715,1	
TOTAL CBA	Domiciliario	Tn/mes	3.732.533,9	68.759,7	2.587,8	2.644,6	2.701,4	55%
	Barrido	Tn/mes	784.902,2	14.445,2	508,8	555,6	602,3	12%
	Otros	Tn/mes	2.156.367,9	39.771,8	1.410,4	1.529,7	1.649,0	33%
	Total	Tn/mes	6.673.804	122.977	4.507	4.730	4.953	100%

Fuente: Elaboración propia según datos suministrados por CEAMSE

Figura 9.b Generación RSU por zona CABA [ECRSU 2009]

Para dicho estudio, como puede observarse en la figura 9.c, resulta en una apertura de los RSU en tres categorías: Domiciliario, Barrido y Otros, cuya participación son un 55%, 12% y 33% respectivamente.

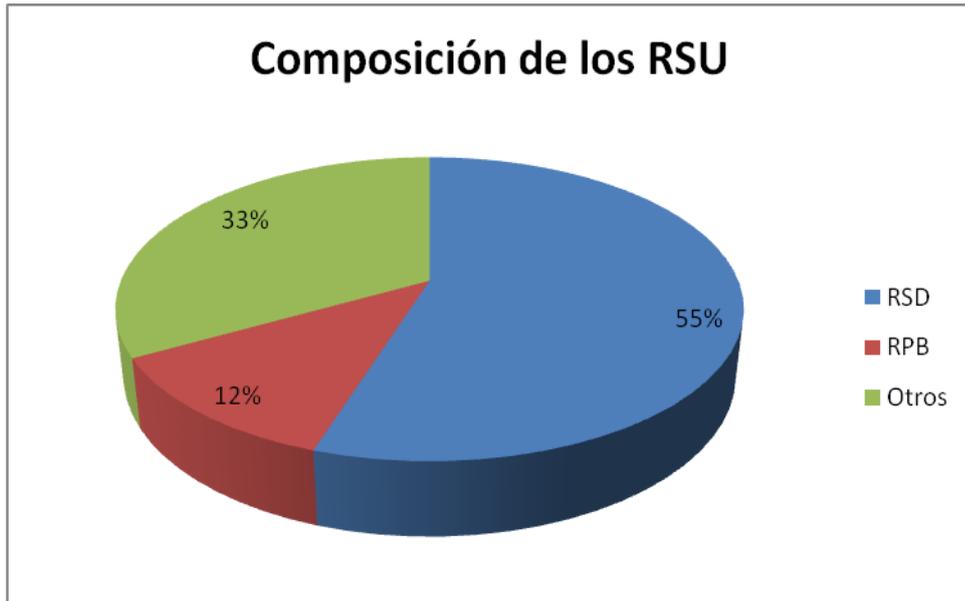


Figura 9.c Composición RSU según ECRSU 2009

Para el presente proyecto se tendrán en cuenta los RSD y RPB, dado que el subgrupo Otros representa a grandes generadores (públicos y privados), limpiezas de boca de tormenta, servicios especiales que incluye volquetes, animales muertos y elementos voluminosos. De esta manera, la masa total a ser tratada sería el 67% del total de RSU recibidos en los Rellenos.

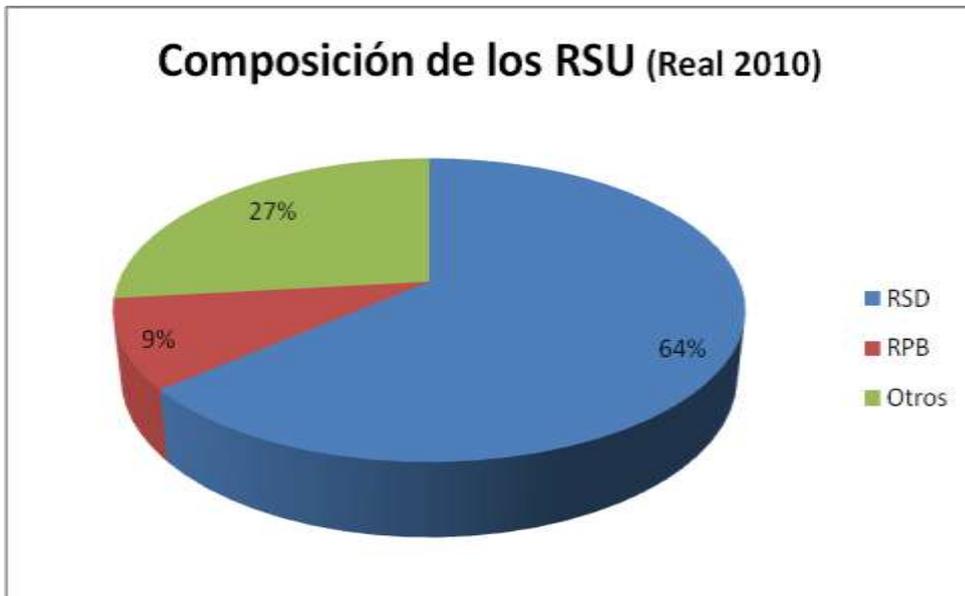


Figura 9.d Composición RSU real 2010

De las cifras oficiales calculadas con los datos reales del 2010, los porcentajes de participación de RSD y RPB fueron 64% y 9% respectivamente, por que la masa total de RSU a clasificar es un 6% mayor al arrojado en el ECRSU 2009. A los efectos de este trabajo, se tomará el valor más cercano a la actualidad, es decir el arrojado por los valores reales 2010 (figura 9.d)

9.1 Composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)

El grupo de los Residuos Sólidos Domiciliarios representa la mayor componente de los RSU, y como se ha explicado corresponden a aquellos generados en los hogares de las personas.

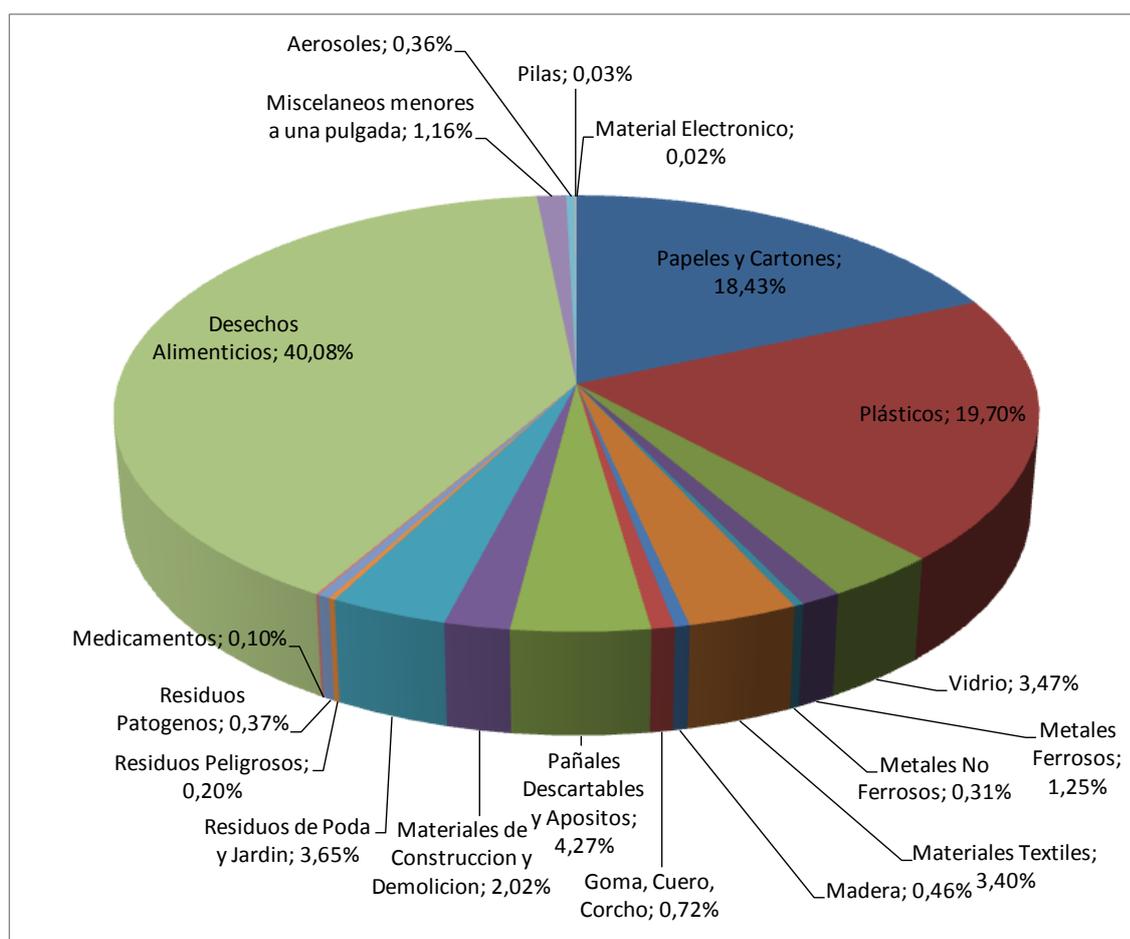


Figura 9.1.a Composición física de los RSD (CABA 2009)

En la figura 9.1.a se observa una marcada participacion en los RSD de los desechos alimenticios, los cuales representan el 40% del total. Los siguientes componentes son plásticos y Papeles y Cartón, con un 20% y 18% respectivamente. El 22% restante de los residuos se reparten en 17 componentes, siendo un porcentaje mucho menor al de los 3 principales componentes.

Componentes	Composición TOTAL (%P/P)
Papeles y Cartones	18,43%
Diarios y Revistas	4,18%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,08%
Papel Mezclado	7,84%
Cartón	4,57%
Envases Tetrabrick	0,76%
Plásticos	19,70%
PET (1)	2,07%
PEAD (2)	1,10%
PVC (3)	0,27%
PEBD (4)	12,06%
PP (5)	1,12%
PS (6)	2,20%
Otros (7)	0,87%
Vidrio	3,47%
Verde	1,77%
Ámbar	0,38%
Blanco	1,26%
Plano	0,07%
Metales Ferrosos	1,25%
Metales No Ferrosos	0,31%
Materiales Textiles	3,40%
Madera	0,46%
Goma, Cuero, Corcho	0,72%
Pañales Descartables y Apositos	4,27%
Materiales de Construcción y Demolición	2,02%
Residuos de Poda y Jardín	3,65%
Residuos Peligrosos	0,20%
Residuos Patógenos	0,37%
Medicamentos	0,10%
Desechos Alimenticios	40,08%
Misceláneos menores a una pulgada	1,16%
Aerosoles	0,36%
Pilas	0,03%
Material Electrónico	0,02%
Otros (7)	0,00%
PESO VOLUMÉTRICO (Tn/m³)	0,236

Tabla 9.1.a Composición física de los RSD (CABA 2009)

Para los tres principales componentes reciclables (papeles y cartón, plásticos y vidrios) se detalla en las siguientes tres figuras, una mayor apertura para distinguir los diferentes subcomponentes a ser reciclados.

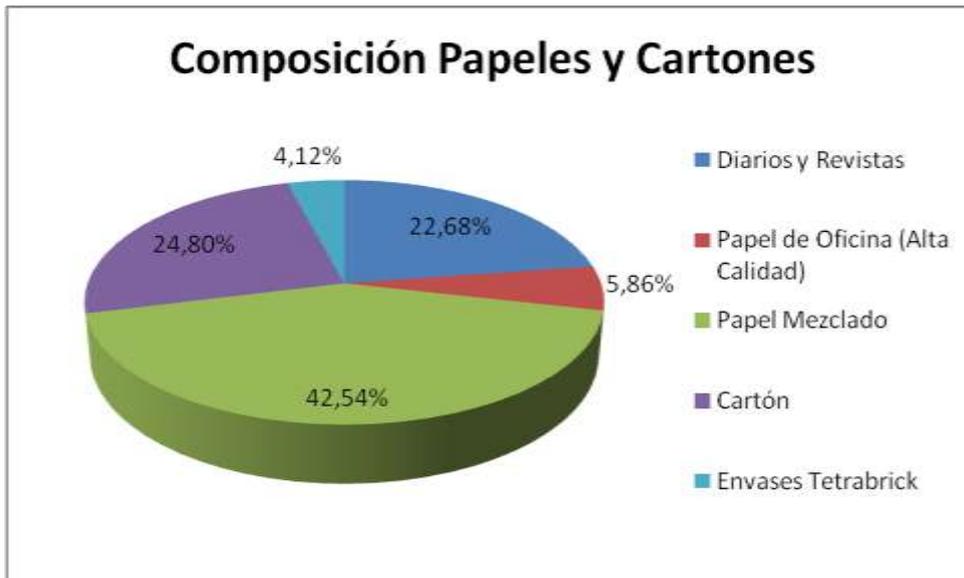


Figura 9.1.b Composición física de Papeles y Cartones en los RSD (CABA 2009)

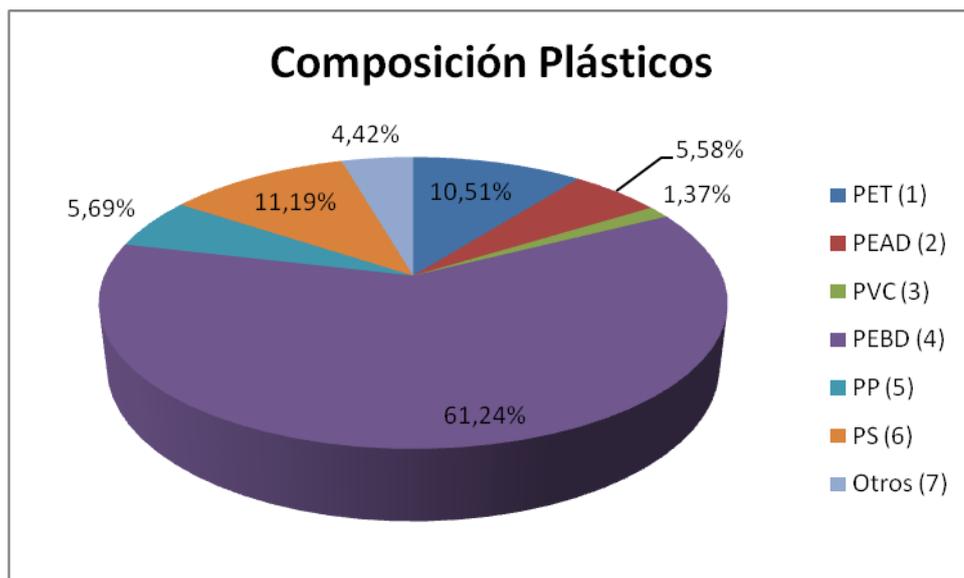


Figura 9.1.c Composición física de Plásticos en los RSD (CABA 2009)



Figura 9.1.d Composición física de Vidrios en los RSD (CABA 2009)

Puede apreciarse como cada componente tiene un subcomponente principal. En el caso de los plásticos el Polietileno de Baja Densidad (PEBD) representa un 61%, mientras que en el Vidrio Verde representa un 51% para su respectivo grupo. Este resultado ya nos va señalando donde debe ser realizado el enfoque cuando se haga el análisis económico.

Con respecto al grupo Metales No Ferrosos su principal componente son las Latas de Aluminio, constituyendo un 67% de la masa total.

9.2 Composición de los Residuos Producidos de Barrido (RPB)

El 12% de los Residuos Sólidos Urbanos, corresponde al resultado de barrido y limpieza de la Ciudad. Por su origen diferente al de los RSD es lógico suponer que su composición será distinta. Por ejemplo el componente principal, Desechos Alimenticios, en este grupo no existirá pero si aumentará considerablemente el componente de Residuos Verdes y Jardinería, debido a la limpieza de calles, plazas y otros lugares públicos.

Instalación de una Planta de Separación y
Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia

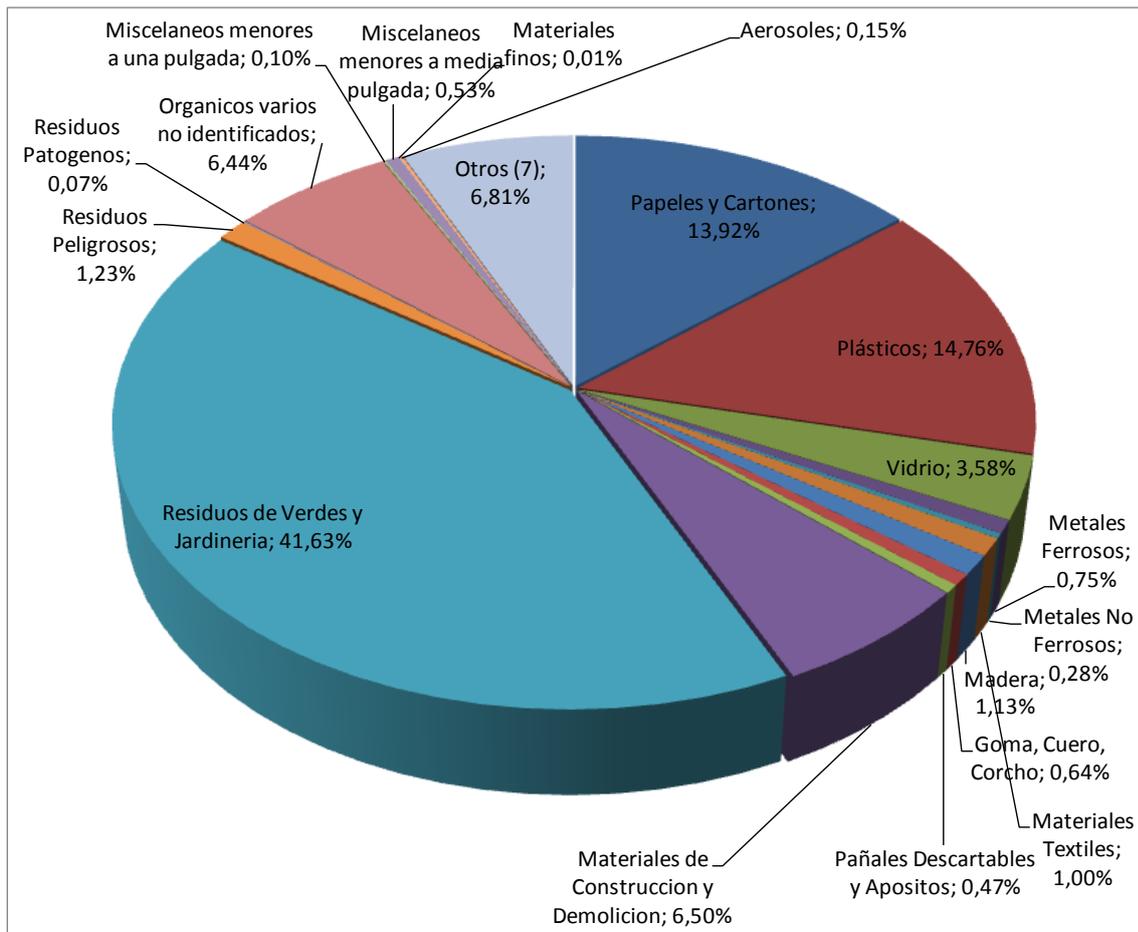


Figura 9.2.a Composición física de los RPB (CABA 2009)

Además los dos componentes reciclables principales, Papeles y Cartones y Plásticos, resultan en una menor participación, con un 14% y 15% respectivamente. También surgen nuevos componentes que no estaban en los RSD, como son los materiales más finos producto del polvo de limpieza que se vuelve sustancial. En cambio, los papeles de oficina incluidos en el grupo anterior, dejan de estar en los RPB.

Componentes	Composición TOTAL (%P/P)
Papeles y Cartones	13,92%
Diarios y Revistas	3,05%
Papel Mezclado	6,70%
Cartón	3,48%
Envases Tetrabrick	0,68%
Plásticos	14,76%
PET (1)	2,39%
PEAD (2)	0,82%
PVC (3)	0,26%
PEBD (4)	8,22%
PP (5)	1,23%
PS (6)	1,26%
Otros (7)	0,57%
Vidrio	3,58%
Verde	1,53%
Ámbar	0,68%
Blanco	1,24%
Plano	0,13%
Metales Ferrosos	0,75%
Metales No Ferrosos	0,28%
Materiales Textiles	1,00%
Madera	1,13%
Goma, Cuero, Corcho	0,64%
Pañales Descartables y Apositos	0,47%
Materiales de Construcción y Demolición	6,50%
Residuos de Verdes y Jardinería	41,63%
Residuos Peligrosos	1,23%
Residuos Patógenos	0,07%
Orgánicos varios no identificados	6,44%
Misceláneos menores a una pulgada	0,10%
Misceláneos menores a media pulgada	0,53%
Materiales finos	0,01%
Aerosoles	0,15%
Otros (7)	6,81%
PESO VOLUMÉTRICO (Tn/m³)	0,250

Tabla 9.2.a Composición física de los RPB (CABA 2009)

Por otro lado el Peso Volumétrico (tabla 9.2.a) no representa una diferencia sustancial al de los RSD, teniendo una leve mejoría en su rendimiento.

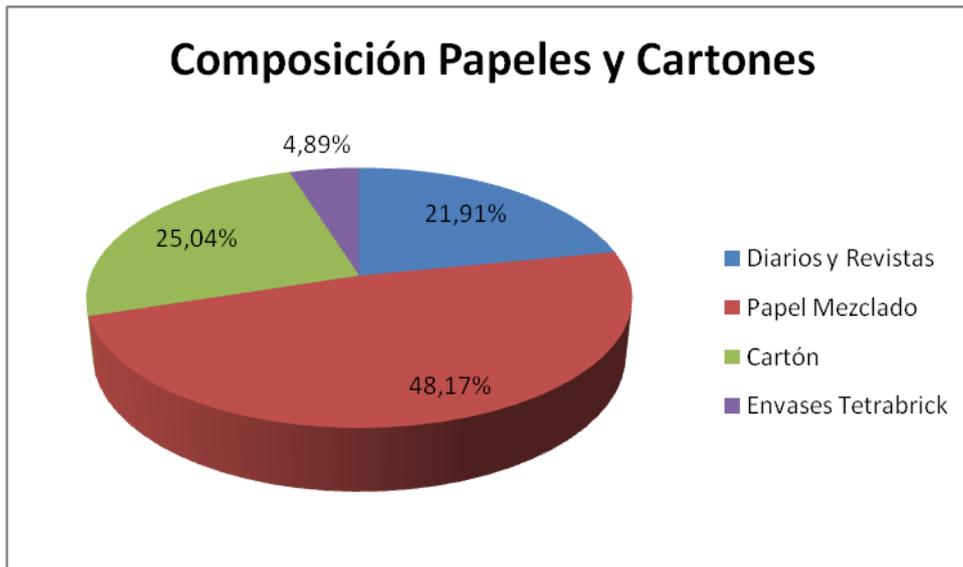


Figura 9.2.b Composición física Papeles y Cartones en los RPB (CABA 2009)

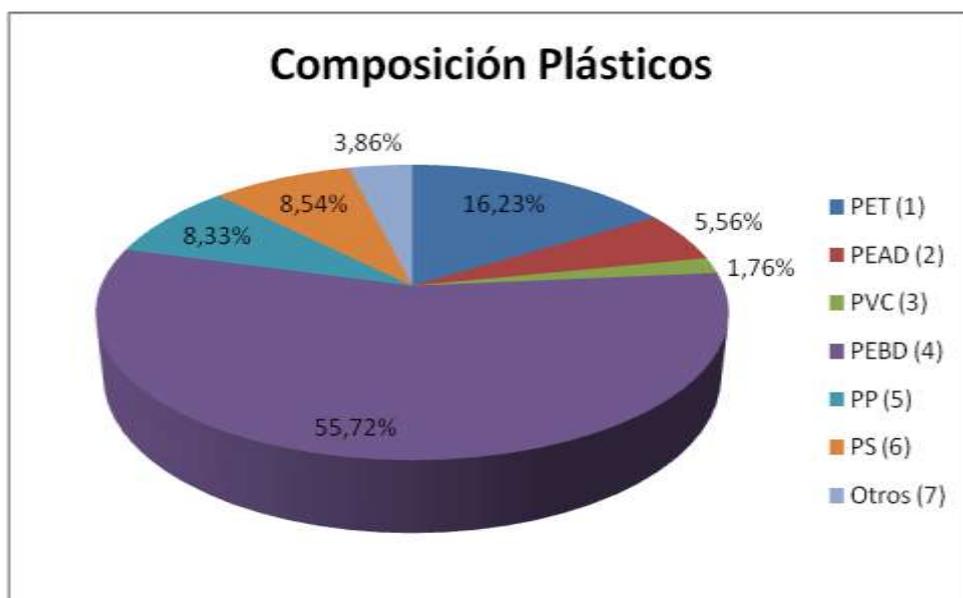


Figura 9.2.c Composición física Plásticos en los RPB (CABA 2009)



Figura 9.2.d Composición física Vidrios en los RPB (CABA 2009)

En el caso de la composición interna de los tres principales componentes a ser reciclados (Papeles y Cartones, Plásticos y Vidrios), en las figuras 9.2.b, 9.2.c y 9.2.d puede apreciarse que no presentan grandes diferencias respecto a la apertura de los RSD.

9.3 Variación de la composición

9.3.1 Variación por Estación Climatológica

Dadas las variaciones de consumo durante el año, es de esperar que la composición presente variaciones estacionales, correlacionadas directamente a la etapa del año en la cual se encuentre. También ocurre lo mismo con fenómenos naturales ocasionados por los cambios climáticos. Por ejemplo, un evento muy puntual en la estación de año es la caída de hojas de los árboles, lo cual genera un incremento en los restos de poda y jardinería para los residuos de barrido y limpieza.

Lo mismo ocurre con el consumo de productos que presenten estacionalidad, como puede ser el consumo de cerveza, el cual se incrementa notoriamente por el calor del verano. Como consecuencia es de esperar un aumento en la composición en los residuos del vidrio, particularmente el vidrio ámbar, material de las botellas.

En un análisis más general, la participación de papeles y cartones aumentan considerablemente en invierno respecto al verano. Esto se debe a que durante el verano hay una mayor incidencia de las actividades de separación realizadas por los “recuperadores urbanos”. Por otro lado, se observa un mayor contenido de papeles de

oficina durante el invierno debido a que en el verano, hay una menor actividad comercial y un mayor impacto de las vacaciones.

En el caso de plásticos, se observa que los valores encontrados en los residuos en las estaciones de invierno disminuyen. Esto se debe a un menor consumo de bebidas gaseosas que se comercializan en envases de PET y una disminución de contenido de envases y embalajes de PEBD y PEAD debido a un menor consumo de bolsas de supermercado y botellas de elementos de higiene personal, cosmética y medicamentos.

En el presente trabajo, dado que el estudio fue realizado en una estación estándar como es la primavera, se considerará la composición constante. Es decir, que dado que la mayor variación de diferencias ocurre entre verano e invierno, es de esperar que la media se encuentre más próxima a una estación como la elegida en el ECRSU.

9.3.2 Variación por Nivel Socio-Económico

Un resultado interesante que presenta el ECRSU es el de la variación de la composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios según el Nivel Socio-Económico (figura 9.3.2.a)

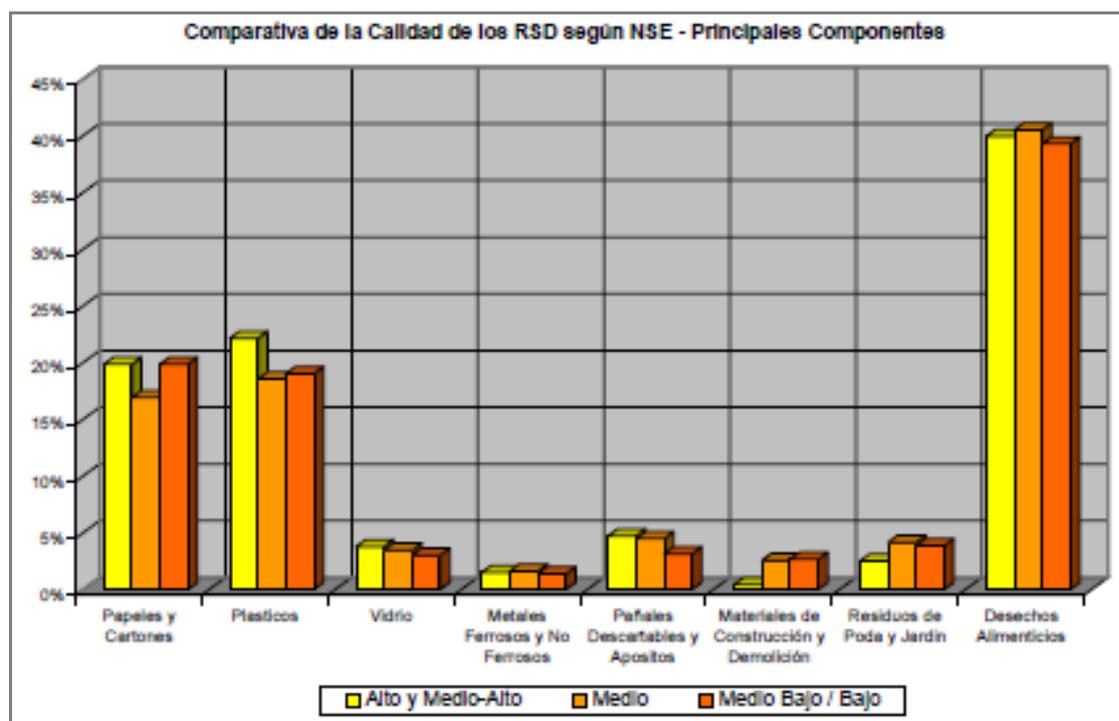


Figura 9.3.2.a Composición física RSD por NSE [ECRSU 2009]

Analizando los resultados arrojados se desprende que de haber un aumento lineal en la riqueza de la población, no es de esperarse grandes cambios en la composición. Salvo casos puntuales como el de Materiales de Construcción y Demolición, que puede explicarse como un evento externo de un boom en la construcción para determinada

porción de la sociedad, la figura 9.3.2.a demuestra que las fluctuaciones por NSE son pequeñas. Por el contrario, como será analizado posteriormente, un aumento de la riqueza (reflejado por el indicador del PBI) produce un aumento en la generación de RSU.

9.4 Producción Per Cápita (PPC)

La PPC se calcula como la cantidad de residuos generada por persona en una unidad de tiempo determinada, por lo general un día. La misma varía según el poder adquisitivo, educación y hábitos de las comunidades. Cuando se trata de analizar una variación del promedio total de la población, como se verá más adelante el gran factor que incide es la reactivación económica del país. El indicador económico que mejor refleja esto es el Producto Bruto Interno (PBI).

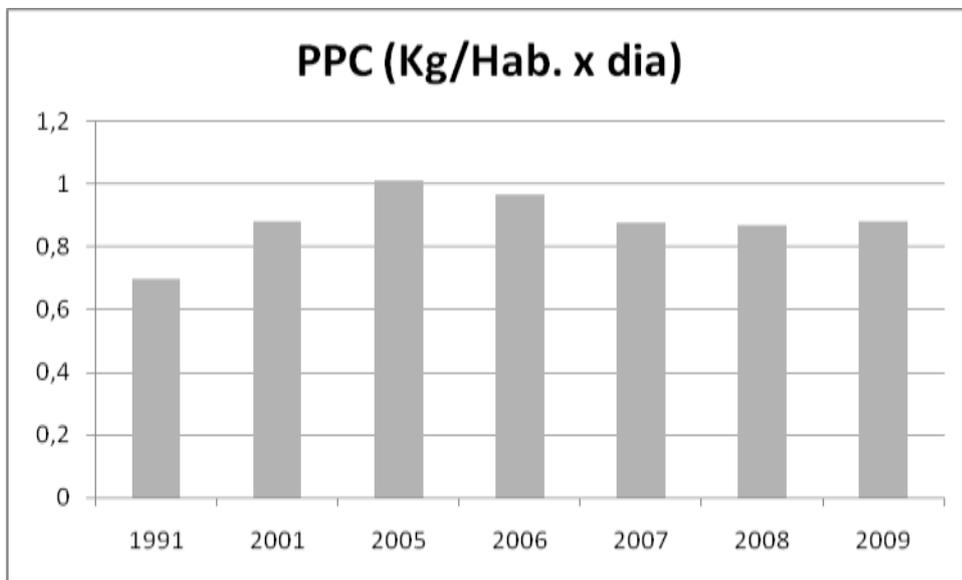


Figura 9.4.a Evolución de PPC (CABA 1991-2009)

De la figura 9.4.a puede verse como en los últimos años la PPC se ha estancado en una cifra cercana a los 0,9 Kg/Hab.xdía, cuando en 2005 tuvo su pico máximo por encima de 1 Kg/Habxdía. La razón de este resultado que arroja el ECRSU se debe a que los residuos muestreados (medidos en las estaciones de transferencia de CEAMSE) no son realmente los generados. Por lo tanto, la PPC demuestra una mayor participación en los últimos años de los recuperadores formales e informales, estimándose que por lo menos la generación en la Ciudad de Buenos Aires, es en promedio entre un 10 a un 15% mayor a los valores pesados y registrados. De todos modos, como se ha mencionado, a los efectos de este trabajo el valor de generación a ser tenido en cuenta es puesto en CDT. Sí habría que considerar un escenario de mayor participación, tanto de los recuperadores informales como de los registrados en la DGPRU, que estabilicen la llegada de residuos a los CDT. Por lo pronto la tendencia de RSU enviados a

Instalación de una Planta de Separación y
Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia

disposición final, demuestra que el impacto de los recuperadores no logra atenuar la cantidad enviada a disposición final por la CABA.

10. CENTROS DE TRANSFERENCIA

10.1 Utilidad del CDT

En los actuales centros de transferencia del CEAMSE, los residuos de los vehículos recolectores son transferidos a equipos de transporte de gran capacidad de carga, los cuales finalmente son los que envían los residuos al Centro de Disposición Final.

Las Estaciones de Transferencia son edificios generalmente cerrados, total o parcialmente, diseñados con una estética que no afecte el paisaje urbano a fin de reducir el impacto que pudieran causar en la población, dado que por una necesidad de tipo operativa en general se emplazan lo más cerca posible al origen de los residuos, esto es, áreas más o menos pobladas o en sus cercanías. Actualmente su única función es una disminución de los costos logísticos dada la lejanía entre los generadores de residuos y el Centro de Disposición, ubicado en el Camino del Buen Ayre. Por lo tanto, entre los principales beneficios que trae un CDT pueden mencionarse los siguientes:

- Economía de transporte.
- Ahorro de trabajo.
- Ahorro de energía.
- Reducción de costes por desgaste o roturas de equipos.
- Versatilidad.
- Reducción del frente de descarga en los rellenos, por una menor llegada de camiones.

10.2 Ubicación de los CDT

Actualmente el CEAMSE dispone de cinco Centros de Transferencia (CDT). Los tres primeros CDT fueron inaugurados en abril de 1979, en los barrios porteños de Colegiales, Flores y Nueva Pompeya como refleja el siguiente mapa de la figura 10.2.a (Ver anexo para ubicación exacta).

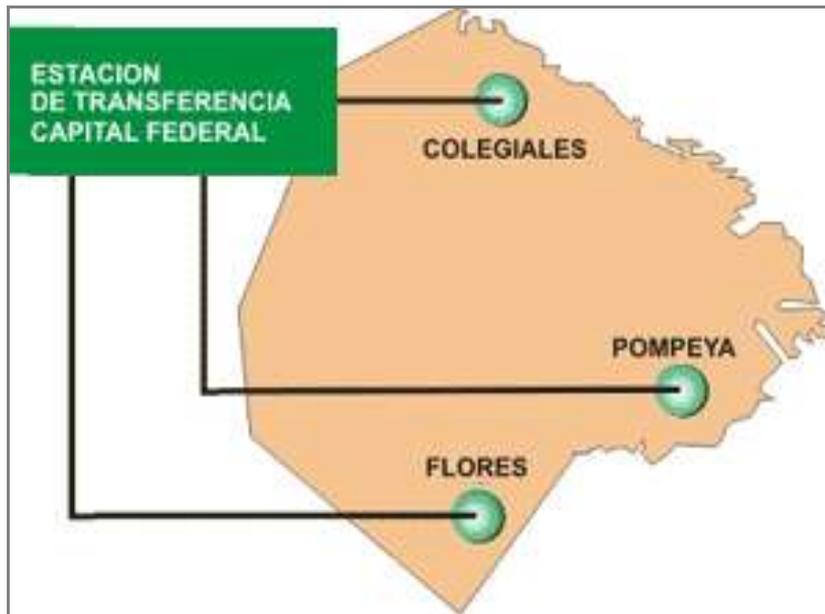


Figura 10.2.a Ubicación Centros de Transferencia CABA

El cuarto CDT se encuentra ubicado en el municipio de Almirante Brown, de la zona sur del conurbano. La operación de esta estación de transferencia por parte de CEAMSE responde a la decisión de realizar una desactivación progresiva del Complejo Ambiental Ensenada y también en un futuro, al cierre del Complejo Ambiental González Catán. El quinto Centro está destinado al tratamiento de residuos áridos. De esta manera el mapa de Centro de Transferencia queda representando en la figura 10.2.b.



Figura 10.2.b Ubicación Centros de Transferencia CEAMSE

Las Estaciones de Transferencia de la Ciudad originalmente recibían residuos provenientes exclusivamente de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, pero a partir del cierre del Centro de Disposición de Villa Domínico también ingresan los originados en los partidos de Avellaneda, Quilmes, Lanús y Lomas de Zamora. En el CDT de Alte. Brown se reciben los residuos originados en los municipios de Almirante Brown, Florencio Varela, Berazategui y Pte. Perón.

A diferencia de los CDT porteños, el de Alte. Brown opera mediante un sistema de gravedad donde los camiones recolectores vuelcan su contenido en bateas de gran capacidad y con las que se trasladan los desperdicios a los Complejos Ambientales.

10.3 Operatoria del CDT

Los CDT de CEAMSE utilizan el sistema de compactación electrohidráulica que permite una operación rápida y eficiente teniendo en cuenta la cantidad de residuos que produce la Ciudad y demás distritos.

El esquema de funcionamiento se presenta a continuación en la figura 10.3.a.

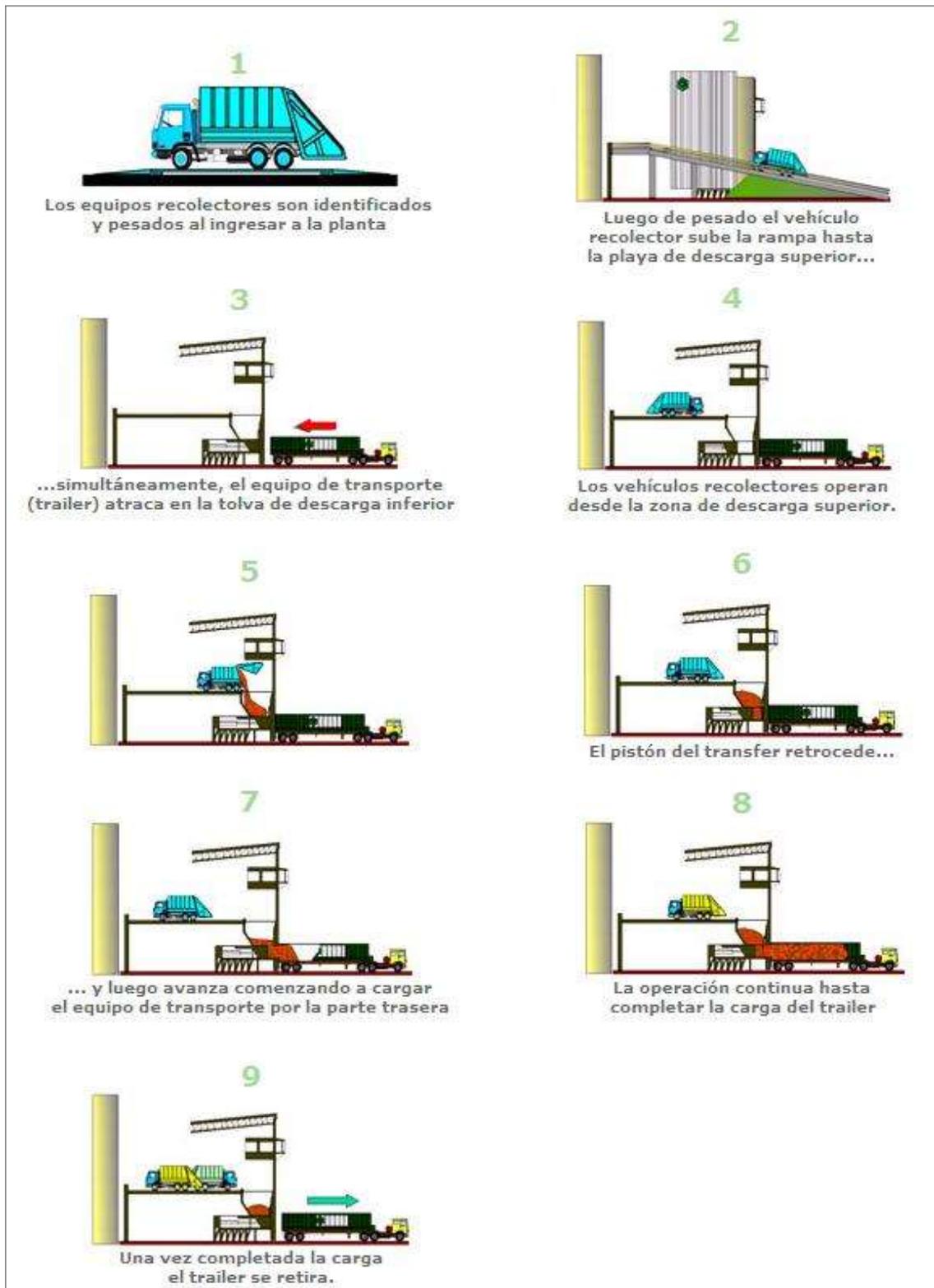


Figura 10.3.a Proceso Productivo en CDT (CEAMSE)

El pesaje del camión al ingresar le permite al CEAMSE llevar el registro del tonelaje de RSU ingresados, identificando aquellos provenientes de la recolección de la Ciudad de

Buenos Aires. Es importante remarcar, que estos residuos ya llegan con un primer filtro de los RRU, por lo cual parte de los residuos reciclables ya han sido recuperados por éstos. En lo que respecta a este trabajo, el dato necesario de cantidad de residuos es puesto en CDT por lo tanto, la incidencia de los RRU ya estará compensando dentro de las estimaciones proyecciones de generación en CDT.

10.4 Toneladas recibidas en CDT

Durante el año 2007, en el marco del programa para el cierre del Complejo Ambiental de González Catán, se sumaron los municipios de Esteban Echeverría, Ezeiza y Merlo. Lo propio sucedió a principios del 2008 con los municipios de Florencia Varela y Berazategui que hasta ese momento concurrían al Complejo Ambiental Ensenada. Como consecuencia se dio un gran aumento en las toneladas enviadas a los CDT.

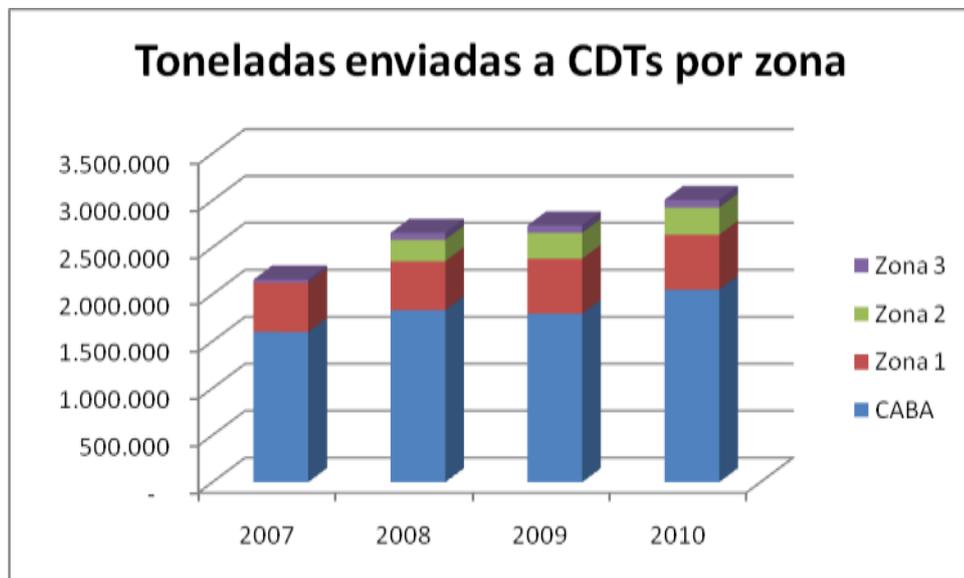


Figura 10.4.a Cantidad de RSU enviados a CDT según zona de origen

En la figura 10.4.a puede observarse el gran incremento de las toneladas procesadas en los CDT producto de la incorporación de los nuevos Municipios junto a una tendencia creciente de la generación de RSU. En cuatro años se pasó de 2,2 millones de toneladas a 3,0 millones de toneladas, representando un incremento del 39%.

Como referencia al gráfico las zonas están conformadas por:

- Zona 1 (zona sur): Avellaneda, Lanus, Lomas de Zamora y Quilmes.
- Zona 2 (CDT Alte. Brown): Alte. Brown, Berazategui, Florencia Varela y Pte. Perón.

- Zona 3: Ezeiza y Est. Echeverría.

El fuerte incremento en los últimos años de las toneladas enviadas a los CDT, tiene la gran ventaja de tener la generación de una gran parte del área metropolitana concentrada básicamente en cinco puntos posibles, donde se podría alojar una planta de separación para su tratamiento.

10.5 Participación de Municipios en CDT

En la figura 10.6.a se analizó la participación de los distintos Municipios en el CDT, y queda bien clara la marcada preponderancia que tiene la CABA, ocupando un 70% de su capacidad. Más aun, haciendo foco en los CDT de la Capital Federal (excluyendo Alte. Brown), la participación es cercana al 80% donde el resto corresponde a la Zona 1 (Zona sur). Por este motivo y dado que 3 de los CDT están ubicados en la jurisdicción de la Capital Federal, el presente proyecto está enfocado hacia la generación en la CABA.

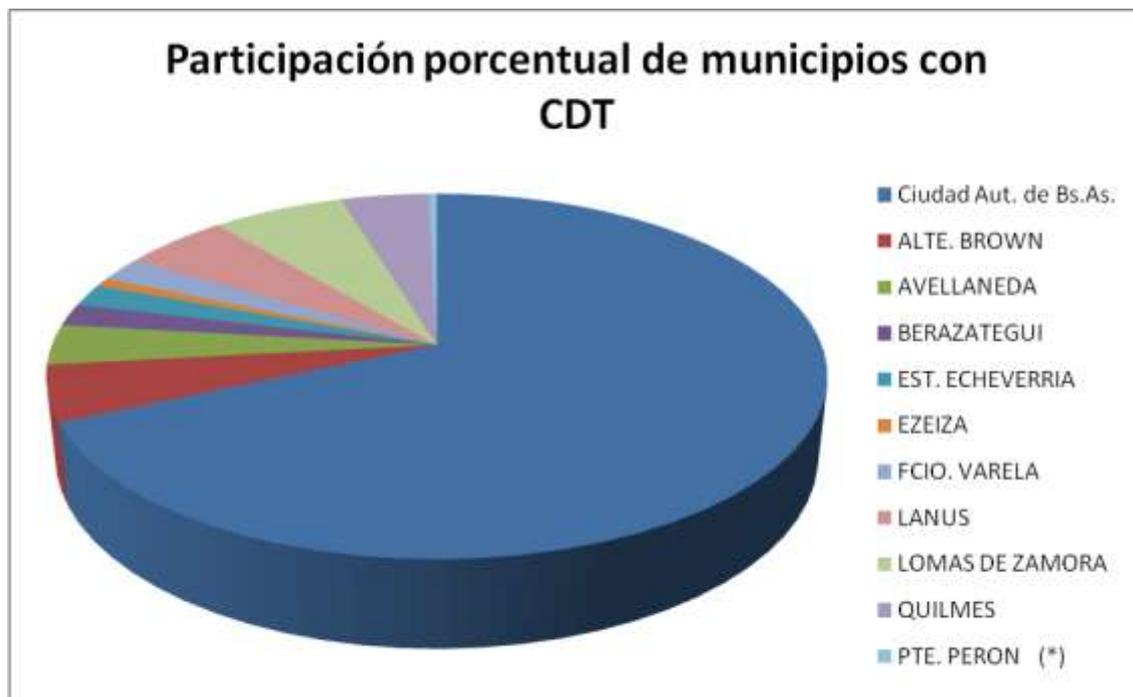


Figura 10.5.a Composición RSU de CDT por zona de origen

10.6 Análisis de RSU originados en CABA por CD

En la figura 10.6.a puede observarse el destino de los residuos generados en la CABA. Analizando los 3 CDT originales (Pompeya, Flores y Colegiales), la mayor participación en el CDT de Colegiales se debe a que al estar más interno en la Ciudad, es de uso exclusivo de la misma. Por el contrario, los CDT de Pompeya y Flores al estar

más cerca de una autopista, hacen más accesible la entrada de residuos provenientes de los Municipios Bonaerenses.



Figura 10.6.a Destino RSU CABA por Centro del CEAMSE

11. PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RSU

11.1 Factores que inciden en la generación de RSU

A la hora de realizar la proyección de los residuos, se debe pensar en las variables que afecten la generación de RSU que finalmente será enviada a los CDT. Para el horizonte temporal que presenta este proyecto, se deben pensar en variables que puedan llegar a tener impacto año a año. Con esto quedan descartadas una gran cantidad de variables que en un largo plazo podrían tener incidencias. De esta manera cambios culturales, tecnológicos o legales, no formarán parte del análisis. No obstante es de gran relevancia que de suceder alguno de los siguientes eventos descritos anteriormente, habría que reestimar el impacto sobre las proyecciones realizadas.

En lo que respecta a cambios culturales que lleven a una mayor concientización de la Sociedad o cambios en los hábitos de consumo, quedarán descartados del análisis ya que por lo general se van dando muy lentamente a lo largo de los años.

En el aspecto de cambios tecnológicos que lleven a una disminución en la generación de residuos, entraría por ejemplo algún nuevo producto masivo que reemplace algún producto de alta generación.

Y en el grupo de legales, entrarían nuevas leyes que obliguen a la ciudadanía a cambiar sus hábitos de gestionar sus residuos o por ejemplo la aprobación de una Ley de Envases, que muchos especialistas en el tema opinan que sería necesario.

Es por eso que para la conceptualización del modelo a proyectar, se debe pensar en variables que incidan más rápidamente en la generación de residuos. En consecuencia aparecen dos variables que a priori parecieran tener una alta relación con la generación de RSU: la población y la situación económica.

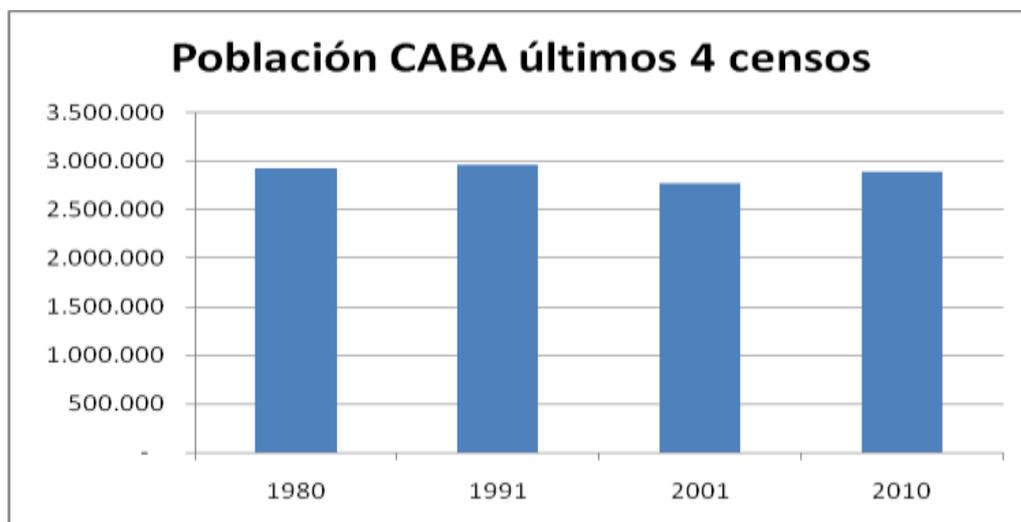


Figura 11.1.a Evolución de la población CABA 1980-2010

Sí bien el crecimiento intercensal 2001 y 2010 de la población CABA es del 4%, casi llegando a los 2,9 millones de habitantes, sí se compara contra la población de 1980 se ve un decrecimiento del 1%. Además si uno analiza los últimos cuatro censos (figura 11.a) no se encuentra ningún patrón de crecimiento, sino que en ningún caso se superó los 3 millones de habitantes. Por este motivo, podría pensarse que la evolución de la Población sea tanto ascendente como descendente, por lo tanto esta variable será descartada del análisis.

De esta manera queda como única variable a correlacionar la situación económica del país, la cual estará representada por el indicador del Producto Bruto Interno (PBI).

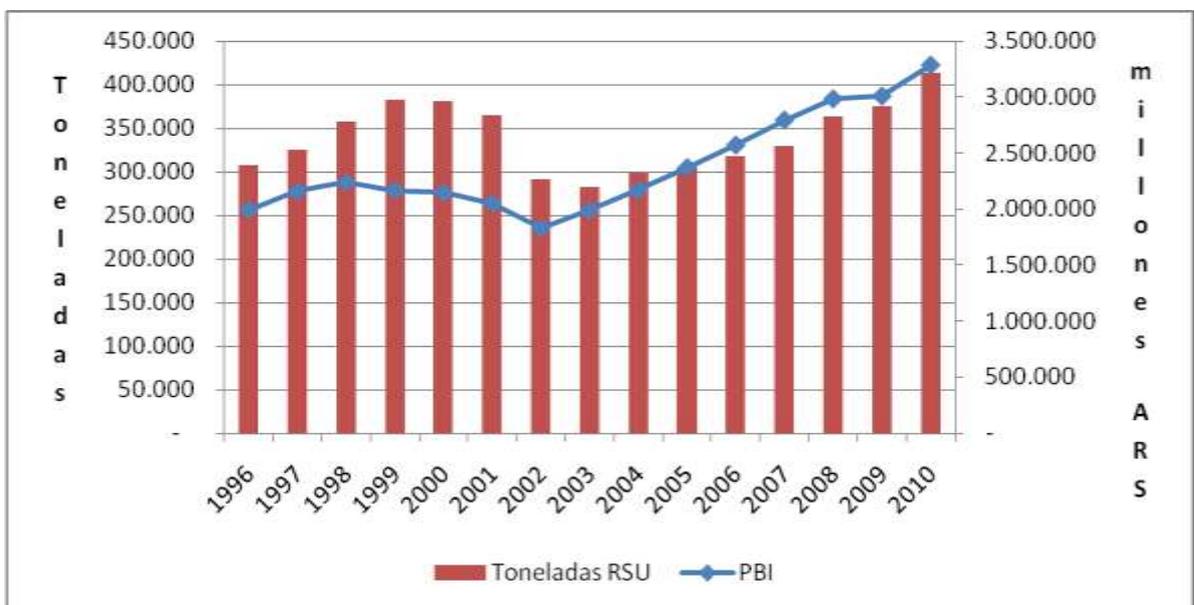


Figura 11.1.b Evolución PBI y toneladas RSU 1996-2010

De la figura 11.b puede apreciarse como la evolución de las toneladas de RSU enviadas a disposición final por los municipios con descarga a CDT presenta una fuerte correlación contra la evolución del PBI del País. Vale aclarar que lo mismo ocurre si se toma solamente las toneladas de la CABA o el total del área metropolitana.

Antes de realizar la regresión entre PBI y toneladas de RSU, hay que depurar los datos debido a algunos sucesos puntuales que se manifiestan observando el gráfico. Primero por lo que representó el fin de la convertibilidad en el año 2001, que hace que haya dos escenarios diferentes que será conveniente separar. El impacto socio-económico que tuvo la crisis para ese entonces, generó varias modificaciones socio-económicas que modificaron el escenario de los RSU. Ya para el 2002 la caída del 11% del PBI no se condice con la caída del 20% en la recepción de residuos. Esto se debe tanto a la

aparición de la figura de los recuperadores informales como al surgimiento de basurales abierto por el menor costo respecto a la disposición en los rellenos del CEAMSE. Por lo tanto a la hora de realizar una correlación se deberá partir con los datos anuales a partir del 2003.

11.2 Proyección RSU 2011-2020

A partir del 2003 con el crecimiento económico del país reflejado en el PBI, resulta en una mayor recepción de residuos en los Complejos Ambientales del CEAMSE. César Rodríguez explica en su libro que “a mejor marcha de la economía medida como la sumatoria de valor agregado, mayor ocupación (en general), mayor bienestar, mayor consumo que se convierte en mayor producción en general y, como subproducto, también de lo que se desecha, transformado en residuos”:

Año	Ton. Munic. con CDT	PBI (Mio. \$)
2003	2.196.774	256.023
2004	2.323.272	279.141
2005	2.363.228	304.764
2006	2.466.092	330.565
2007	2.560.997	359.170
2008	2.827.052	383.444
2009	2.915.951	386.704
2010	3.212.887	422.130

Tabla 11.2.a Datos para proyección RSU por PBI

La regresión lineal entre ambas variables resulta en un coeficiente de correlación del 96%, lo cual reafirma lo señalado anteriormente. Para el año 2011 se espera un crecimiento del PBI del 6%, y el 2012 un 3,8%, y tomando un crecimiento anual del 2% para el resto de los años resulta en la siguiente proyección:

Año	Ton. Munic. con CDT	PBI (Mio. \$)
2011	3.228.059	447.458
2012	3.326.351	464.461
2013	3.380.049	473.750
2014	3.434.821	483.225
2015	3.490.688	492.890
2016	3.547.673	502.748
2017	3.605.798	512.803
2018	3.665.085	523.059
2019	3.725.558	533.520
2020	3.787.240	544.190

Tabla 11.2.b Proyección RSU por PBI 2011-2020

De esta manera, con un escenario económico positivo y sin tener en cuenta ninguna posible crisis, resulta en una tendencia de crecimiento de las toneladas recibidas en los Centros de Transferencia del CEAMSE, llegando en 2020 a los 3,8 millones de toneladas de residuos (figura 11.2.a).

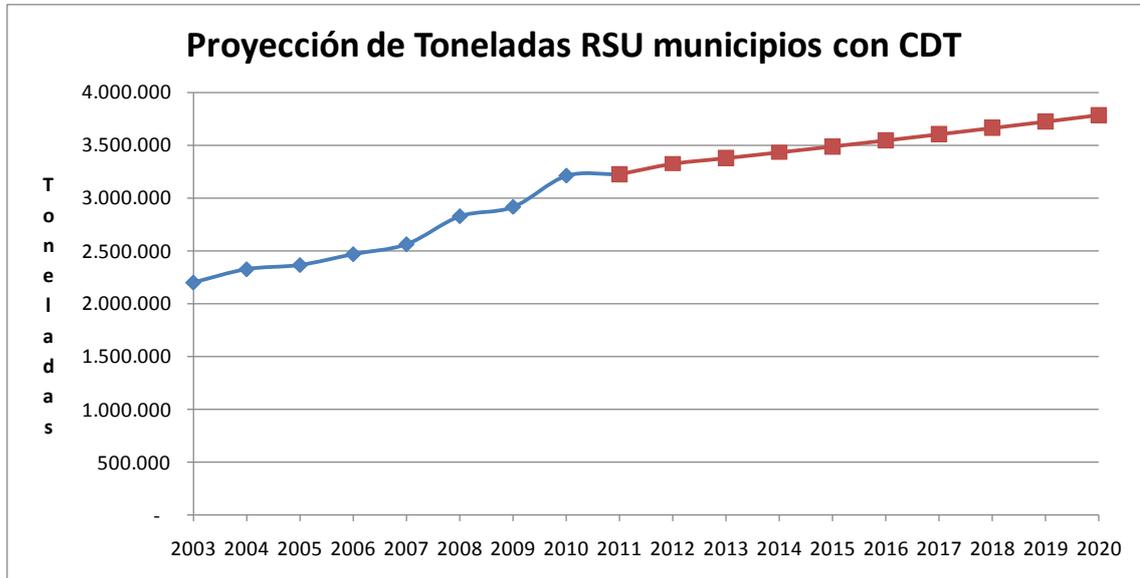


Figura 11.2.a Proyección RSU

11.3 Apertura proyección por CDT

Finalmente tomando la proyección de RSU realizada para los municipios que envían sus RSU a las Estaciones de Transferencia junto al destino final de cada zona de origen, se proyecta la recepción de RSU para las tres Estaciones de la Ciudad (figura 11.3.a)

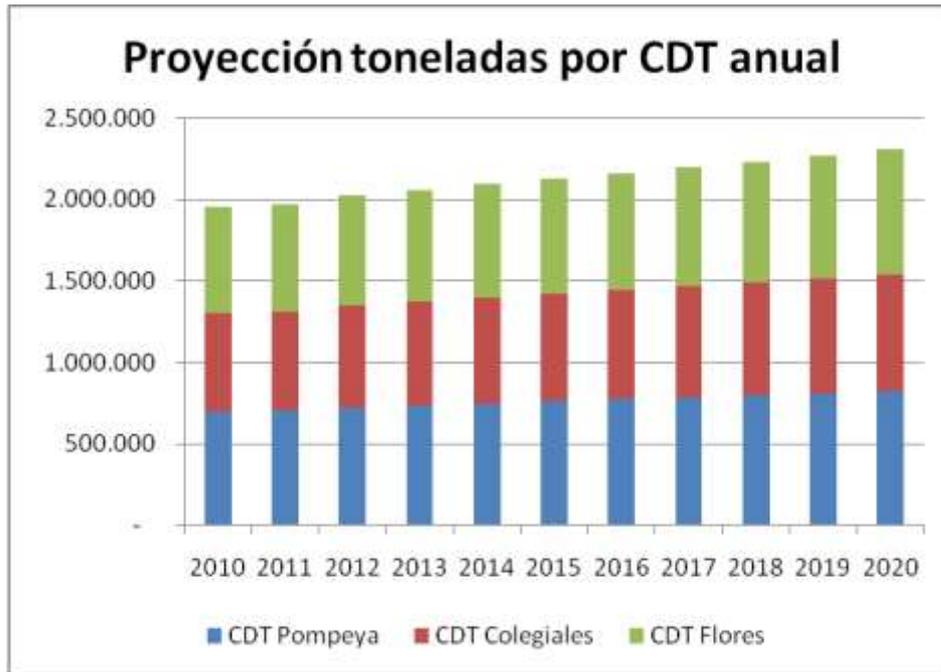


Figura 11.3.a Proyección RSU por CDT

Se aprecia una tendencia al crecimiento producto del escenario macroeconómico planteado en la proyección, y además como había sido visto en la sección 10, presentan una capacidad de trabajo similar. Esto se debe a que pese el CDT de Colegiales tiene una mayor recepción de RSU por parte de la Ciudad, los otros CDT compensan con los arribos de los Municipios del Conurbano.

12. PLANTAS DE SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN EXISTENTES

Las Plantas de Separación y Clasificación existentes por lo general son micro-emprendimientos realizados por recuperadores informales que han sido estimulados y apoyados por el CEAMSE junto al Gobierno. La mayoría de ellas están localizadas en el Partido de San Martín, en las cercanías del Complejo Norte III de CEAMSE, aglomeradas en un complejo denominado Resiparque.

El Resiparque está localizado en el complejo Ambiental Norte, lindero al Camino Parque del Buen Ayre. En este complejo, las Plantas cuentan con diversas instalaciones, provistas por CEAMSE, que posibilitan las tareas diarias que allí se realizan. El predio cuenta con cerco perimetral, vigilancia, instalaciones comunes, balanzas y caminos de acceso. A continuación en la figura 12.a se ubica la disposición del proyecto impulsado por CEAMSE.

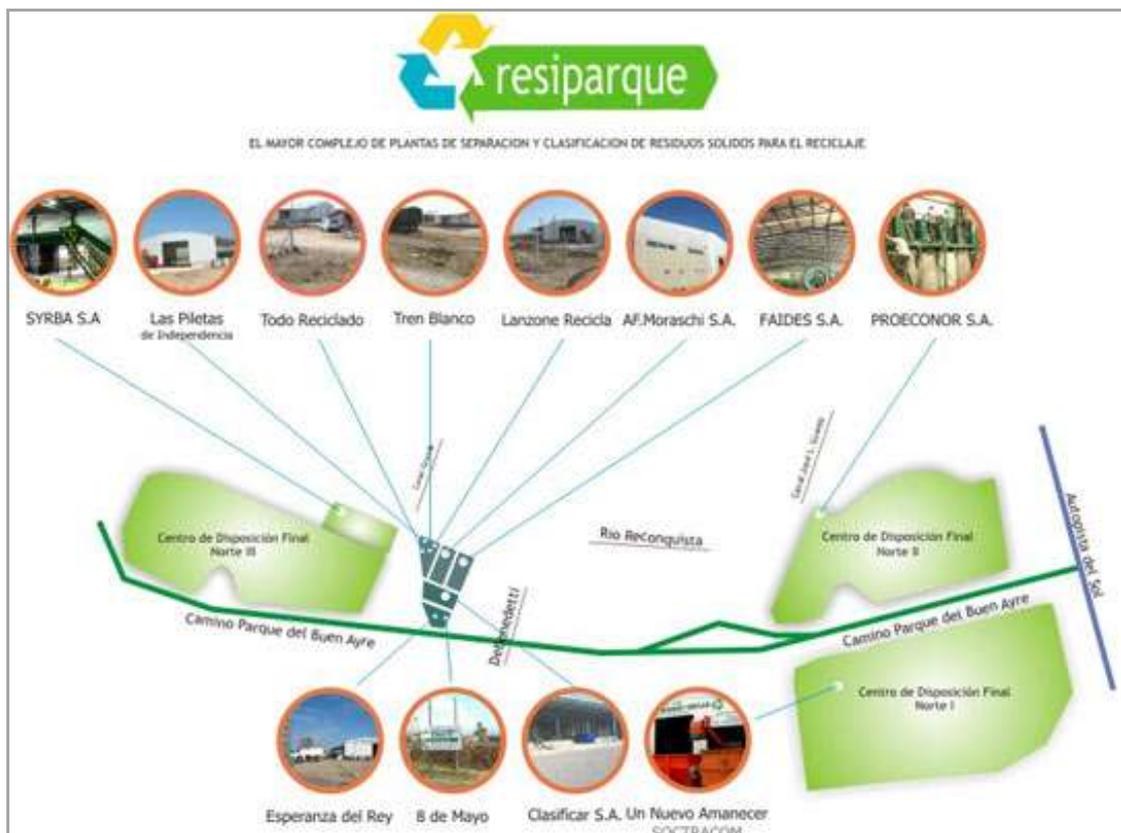


Figura 12.a Resiparque Camino del Buen Ayre

La razón principal del surgimiento de estas Plantas no tuvo como finalidad el beneficio ambiental de recuperación de los residuos, sino que surgieron para solucionar un problema social en particular. Dicho problema radicaba en que los recuperadores

informales cruzaban la autopista del Camino del Buen Ayre, en plena circulación de los autos para ingresar al Complejo Ambiental. Esto se debe a que de un lado se encuentran las residencias y del otro el Relleno Sanitario. El gran riesgo que representaba, no sólo para las personas sino para los vehículos que circulaban, generó la necesidad de ubicar a los recuperadores informales. De esta manera se crearon las primeras Plantas de Separación, a las que paulatinamente se fueron adhiriendo los diferentes recuperadores informales.

En consecuencia también surgieron emprendimientos privados para la instalación de Plantas de Separación, con acuerdos previos junto al CEAMSE. Dichas empresas se han comprometido a realizar las inversiones necesarias para la completa construcción de cada Planta de Separación y Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos, y a dar empleo a los recicladores informales de la zona para que integren los planteles de trabajadores de cada planta. CEAMSE les provee un mínimo de 800 toneladas diarias de residuos y el terreno para la construcción de las Plantas, y las empresas realizan la inversión necesaria.

13. VENTAJAS DE LA UBICACIÓN DE LA PLANTA JUNTO A UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA

La ubicación de una Planta de Separación junto al CDT es un tema novedoso desde el punto de vista de un proyecto, pero no para aquellos que son especialistas en el tema de la gestión de RSU.

En el manual para la toma de decisiones de una Estación de Transferencia de la EPA, el organismo señala lo siguiente: "Las Plantas de transferencia también brindan una oportunidad para visualizar e investigar los residuos previamente a su disposición final. Esta visualización tiene dos componentes: separar los elementos reciclables de la masa de residuos, y la identificación de elementos que puedan resultar inapropiados para su disposición, como productos de blanco, cubiertas, baterías de autos, o residuos infecciosos. Esta visualización para la evaluación de los residuos que puedan resultar inapropiados es más eficiente realizarla en una Planta de Transferencia que en un Relleno Sanitario."

De lo mencionado anteriormente, se desprenden las dos funciones más importantes que deberá tener la Planta en cuestión: recuperar los materiales reciclables y separar materiales inapropiados para un Relleno Sanitario.

Resumiendo las ventajas que presenta esta ubicación entonces pueden mencionarse:

1. **RECUPERACIÓN DE RECICLABLES:** Posibilidad de separar y recuperar aquellos materiales que sean factibles de reciclar.
2. **SEPARACIÓN DE PELIGROSOS:** Posibilidad de revisar los RSU previo al envío al Relleno Sanitario, para separar aquellos materiales que no sean aptos para ser enterrados, como por ejemplo las pilas.
3. **OPTIMIZACIÓN LOGÍSTICA:** Los residuos que se generan en la Ciudad y otros Municipios, se hayan concentrados en unos pocos puntos (Estaciones de Transferencia) lo cual presenta una gran oportunidad logística. Ir casa por casa a recuperar los materiales reciclables es prácticamente imposible, por lo cual aprovechar la recolección de residuos urbanos que son llevados a los CDT, permite reaprovechar y darle una nueva utilidad a algo que ya se está realizando.
4. **OPTIMIZACIÓN DE RECUPERABILIDAD:** La revisión en las Estaciones de Transferencia en contraposición a una alejada de la Ciudad, por lo general en la cercanía del Relleno Sanitario, permite tener los residuos en mejores condiciones, producto de la diferencia del tiempo ganado y de la menor manipulación. La generación de los lixiviados, producto de la degradación de los orgánicos, contamina a los residuos en su conjunto. Por lo tanto la generación de olores y la tasa de recuperabilidad de residuos es mayor.

5. **MINIMIZACION DEL IMPACTO SOCIAL NEGATIVO:** En los alrededores de las Estaciones de Transferencia, los olores son muy leves producto de que los residuos todavía no entraron en la etapa de degradación acelerada. Esto tiene la ventaja de que la gente que reside en los alrededores, ya tiene aceptado la ubicación de la misma. De incorporar una Planta de Clasificación, puede defenderse la inclusión, desde el punto de vista de que es una mejora en el proceso de producción de la Estación de Transferencia. Es decir, que en una audiencia pública, el proyecto debe defenderse estratégicamente como una mejora al proceso productivo actual.
6. **OPTIMIZACION DEL SISTEMA ACTUAL:** Los residuos al no haber pasado todavía por el proceso de compactación que ocurre en la Planta de Transferencia, se encuentran en mejores condiciones para su procesamiento. Los residuos en su mayoría aún se encuentran en las bolsas en que fueron desechados, en cambio luego de pasar por la Estación de Transferencia se tiene una masa mucho más compacta y unificada. Si se quisiera recuperar estos residuos, habría que deshacer el proceso de compactación que ya ocurrió, desaprovechando el valor agregado que le significa esta tarea al Relleno Sanitario. Una magnitud física que refleja y responde a lo explicado anteriormente es el peso específico pre y post procesamiento en CDT, el cual es 240 kg/m^3 y 500 kg/m^3 respectivamente. El aumento del peso específico a más del doble post compactación en la Estación de Transferencia dificultaría mucho un procesamiento de los RSU. Además esta compactación genera tener los residuos más concentrados, lo cual acelera su degradación para cuando han llegado al Relleno.
7. **RECEPCION DE VOLUMINOSOS:** En este caso no será aplicado, pero vale mencionar que en algunas Estaciones de Transferencia de otros países además se lo utiliza para recibir residuos voluminosos de particulares o empresas, que no entran por la vía habitual de recolección. De esta manera, también se obtiene un lugar centralizado para el recupero de otros materiales. En este caso podrían ser electrodomésticos o muebles que sean considerados obsoletos para el usuario.

14. INGENIERÍA DEL PROYECTO

14.1 Proceso productivo

El proceso productivo de la Planta seleccionado es muy simple, y será el mismo que se utiliza en la mayoría de las Plantas que operan actualmente, con la salvedad de las ventajas ya mencionadas en la sección anterior.

Esto implica que el proceso productivo cuenta con un mix entre máquinas y mano de obra, constituyendo un proceso semi-automatizado. De todos modos, pese a contar con automatizaciones, la necesidad de mano de obra directa resulta intensiva ya que puntualmente la tarea de separación es realizada manualmente por el operario, a excepción de la separación de materiales ferrosos. La selección de la tecnología a emplear se basa en dos motivos fundamentales: realizar una menor inversión en maquinaria de la que resultaría de un proceso de mayor automatización como algunas otras plantas del mundo, y además generar una mayor cantidad de trabajos en pos de un impacto social positivo. Como se verá más adelante, la idea no es sólo generar nuevos puestos de trabajo, sino captar a aquellos recuperadores que hoy en día siguen operando informalmente.

De esta manera el proceso productivo queda definido por la siguiente secuencia de etapas:

1. Llegada de los camiones recolectores con RSU, y vuelco de los residuos en el playón de descarga.
2. Carga de tolvas de alimentación con residuos mediante el uso de palas cargadoras sobre ruedas.
3. Transporte de residuos desde la tolva de alimentación al desgarrador de bolsas, mediante una cinta de elevación.
4. Rotura de bolsas de residuos en el desgarrador de bolsas.
5. Avance de los residuos en la cinta de clasificación, donde los operarios localizados a ambos costados, seleccionan y separan los reciclables a un carro volcador exclusivo.
6. Separación de ferrosos al final de la cinta de clasificación, mediante un separador de ferrosos.
7. Los carros volcadores una vez que se llenan son reemplazados por otros vacíos.
8. Los carros volcadores son dirigidos al lugar de acondicionamiento final y prensado, donde se arman los fardos compactados de reciclables.

9. Los fardos se almacenan y se van despachando en camiones a plantas de reciclaje.
10. Los residuos no recuperables continúan hacia la Estación de Transferencia.

En lo que respecta a la etapa diez, surgen distintas posibilidades de traslado para estos residuos que irán al CDT, y que deberán ser analizados puntualmente más adelante en el caso de ejecutarse este proyecto teniendo definido la ubicación exacta de la planta. Las opciones que se contemplan en este proyecto, son las siguientes:

- La cinta de clasificación termina en carros volcadores, que luego vuelcan los residuos en camiones que trasladen los residuos al CDT.
- Los residuos son volcados directamente en camiones que trasladan directo al CDT.
- La cinta de clasificación continúa directo al CDT, transportando los residuos hasta la tolva de descarga del CDT.

Esta última opción será viable solamente si se tiene una distancia entre ambas plantas lo suficientemente corta para que sea más rentable, en comparación al sistema móvil de traslado. Por ejemplo, cuando se observen más adelante los terrenos disponibles, se verá que en el CDT de Nueva Pompeya, esta opción es viable dada la cercanía entre el CDT y el terreno disponible para la Planta en cuestión.

También queda fuera de este análisis la posibilidad de enviar los residuos orgánicos a una planta de compostaje y lombricultura. El hecho de que no sea analizada no quita que no sea factible, sino se debe a que dicho análisis ya ha sido tenido en cuenta en otras tesis de grado. De requerirse, se recomienda ver la tesis confeccionada por Lucila Correa Luna para acoplar al presente proyecto. Otro motivo para no tener en cuenta esta opción es que el proyecto debería hacerse en una ubicación aparte, ya que la necesidad de terreno es mucho mayor a la que requiere dicha planta. Por lo tanto de pensar en una Planta de Compostaje y Lombricultura, debería ubicarse en el Conurbano Bonaerense donde la disponibilidad de espacio es mayor. De esta manera, la Planta de Transferencia seguiría siendo necesaria para trasladar los restos orgánicos a una posible Planta de Compostaje y el resto al Relleno Sanitario.

14.2 Selección de máquinas y equipos

Del proceso productivo explicado anteriormente, se desprende la necesidad de adquirir distintos equipos para la operación de la Planta. En lo que respecta a los proveedores de este tipo de tecnología, el mercado local se encuentra liderado por la empresa Desarrollo de Equipos Industriales S.A. (DEISA), la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe. La misma cuenta con una vasta experiencia

en la instalación de Plantas de Clasificación de RSU, realizando proyectos tantos nacionales como internacionales. En el primer caso puede mencionarse a las Municipalidades de Santa Fe, San Justo, Malvinas Argentinas, Esquel, entre otras. En el plano internacional han realizados proyectos en países limítrofes como Perú y Chile.

En el caso de equipos móviles sobre ruedas, se investigó de distintas opciones, como por ejemplo, XGMA, John Deere y Holland. La variedad es muy amplia, por lo cual se muestran las opciones elegidas solamente de XGMA.

14.2.1 Tolva de Alimentación



Figura 14.2.1.a Tolva de Alimentación

En la tolva de alimentación se reciben las bolsas de residuos recogidas del sistema de recolección. La tolva luego alimenta con los residuos a la cinta de elevación, que como puede visualizarse queda segmentada por cangilones que facilitan el empuje de residuos.

Las especificaciones técnicas son:

- Dimensiones en Planta 5 X 5 metros
- Superficie requerida: 25 m²
- Profundidad: 2m

- Capacidad volumétrica: 50 m³
- Integrada y hermana con el bastidor de la cinta de elevación.
- Construida en chapa de acero de espesor 3,2 mm con armazón y refuerzos en L38 x 4,7 y planchuela 38 x 4,7.

14.2.2 Cinta de Elevación



Figura 14.2.2.a Cinta de elevación

Como ya podía visualizarse en la figura 14.2.1.a de la tolva de alimentación, se trasladan los residuos mediante la cinta de elevación. La misma dispone en la banda de un sistema de cangilones que van captando los residuos a intervalos.

De la figura también se observa la continuación de la cinta de elevación hacia la cinta de clasificación, donde se encuentran los clasificadores. Previo a ello, las bolsas de residuos pasarán por el Desgarrador de Bolsas.

Las especificaciones técnicas son:

- Dimensiones en Planta 1,2 X 5 metros
- Superficie requerida: 6 m²

- Inclinación 40°
- Ancho de banda 1,2m
- Velocidad regulable de 6m a 15m por minuto

La inclinación para extracción regulada desde la tolva, permite trabajar a tolva llena e ir extrayendo progresivamente los residuos.

La banda transportadora debe estar confeccionada de materiales que sean resistentes a cualquier tipo de componente agresivo que pueda llegarse a encontrar dentro de las bolsas. Para ello se selecciona una banda reforzada T400, espesor 7 mm, carcasa 100% poliéster, con impregnación y cobertura superior en PVC y cata inferior a la de deslizamiento sin protección. Esto permite tener una banda resistente a desgarramiento y ataques de ácidos y bases.

La banda posee tacos de empuje metálicos, de espesor 4.7 mm, con labio superior reforzado, para bloquear el desplazamiento de las bolsas, montados mediante bulones de cangilón con tuercas autofrenantes. Los tacos de empuje poseen tetones conformados para que las cabezas de los bulones queden embutidas por encima del plano inferior de la banda y no rocen en la chapa del bastidor o los rodillos de apoyo.

También se dispone de baberos antiderrame de goma de baja dureza, recambiables, espesor 5 mm, colocados en toda la longitud del transporte. Y se asegura la ausencia de vibraciones durante la operación del equipo, gracias al conjunto bastidor/patas de construcción extra-reforzada.

14.2.3 Desgarrador de Bolsas



Figura 14.2.3.a Desgarrador de Bolsas

Al final de la cinta de elevación se encuentra el desgarrador de bolsas, que rompe las bolsas a fin de que los residuos lleguen a la cinta de clasificación abiertos y estén listos para ser separados. Utiliza un sistema de cuchillas metálicas giratorias tipo estrella y mando de velocidad media, para desgarrar las bolsas.

Las especificaciones técnicas son:

- Dimensiones en Planta 1,2 X 2 metros
- Superficie requerida: 2,4 m²

El Desgarrador de Bolsas posee un rolo de desgarrado con eje en acero SAE1045 AF, montado sobre soportes de rodamiento de acero y rodamientos de rodillos cónicos. Un bastidor en periferia normalizada y chapa de acero laminada en caliente espesor 3,2mm. La carcasa en chapa laminada en caliente, con cobertura de insonorización y puertas de inspección para limpieza del rolo. Y en la entrada y salida del material se ubican unas cortinas.

Además se debe colocar un sistema de control de olores de picos aspersores con boquillas sintéticas para pulverizado del fluido antiséptico colocados en la zona de descarga del desgarrador de bolsas. Posee conductos en material sintético resistente a agentes químicos.

14.2.4 Cinta de Clasificación

Una vez desgarradas las bolsas, los residuos pasan a la Cinta de Clasificación, donde se encuentran los operarios clasificadores. La cinta cuenta con dos lados con 8 posiciones, siendo un total de 16 puestos de clasificación.

Las especificaciones técnicas son:

- Dimensiones en Planta 1,2 X 20 metros.
- Superficie requerida: 24 m²
- Ancho de banda 1,2m
- Velocidad regulable de 6m a 15m por minuto



Figura 14.2.4.a Cinta de Clasificación

Al igual que la cinta de elevación, la banda transportadora debe estar diseñada para resistir a los efectos químicos y físicos del contenido de los residuos. Para ello se utiliza una banda reforzada T170, espesor mínimo 5 mm, carcasa 100% poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, y la cara inferior sin cobertura. Esto permite que sea resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura.

Las otras partes de la cinta son el bastidor, las barandas laterales y baberos anti derrame. El bastidor es en chapa laminada en caliente espesor 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7. Las barandas laterales son en chapa laminada en caliente espesor 2.0 mm, con soportes abulonados en chapa de espesor 4.7 mm. Y los baberos anti derrame son de goma de baja dureza, recambiables, espesor 5 mm, colocados en toda la longitud del transporte.

14.2.5 Separador de Ferrosos

Al final de la línea de separación manual se ubica el Separador de Ferrosos, el cual constituye el punto final del proceso de separación. Con este equipo se inducen corrientes, que generan una fuerza de magnetismo para atraer los metales ferrosos, que una vez captados son depositados en los carros volcadores de los costados.



Figura 14.2.5.a Separador de Ferrosos

14.2.6 Carros Volcadores



Figura 14.2.6.a Carros Volcadores

De la figura 14.2.6.a se observan los carros a los cuales caen los residuos a medida que van siendo seleccionados. Una vez llenos, se los va conduciendo al depósito de acondicionamiento final y prensado.

A diferencia de este tipo de disposición mostrado en la figura, donde los residuos caen indirectamente al carro previo a su traspaso por el conducto, se buscará que los residuos se depositen directamente en los carros. De esta manera, no se requiere que la cinta de clasificación esté a la altura que se visualiza en las disposiciones mostradas. De esta manera se logran varias ventajas a la disposición más comúnmente utilizada. Estas son:

- **COSTO:** Las dos escaleras laterales dejan de ser necesarias para que suban los operarios, lo cual radica en un menor costo de equipos e instalación.
- **SEGURIDAD:** Al estar los operarios trabajando a nivel de suelo, y no encima de una plataforma elevada, se logran mayores condiciones de seguridad de trabajo.
- **ESPACIO:** El ángulo de inclinación de la cinta de elevación no tiene mucho margen de ser modificado, por lo tanto, para lograr la altura necesaria de una cinta de clasificación elevada se requiere mayor largo de la misma. De esta manera, al tener la cinta de clasificación a nivel suelo, se logra un ahorro a lo largo de la línea de dos o tres metros.

14.2.7 Cinta transportadora a CDT

Para el transporte de los residuos no reciclables desde la Planta a la Estación de transferencia, se utilizará una Cinta Transportadora. Se consultó a distintas empresas nacionales, entre ellas a Metalúrgicas Battaglini (MB).

La empresa MB cotizó para dos medidas distintas de largo, para luego definir cual utilizar cuando se tenga el layout en planta. Las dos cintas transportadoras para el transporte de RSU, son de 1m ancho x 100m largo y otra de 1m ancho x 150 m largo. En los dos casos fabricado en hierro pintados y cincado según corresponda, con banda de poliéster y cobertura en PVC, motor reductores colocados cada 15m o 20m según diseño, tablero con variador de velocidad, y patas regulables en altura.



Figura 14.2.7.a Cinta Transportadora

14.2.8 Prensa Enfardadora

Para el armado de los fardos o balas de reciclables se requerirá de una Prensa Enfardadora. De la investigación realizada en cuanto a este tipo de equipos, se ha encontrado diversas alternativas viables. En este caso se seleccionará la alternativa que ofrece Econovo, con la Enfardadora HCR.

La HCR es una prensa horizontal continua diseñada para trabajar en condiciones duras tales como la compactación de RSU. Su alto rendimiento unido a sus balas densas, generan costes operativos bajos. Está fabricada con una tecnología consolidada, producto de muchos años de experiencia de PAALGROUP en el sector.



Figura 14.2.8.a Prensa Enfardadora

Las prensas HCR están construidas sobre la base de un robusto chasis y utilizan solamente componentes de alta calidad. El sistema de atado se acciona hidráulicamente, y se realiza horizontalmente para disminuir el riesgo de roturas.



Figura 14.2.8.b Plato Prensor

Como se observa de la 14.2.8.b, el plato prensor lleva incorporado unas pletinas abisagradas para cubrir los canales del paso de los alambres. Además el plato se desliza sobre unas guías hechas en acero especial, para minimizar el desgaste y costos operativos.

Las pinzas instaladas en el túnel son accionadas hidráulicamente para regular la presión del canal y producir fardos de alta densidad.

Las placas intercambiables están hechas en acero especial (tipo Hardox 500), y van atornilladas en las paredes internas de la prensa, evitando el desgaste del chasis.

Las prensas HCR pueden ser instaladas sobre pies de hormigón para facilitar el mantenimiento y limpieza de la maquina. Además se colocan plataformas y escaleras, para realizar estas tareas.

Del anexo pueden observarse las opciones de distintos tamaños y capacidades de Prensas Enfardadoras ofrecidas por la empresa. Para este proyecto se ve más conveniente la necesidad de la HCR 140, dado que como se verá en el balance de línea, la cantidad de prensas requeridas, será acorde a la cantidad de componentes de los residuos. De esta manera, operando con tres prensas se logra mayor flexibilidad. Por otro lado, de agregar mayor potencia yendo a una HCR 200, se lograría incluir una prensa menos. Como ventajas estaría un menor costo de mantenimiento, menor necesidad de m^2 , entre ventajas operativas, pero como primer análisis se define seleccionar la ventaja de flexibilidad como estrategia.

14.2.9 Pala Cargadora sobre Ruedas



Figura 14.2.9.a Pala Cargadora sobre Ruedas

Para el movimiento de los residuos desde el playón de descarga hacia la tolva de alimentación se utilizará el equipo móvil Pala Cargadora sobre Ruedas. Del anexo pueden visualizarse las distintas posibilidades según capacidad, potencia y tamaño del equipo, con un rango desde 1T a 8T.

Para el trabajo en cuestión, se utilizará uno de los modelos más pequeños y versátiles como es el 1T XG 918. Este equipo es útil por su maniobrabilidad, libertad de radio mínimo, efectivamente flexible en longitud, altura o giros, fuerte estabilidad, fuerza de arranque y alta velocidad de operación. Tiene una gran efectividad en distancia de descarga, capacidad de distribución mientras carga, descarga y mayor eficiencia de trabajo.

El motor avanzado LR4105 con transmisión/par de torsión XGMA y 20 ejes de impulso asegura una disposición sobresaliente y un fuerte rendimiento de tracción.

Especificaciones principales de la pala cargadora de ruedas XG 918	
Dimensiones generales	
Peso de operación	6110 kg
Longitud general	5630 mm
Ancho general	2000 mm
Altura general	2850 mm
Neumáticos	16/70-20-14 PR
Especificaciones técnicas	
Índice de potencia	59 kw (YTO LR4105)
Índice de carga	1800 kg
Capacidad de la cuchara	1.00 m ³
Altura de descarga	2630 mm
Alcance de descarga	850 mm
Tiempo de elevación	5.0 s
Tiempo de ciclo total	≤9.5 s
Ángulo de giro	35°
Radio de giro	4350 mm
combustible	100 L
aceite hidráulico	116 L
Velocidad de desplazamiento	
Hacia delante I	10 km/h
Hacia delante II	27 km/h
Reversa I	10 km/h
Reversa II	26 km/h

Tabla 14.2.9.a Especificaciones técnicas Pala Cargadora sobre Ruedas

El tiempo de ciclo total inferior a los 10 segundos permite concluir 6 ciclos por minuto, que dada la capacidad de 1 m³ de la cuchara, arroja una productividad standard de 6 m³ por minuto. Como se verá más adelante en el balance de línea, dado que la cinta de clasificación demanda aproximadamente unos 60 m³ por hora, la pala cargadora móvil abastecerá a más de una tolva de alimentación.

14.3 Balance de línea CDT Nueva Pompeya

Dadas las capacidades de los equipos que fueron descriptas en la sección anterior, y teniendo el programa de producción anual para cada CDT se procede a realizar un balance de línea, para dimensionar la necesidad de equipos y maquinarias. Como ejemplo se selecciona el CDT de Nueva Pompeya, pero de seleccionarse algún otro no habría grandes variaciones, ya que todos los CDT tienen capacidades similares.

La planta de separación y clasificación deberá operar continuamente en tres turnos de lunes a sábados para coincidir con los días de recolección, por lo que feriados y domingos no operará. De esta manera se calculan los 300 días laborables por año reflejados en la tabla 14.3.a.

Periodo	Cantidad
días / año	365
semanas / año	52
días laborables / semana	6
feriados / año	12
Días Laborables / año	300

Tabla 14.3.a Días Laborables por año

A partir de las toneladas anuales recibidas en el CDT de Pompeya se calcula que el primer año se recibirán 1.700 toneladas por día, que aumentarán para el año 2020 a 2.000 toneladas por día.

La cinta de clasificación se regula a una velocidad de 9 metros por minuto, por lo cual dadas las dimensiones de la banda se obtiene una productividad de 64,8 m³ por hora. Considerando el peso específico de los RSU incluido en el informe de la FIUBA de 0,24 ton/m³, entonces se obtiene una capacidad de 15,4 toneladas por hora por cinta de clasificación. Por lo tanto en un turno se clasifican 123 toneladas de residuos por cada cinta de clasificación de 16 operarios, y en un día de 3 turnos aumenta a 369 toneladas.

Dado que en el primer año se reciben 1.700 toneladas por día, y considerando 369 toneladas por cinta de clasificación en un día, la necesidad de cintas es 4,6. De esta manera, se consideran 5 cintas de clasificación para el 2011.

En el año 2015 se ve la necesidad de incluir una sexta línea de clasificación, la cual cubre la capacidad hasta el último año de proyecto. Por lo tanto el espacio deberá ser dimensionado para incluir 6 líneas de clasificación.

Año	Palas sobre Ruedas	Tolva de alimen.	Cintas de elev.	Desg. de Bolsas	Control de Olores	Cintas de Clasif.	Sep. de Ferrosos	Carro Volcador	Prensa Enfard.	Autoelevador
2011	2	5	5	5	5	5	5	111	3	4
2012	2	5	5	5	5	5	5	111	3	4
2013	2	5	5	5	5	5	5	111	3	4
2014	2	5	5	5	5	5	5	111	3	4
2015	2	6	6	6	6	6	6	129	3	4
2016	2	6	6	6	6	6	6	129	3	4
2017	2	6	6	6	6	6	6	129	3	4
2018	2	6	6	6	6	6	6	132	3	4
2019	2	6	6	6	6	6	6	132	3	4
2020	2	6	6	6	6	6	6	132	3	4

Tabla 14.3.b Dimensionamiento de equipos/máquinas

En cuanto a las palas sobre ruedas, pese a que el tiempo teórico de ciclo es de 10 segundos, se consideró para el dimensionamiento un tiempo de ciclo de 20 segundos dado que operará con más de una tolva y la distancia recorrida puede ir variando por ciclo.

Los carritos volcadores fueron dimensionados considerando 1 carrito por posición en la cinta, mas 2 carros por cinta como margen de seguridad, y se adicionan los carros que se encuentran en algún tramo del recorrido a la prensa enfardadora.

En cuanto a las prensas enfardadoras, se seleccionó el modelo HCR 140, la cual rinde entre 25 y 33 toneladas hora, dependiendo de las cualidades del material prensado. Esto determina una necesidad de 3 prensas, lo cual permitirá realizar tres líneas distintas para los distintos componentes.

Y por último se dimensionaron tres autoelevadores, que se utilizarán uno para cada prensa, a fin de despachar las balas a la zona de acopio. Y otro autoelevador para realizar los despachos a los clientes recicladores.

14.4 Dimensionamiento Mano de Obra CDT Nueva Pompeya

Para el dimensionamiento de la mano de obra se parte del Balance de Línea realizado, ya que los operarios a dimensionar están asociados a cada máquina o equipo

semiautomático. De todos los equipos y máquinas seleccionados, aquellos que deben ser manejados por operarios son: Pala sobre Ruedas, Cinta de Clasificación, Carro Volcador, y los Autoelevadores.

Para la Pala sobre Ruedas y los Autoelevadores, se requiere un operario para manejar el vehículo. En el caso de los carros volcadores, se necesita de mano de obra para reemplazarlos y llevarlos una vez que sean llenados a la zona de prensado, y retornar con un carro vacío. Los operarios alocados a la cinta de clasificación son aquellos que clasifican los residuos y los separan a los carros volcadores. Además se ubican un operario en cada Prensa para cooperar junto a los que van disponiendo de los carros con material reciclable.

Por lo tanto los requerimientos de mano de obra se asignan por máquina de la siguiente manera:

- Pala sobre Ruedas: En el caso de los equipos móviles serán necesarios 2 operarios por turno para operar las 2 Palas Sobre Ruedas, por lo tanto serán necesarios un total de 6 operarios para cubrir los 3 turnos.
- Cinta de Clasificación: La cantidad de operarios directos que se requieren para operar en las líneas de clasificación de residuos, es proporcional a la cantidad de líneas. Se requieren 16 operarios por cinta de clasificación, por lo cual recién en el año 2015 se agregan 48 operarios para cubrir la línea adicional que será necesaria.
- Carros Volcadores: Se dimensiona la mano de obra en base a la cantidad de carros a mover en un día, calculada a partir del volumen de $1,2\text{m}^3$ que poseen los carros. Además se estima que en base al layout que será diseñado, el recorrido promedio ida y vuelta del operario a la zona de prensado será de 90 segundos.
- Prensa Enfardadora: Se ubica un operario en cada Prensa, para recibir a los carros volcadores llenos con residuos reciclables a ser prensados. Dado que se trabaja con 3 Prensas, entonces la cantidad de operarios requeridos por turno son 3.
- Autoelevadores: Para cada uno de los autoelevadores se necesita de un operario para su manipulación. Tres de ellos estarán trabajando en el acopio de los fardos, y en su tiempo ocioso colaborarán en el despacho del material reciclable compactado.

Resumiendo en la tabla 14.4.a se puede observar la cantidad de operarios requeridos por máquina/equipo, para los 3 turnos de operación de la planta.

Año	Palas sobre Ruedas	Cintas de Clasif.	Carro Volcador	Prensa Enfard.	Autoele- vador	Total MO
2011	6	240	21	9	12	288
2012	6	240	21	9	12	288
2013	6	240	21	9	12	288
2014	6	240	21	9	12	288
2015	6	288	21	9	12	336
2016	6	288	21	9	12	336
2017	6	288	21	9	12	336
2018	6	288	24	9	12	339
2019	6	288	24	9	12	339
2020	6	288	24	9	12	339

Tabla 14.4.a Dimensionamiento Mano de Obra

En el primer año, para los tres turnos de producción se requerirá la contratación de 288 operarios, cantidad que aumenta en el 2020 a 339 operarios.

14.5 Micro Localización

Aunque parezca desordenado desde el punto de vista de análisis de proyecto, se procederá primero a considerar el tipo de espacio disponible en las cercanías de los CDT, previo a la confección del Layout y determinación del espacio requerido. Esto se debe a que a la hora de definir la ubicación exacta de la Planta, surge el problema de la disponibilidad de terrenos en la Ciudad, y mayor aún dada la restricción que plantea este Proyecto: Planta de Separación y Clasificación ubicada junto al Centro de Transferencia.

Para cada una de los tres CDT se analizó su ubicación geográfica y sus alrededores, para considerar la disponibilidad de terrenos en cada zona. Como aclaración vale mencionar que el presente trabajo no busca definir con exactitud el terreno a utilizar, sino dar una cantidad de posibilidades a tener en cuenta a la hora de ejecutarse el proyecto. Y como primer opción siempre buscar terrenos libres, que no hayan sido ocupados con construcciones. De esta manera, encontrando una distinta cantidad de opciones queda asegurado que la instalación de la Planta será factible de realizar.

14.5.1 CDT Colegiales



Figura 14.5.1.a Microlocalización CDT Colegiales

El CDT esta ubicado en la manzana de las calles Benjamin Matienzo, Cramer, Conesa y Concepción Arenal. En el mapa puede visualizarse en “X” la construcción con el edificio y el acceso de los camiones. Además se observa la disponibilidad de varios espacios verdes señalados en los puntos 1,2 y 3.

El terreno n°1 tiene la ventaja de estar ubicado en la misma manzana del CDT, para el lado de las calles Cramer y Concepción Arenal. Tiene una dimensión estimada de 75 m por 60 m, lo cual constituye una superficie de 4.500 m².

El terreno n°2 se ubica en frente del CDT, cruzando la calle Conesa. Las dimensión estimada es de 130 m por 110 m, lo cual constituye una superficie de 14.300 m², siendo el terreno más amplio de los tres.

El terreno n°3 es el más alejado del CDT, lo cual complicaría la articulación con la Planta de Separación. Tiene la forma de una L, incluyendo una cancha de fútbol de 115m por 65m, y el terreno lindero de 100m por 50m, totalizando una superficie de 12.475m².

14.5.2 CDT Nueva Pompeya

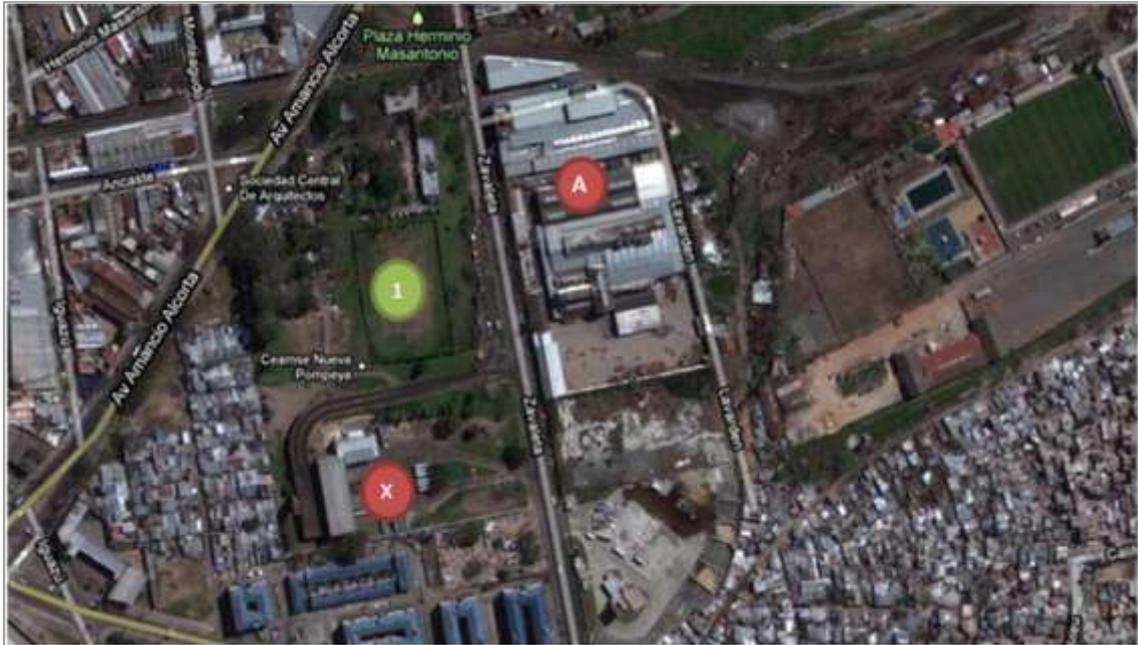


Figura 14.5.2.a Microlocalización CDT Nueva Pompeya

El predio de CEAMSE ubicado en la Avenida Amancio Alcorta al 3000, Nueva Pompeya, cuenta con el CDT ubicado en “X”, y además cuenta con las oficinas centrales en el Edificio localizado en “A”. En los alrededores del CDT las construcciones son varias ya que se encuentra rodeado de villas de emergencia, entre ellas “La Zabaleta”.

Analizando los terrenos dentro del CEAMSE, existe la posibilidad de utilizar un terreno que esta conformado por dos canchas de fútbol grandes y una mas pequeña, que conforman un terreno en forma de L. Además sí se lograra relocalizar la zona de estacionamiento de vehículos, podría lograrse un mayor espacio. Vale aclarar que esto último es complicado de realizar, ya que por razones de seguridad de los empleados, el estacionamiento interno constituye un gran beneficio. De todos modos, seguramente podría realizarse una redistribución del lay out del estacionamiento para así ganar algunos metros cuadrados.



Figura 14.5.2.b Microlocalización CDT Nueva Pompeya

Del mapa 14.5.2.b puede visualizarse con mayor resolución la zona disponible dentro del CEAMSE. Observar que la calle de tierra que divide el estacionamiento, desemboca al CDT señalado en el punto azul. Este terreno en forma de L, con algunos desniveles entre la cancha de fútbol y el estacionamiento, se compone de dos partes de 100 m por 75 m, y otra de 40 m por 35 m respectivamente, resultando un área total de 8.900 m². La ubicación es perfecta ya que solamente esta separada por un alambrado de la calle asfaltada que desemboca en la rampa que asciende al CDT.

14.5.3 CDT Flores



Figura 14.5.3.a Microlocalización CDT Flores

El CDT ubicado en Flores se encuentra en la manzana circunscripta por las calles Av. Perito Moreno, Av. Castañares, Av. Lafuente y Balbastro. Como puede verse del mapa, el CDT esta rodeado por una zona residencial a la izquierda, hacia arriba el cementerio de Flores, y para la derecha y abajo es donde existe una mayor cantidad de espacios verdes. La mayoría de estos terrenos están ocupados por clubes con canchas de fútbol o tenis, por lo cual la negociación habría que entablarla directamente con ellos.

14.6 Layout CDT Nueva Pompeya

14.6.1 Requerimientos de espacios

Para la confección del layout de la Planta se calcularon las necesidades de espacio para cada uno de los sectores productivos del proceso de tratamientos de RSU. Los cálculos fueron realizados para el año de mayor requerimiento de espacio, el cual es el último del proyecto.

De la descripción del proceso productivo y la tecnología utilizada se desprenden cuatro sectores industriales que se nombran a continuación:

1. Playón de descarga de RSU
2. Sector de Clasificación y Recupero de Reciclables
3. Sector de Prensado

4. Zona de Acopio y Despacho

Además del espacio requerido para el dimensionamiento para la planta industrial, será necesario como indica la Ley 19.587, prever un espacio para servicios necesarios a incluir para los operarios. La Ley indica que todo establecimiento deberá contar con:

1. Servicios sanitarios adecuados
2. Locales destinados a vestuario (+ de 10 obreros)
3. Comedor y cocina (opcionales) (aislado del establecimiento principal)
4. Servicio de Medicina del Trabajo (cerca área de trabajo)
5. Dormitorios/comedores/etc. (cuando el personal no regrese a su hogar)

En el caso de este proyecto entonces los primeros cuatro espacios deberán ser contemplados.

También se requerirá de un espacio para oficinas administrativas de los empleados. Y por el último un espacio para futuras ampliaciones siempre imprescindible, para tener la flexibilidad de ocuparlo con imprevistos o nuevas necesidades.

14.6.2 Dimensionamiento de Sectores

Todos los sectores son dimensionados para el año de mayor demanda de espacio que el último año del proyecto.

- Playón de Descarga RSU:

Se toman las toneladas recibidas por día que son aproximadamente 2.000, que por el peso específico de los RSU constituyen unos 8.450 m^3 . Se considera que la recolección se realiza entre las 21 hs y 06 hs, por lo cual se toman aproximadamente unas 18 horas que serán necesarias tener de stock de RSU (6.350 m^3), y tomando una altura de apilabilidad de 2m, se arriba a una necesidad de espacio de 3.174 m^2 . Para el cálculo de las dimensiones, se busca hacer coincidir el ancho del playón, 55,2 m con el del sector de clasificación, que se verá más adelante su cálculo. Por lo tanto, el largo del playón de descarga queda en 57,5 m.

Cantidad	Concepto
2.013	Toneladas por día
0,24	Peso específico RSU (ton/m ³)
8.463	Volumen m ³ por día
6	Horas de operación junto a recolección
6.347	Volumen m ³ por día a dimensionar
2	Altura de apilabilidad (m)
3.174	Superficie requerida m²
55,2	Ancho m
57,5	Largo m

Tabla 14.6.2.a Dimensionamiento Playón de Descarga

- Sector de Clasificación:

Para cada cinta de clasificación se calcula a partir del ancho de la cinta de 1,2 m junto al espacio para los carros volcadores de 1 m de cada lado para el carro, totalizando unos 3,2 m. Se estima un pasillo de ida y vuelta para el recorrido de los carros, en 1,5 m cada uno. Al tener circulación de ambos lados se agregan unos 6 m de ancho por cinta. Por lo tanto por cinta de clasificación debe considerarse un ancho total de 9,2 m. Dado que serán 6 cintas de clasificación el último año, entonces se llega a un ancho de 55,2 m

El largo requerido se calcula como la suma de todos los equipos (sección 14.2), totalizando unos 33m de largo.

Por ende la superficie total requerida para el Sector de Clasificación es de 1.822 m².

Cantidad	Concepto
3,2	Ancho total cinta (m)
6	Ancho total pasillos (m)
9,2	Ancho por Cinta (m)
33	Largo cinta (m)
55,2	Ancho m
33,0	Largo m
1822	Superficie requerida m²

Tabla 14.6.2.b Dimensionamiento Sector de Clasificación

- Sector de Prensado:

El sector se dimensiona para incluir a las 3 Prensas HCR, cuyas medidas son de 17,6 m por 7,7 m, más los espacios necesarios para la circulación de autoelevadores y carros volcadores.

Cantidad	Concepto
17,6	Ancho equipo (m)
7,7	Largo equipo (m)
1,5	Pasillo Ancho para Carros (m)
2	Pasillo Ancho Autoelevador (m)
1,5	Pasillo Largo Circulación (m)
22,6	Ancho m
29,1	Largo m
658	Superficie requerida m²

Tabla 14.6.2.c Dimensionamiento Sector de Prensado

- Sector de Acopio:

Se considera el espacio necesario para tener un stock de hasta un día de producción de fardos, por lo cual antes de un día los fardos deben ir siendo despachados a las plantas de reciclaje. También se estima un coeficiente de apilabilidad de 3 fardos por pila.

Cantidad	Concepto
1,2	Volumen fardo (m3)
0,5	Peso Especifico Fardo (ton/m3)
4.025	Volumen a Acopiar (m3)
3	Coeficiente de Apilabilidad
1,2	Altura Fardo (m)
1.118	Superficie requerida m²
22,6	Ancho m
49,5	Largo m

Tabla 14.6.2.d Dimensionamiento Sector de Acopio

- Servicio Médico, Vestuarios, Baños Comedor y Oficinas:

Se considera por la Ley 19.587 un espacio para el Comedor, Vestuarios y Baños para los operarios. Además un área de servicios médicos con un departamento de Higiene y Seguridad, que para el tipo de trabajo a realizar es de gran importancia analizar y contemplar los requisitos necesarios.

También se contempla un área de oficinas para empleados administrativos y gerencia de planta.

Cantidad	Concepto
70	Medico, Higiene y Seguridad
100	Vestuarios y Baños
100	Oficinas
270	Superficie requerida m²

Tabla 14.6.2.e Dimensionamiento Servicios

Cantidad	Concepto
9	Mesa para 12 operarios (m ²)
40	cocina (m ²)
113	Operarios
85	Total sector comida (m ²)
125	Superficie requerida m²

Tabla 14.6.2.f Dimensionamiento Comedor

14.6.3 Planos de la Planta de Separación y Clasificación

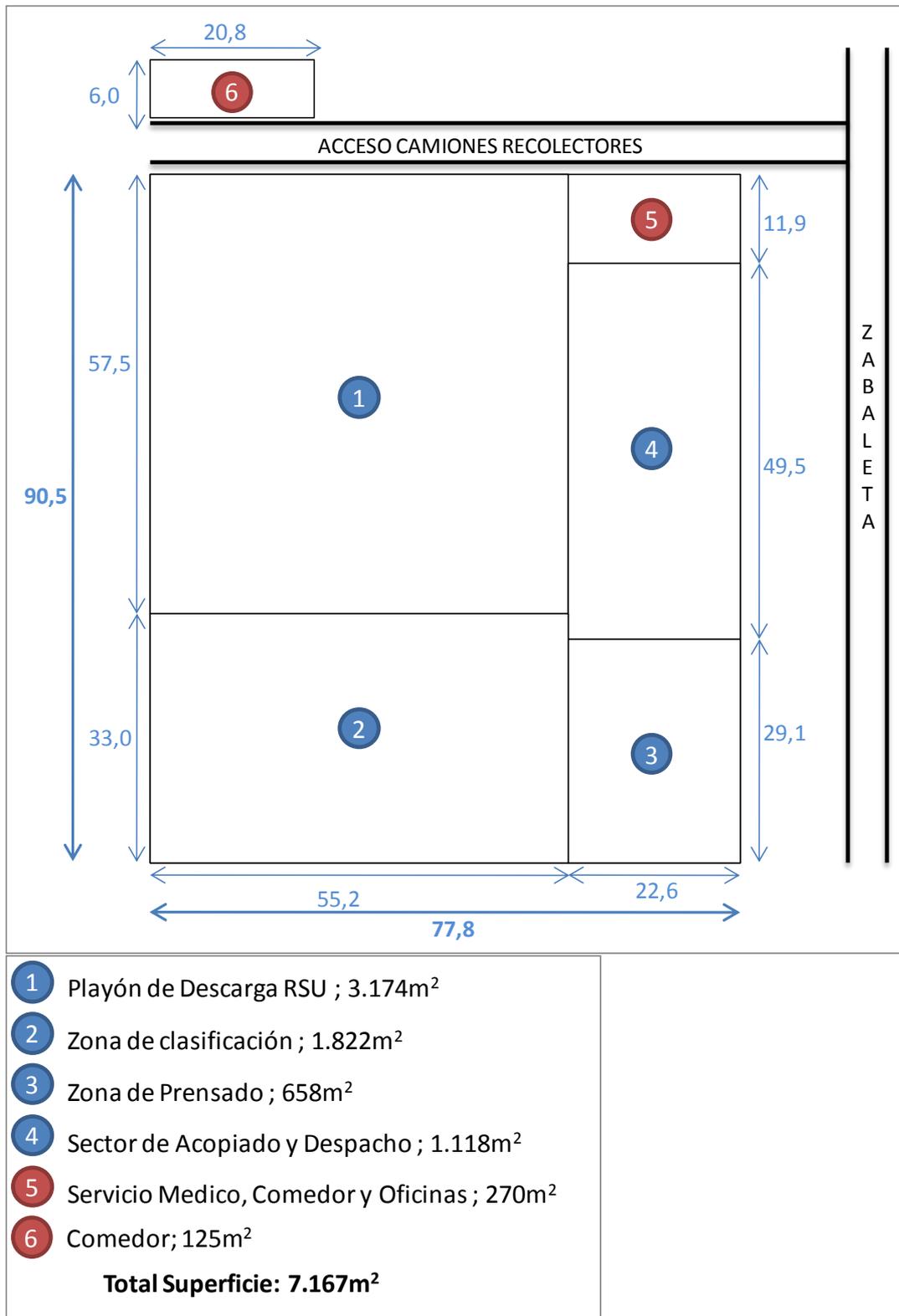


Figura 14.6.3.a Plano de la Planta de Separación y Clasificación

De la figura 14.6.3.a puede visualizarse cada uno de los sectores necesarios, y una distribución que facilita el flujo del proceso arrancando en 1 y finalizando en 4. Los

sectores de servicios y administrativos quedan separados para no interrumpir el flujo de los residuos.

Se han dimensionado (sección 14.6.2) y alocado cada uno de los sectores, para consolidar una superficie de dimensiones aproximadamente exactas al terreno de la cancha de fútbol de 100 m por 75 m, que puede observarse en la figura 14.5.2.b. Se incluyen cada uno de los sectores productivos, y los espacios necesarios para servicios, como vestuarios, baños, y las oficinas administrativas, de tal manera que se adecuen al espacio disponible.

Se contempla un terreno del otro lado de la calle de acceso, para la construcción de un comedor para recibir por turno a los operarios. El espacio situado a la derecha del comedor, de aproximadamente 300 m² queda también a disposición para futuras ampliaciones de Oficinas u otras facilidades que se deseen incluir.

También se ha contemplado el acceso de los camiones recolectores por la Avenida Zabaleta, para ingresar al playón de descarga.

Por último se dispone de un terreno de 40 m por 35 m para futuras ampliaciones, que es el que es el que constituye la forma de L del terreno elegido en la Microlocalización.

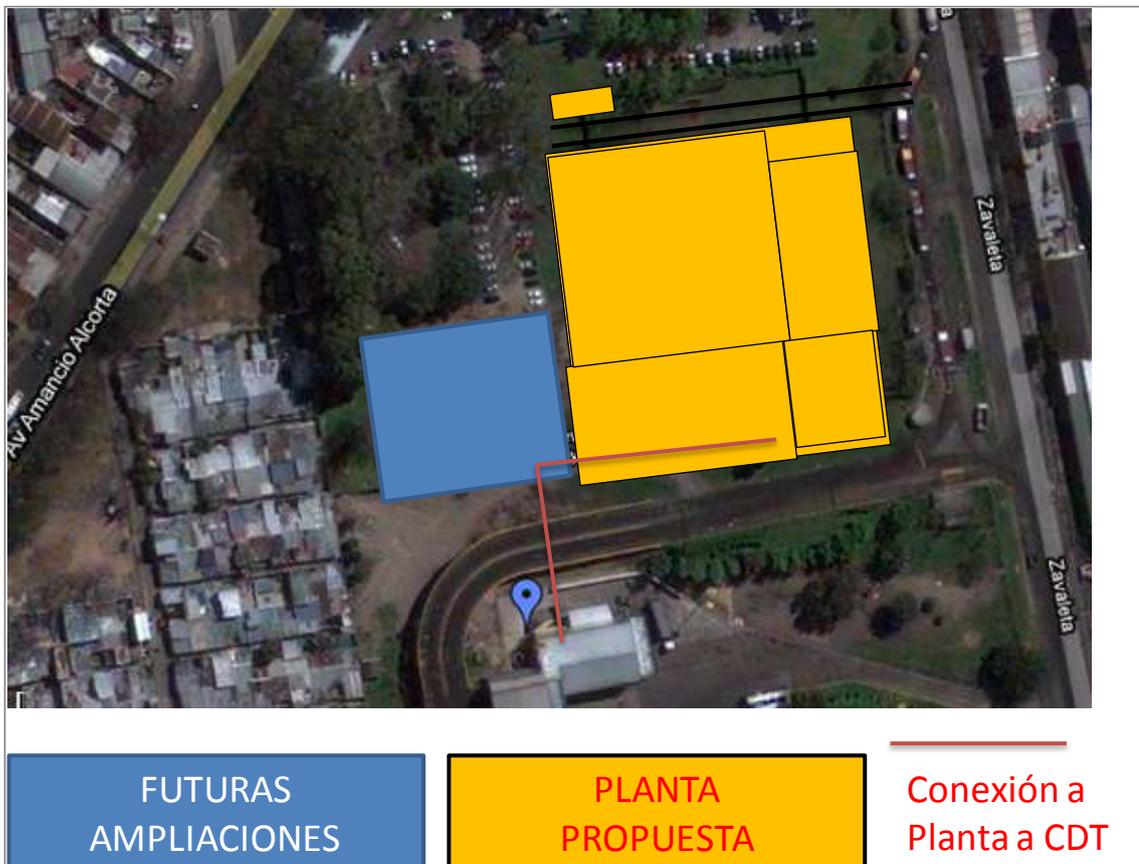


Figura 14.6.3.b Plano ubicación en terreno de CDT Nueva Pompeya

De esta manera, puede observarse en la figura 14.6.3.b, cómo queda situada la Planta de Separación y Clasificación dentro del predio de la Estación de Transferencia de Nueva Pompeya, empleando un terreno que hoy en día se utiliza para espacio de recreación de los empleados, que es el fútbol. Cabe mencionar que este beneficio no se perderá sino que se moverá a otro lugar más acorde. Por ejemplo en la zona se puede conseguir un convenio con algún club cercano o alquiler de canchas.

Además la conexión de la Planta de Separación y Clasificación se hace por medio de una cinta transportadora, que traslada los residuos no aptos de ser reciclados al CDT. Del plano anterior se calcula entonces una cinta transportadora de 108 metros, la cual se halla entre medio de las dos presupuestadas por Metalúrgica Battaglioni.

14.6.4 Otras consideraciones técnicas del Layout

En la figura 14.6.4.a puede observarse como será el flujo de materiales desde el Playón de Descarga hacia el Sector de Acopio. Entre ambas partes ocurre todo el proceso productivo de separación y recuperación de reciclables.

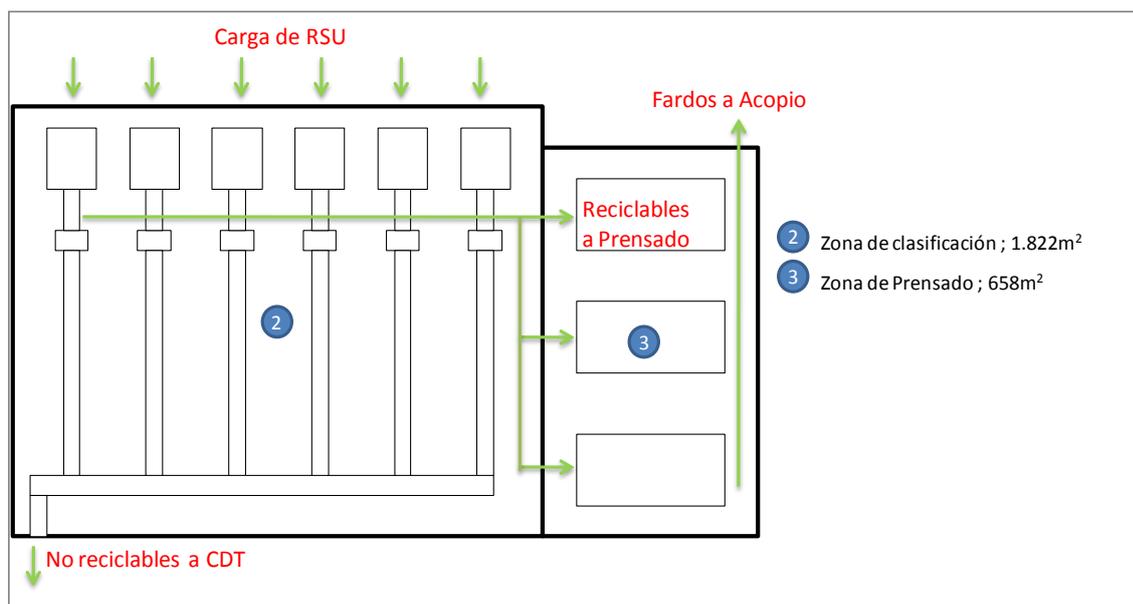


Figura 14.6.4.a Sectores Productivos 2 y 3

Como fue explicado en el proceso productivo, se van cargando las tolvas de alimentación utilizando equipos móviles de carga, Palas sobre Ruedas. A medida que los materiales reciclables son separados van llenando los carros volcadores, que una vez llenos son trasladados a la Zona de Prensado. Aquellos que no sean clasificados continúan a lo largo de la banda hasta el final de la cinta.

Estos materiales que no son clasificados pasan a una cinta final que conecta todas las líneas de clasificación, y se dirige directamente a la Tolva de carga del CDT. El final de la línea de separación ha sido situado de tal manera que el final de la cinta quede lo más cercano posible al CDT, con el fin de minimizar los metros lineales de la cinta final de transporte.

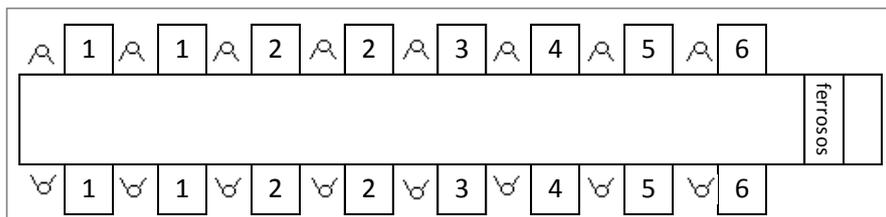


Figura 14.6.4.b Layout Cinta de Clasificación

En la figura 14.6.4.b se visualizan las 16 posiciones de la cinta de clasificación. Las posiciones se irán seleccionando a medida que avanzan los residuos, de izquierda a derecha, con los residuos de mayor participación en la composición. Los materiales con mayor participación, generan una mayor rotación de los carros volcadores por lo cual el diseño en planta, debe ser de tal manera que se encuentren más cerca del pasillo que se dirige al sector de acondicionamiento final. De esta manera quedan definidas las ubicaciones de la siguiente manera:

1. Plásticos
2. Papeles y Cartón
3. Vidrios
4. Textiles
5. Metales no Ferrosos (Latas de aluminio)
6. Reciclables y Peligrosos

La idea es que en la última posición de la cinta, el carro volcador se divida en dos, para captar aquellos residuos que por ser peligrosos no deban tener como destino final al relleno sanitario. Y además ser el último gran filtro de corregir y captar cualquier de los materiales reciclables que no hayan sido tomados por los anteriores recuperadores.

En cuanto a las posiciones 1,2 y 3, como se ha visto anteriormente, los materiales se deben clasificar en sus subcomponentes, por lo tanto se deberá capacitar a los operarios en la distinción de los mismos.

En el caso del grupo Papel y Cartón, el énfasis deberá realizarse en los subcomponentes más caros como el cartón y papel de alta calidad, para lograr separarlos del subcomponente principal, el papel mezclado con 43% de participación. El papel mezclado tiene un valor inferior a los otros subcomponentes, por lo cual cuanto mejor se logró la separación, se valorizan mejor los materiales reciclables.

Lo mismo ocurre con los Plásticos, donde la capacitación al personal aún debe ser mayor ya que la cantidad de subcomponentes es aún mayor. Aquí será conveniente diseñar los carros volcadores con compartimentos para poder mejorar la separación.

En cuanto al rubro de vidrios, al ser el de menor participación, solamente se le destina una de las ocho franjas de la banda, por lo tanto las posibilidades de realizar una separación en subcomponentes es aún más compleja. Esto no será problema ya que el precio del vidrio mezclado no varía demasiado, por lo cual será entregado de esa manera.

14.7 Tasa de recuperabilidad

Teóricamente cualquier material reciclable podría ser recuperado para ser reciclado. Sin embargo, en la realidad esto no es siempre posible por las distintas características de los productos que hacen difícil separar los distintos componentes. Las plantas de reciclaje requieren de contar con los materiales bien separados, y esto no es siempre factible.

También se debe considerar que no todos los materiales reciclables son captados eficientemente por los operarios clasificadores, sino que puede ocurrir que pasen por la cinta de clasificación sin ser captados.

Por los dos motivos anteriormente mencionados, se consultó a especialistas sobre la efectividad de las Plantas de Separación, considerando entonces que aproximadamente un 30% no será captado dentro del ciclo de recuperación.

14.8 Toneladas Recuperadas CDT Nueva Pompeya

En base al coeficiente de recuperabilidad y la composición de los RSU, pueden entonces calcularse las toneladas que serán recuperadas para ser recicladas (figura 14.8.a).

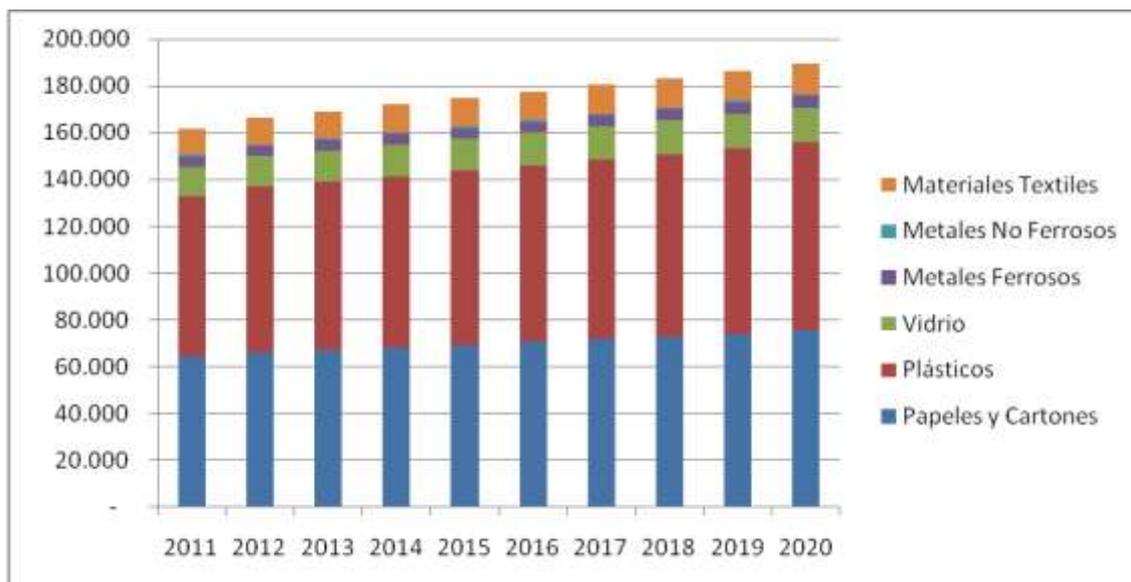


Figura 14.8.a Toneladas Recuperadas CDT Nueva Pompeya

En la tabla 14.8.a se detalla el tonelaje de cada uno de los componentes clasificados.

Componentes	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Papeles y Cartones	64,3	66,2	67,3	68,4	69,5	70,7	71,8	73,0	74,2	75,4
Diarios y Revistas	14,5	15,0	15,2	15,5	15,7	16,0	16,2	16,5	16,8	17,0
Papel de Oficina (Alta Calidad)	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0
Papel Mezclado	27,7	28,6	29,0	29,5	30,0	30,5	31,0	31,5	32,0	32,5
Cartón	16,0	16,4	16,7	17,0	17,3	17,5	17,8	18,1	18,4	18,7
Envases Tetrabrick	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2
Plásticos	68,7	70,8	71,9	73,1	74,2	75,5	76,7	78,0	79,2	80,6
PET (1)	7,6	7,8	8,0	8,1	8,2	8,4	8,5	8,6	8,8	8,9
PEAD (2)	3,8	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5
PVC (3)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
PEBD (4)	41,7	42,9	43,6	44,3	45,1	45,8	46,5	47,3	48,1	48,9
PP (5)	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8
PS (6)	7,5	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2	8,4	8,5	8,7	8,8
Otros (7)	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5
Vidrio	12,6	12,9	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	14,3	14,5	14,7
Verde	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3
Ámbar	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Blanco	4,5	4,7	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,3
Plano	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Metales Ferrosos	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	5,0
Metales No Ferrosos	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
Latas de Aluminio	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
Materiales Textiles	11,1	11,5	11,7	11,8	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8	13,1
Total	161,6	166,6	169,2	172,0	174,8	177,6	180,5	183,5	186,5	189,6
% de Recuperación (RSU)	23,0%									
% de Recuperación (RSD+RPB)	31,4%									

Tabla 14.8.a Detalle por componente (miles de toneladas recuperadas)

14.9 Análisis del porcentaje de recuperación

De la tabla 14.8.a se calcula que los RSU clasificados llegarían al 23%, de recuperación que comparados contra el porcentaje de recupero informado por la EPA para Estados Unidos de 33,2% (Ver figura 14.9.a) pareciera existir todavía una gran brecha. Parte de esta diferencia puede estar justificada por la incidencia de recuperadores informales y formales, RRU, los cuales absorben parte de los reciclables antes de que los RSU lleguen a los CDT.

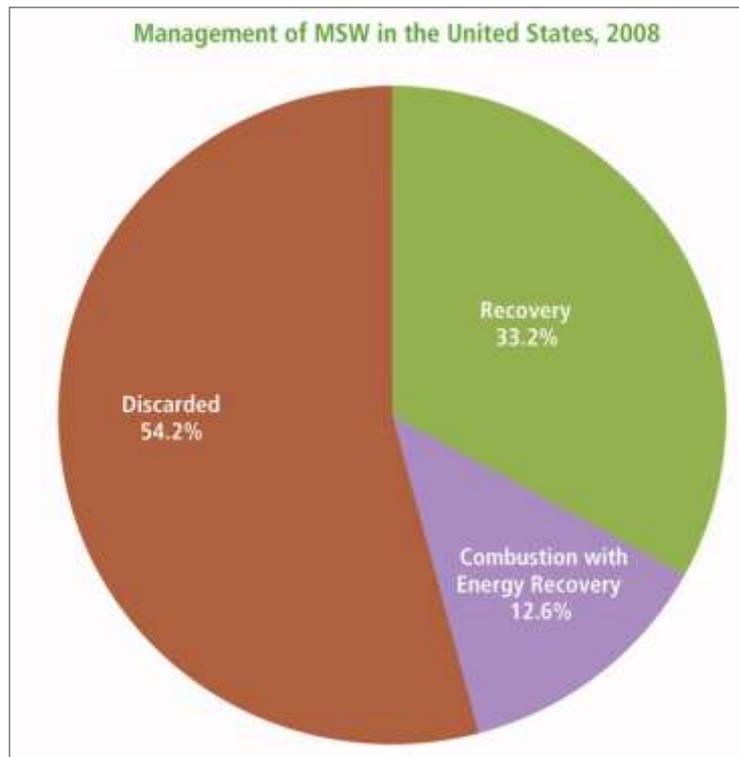


Figura 14.9.a Tratamiento final RSU en EEUU

También vale mencionar que la FIUBA en su último informe de ECRSU estima en un 15,7% los materiales potencialmente reciclables de los RSD, valor inferior al arribado en este proyecto. También estima que solamente con la aplicación de un programa de reciclaje se puede llegar a un 11% de reciclado. Considerando haber llegado en este proyecto a un 31,4% de reciclado para todos los años para la composición RSD y RPB, hace pensar que se puede haber sobredimensionado la recuperabilidad de reciclables u otra posibilidad es que el presente proyecto halla agregado un valor lo suficientemente alto como para elevar dicha cifra. Más adelante en la etapa de análisis de sensibilidad, se buscará analizar el impacto de tener un escenario más cercano al señalado en el informe ECRSU.

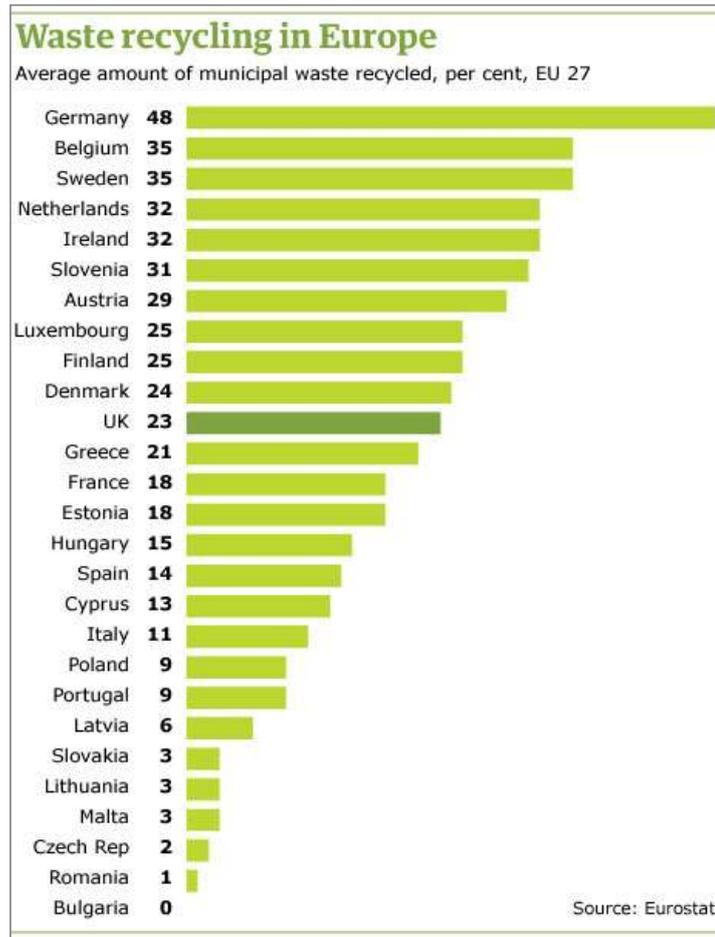


Figura 14.9.b Reciclaje en Europa [Eurostat 2008]

El reporte Eurostat 2008 de la figura 14.9.b refleja que el porcentaje recuperado de reciclables estaría en un nivel cercano al del Reino Unido, pero muy por debajo del 48% de Alemania, el país con mayor nivel de reciclado de la Unión Europea. Como ya ha sido visto anteriormente, Alemania posee una política ambiental completamente orientada a la aplicación de tecnologías eco-friendly y un alto compromiso social en el aspecto ambiental. Esto quede aún más claro con el partido político “Verde”, que en las últimas elecciones del 2011 ha tenido grandes victorias, lo cual demuestra el compromiso ambiental y social que asume este país.

Por lo tanto, en lo que respecta a este proyecto el 23% de recuperabilidad de RSU al cual se ha llegado no resulta fuera de los rangos en que se encuentra el resto del mundo. Por otro lado, realizar una separación en origen permitiría llegar a niveles más altos como los de Estados Unidos, Austria o Eslovenia, entre otros. Esto requiere de inversión en capacitación de la sociedad, e inversión en proyectos como el presente, que por más que haya una separación en origen no dejan de ser necesarios como se ha explicado con anterioridad.

15. ANÁLISIS ECONÓMICO

15.1 Ingresos

15.1.1 Precios de Materiales Reciclables

El Observatorio Nacional de Residuos Sólidos Urbanos (ONRSU) publica un listado de materiales reciclados con el objetivo de transparentar y tener un conocimiento más profundo del mercado. Para ello, realiza mensualmente un relevamiento de precios de diferentes asociaciones de recuperadores, en distintos lugares del país que puede verse en el Anexo. Para este trabajo se utilizarán los precios registrados en La Plata dada la cercanía con la Ciudad de Buenos Aires.

Además, para aquellos materiales reciclables que no se posee precio, se procedió a consultar a las empresas recicladoras que están listadas en la página del Observatorio (ver Anexo. Entre algunas de las empresas que fueron consultadas, se encuentran Transformat s.r.l., Soundplast, Ecotecnica del Pilar y Telgosur.

De esta manera se obtiene el listado de precios de la tabla 15.1.1.a, incluyendo los Precios Promedio Ponderados (PPP) para aquellos componentes con más de un precio.

Componentes	Precio (\$/Ton.)
Papeles y Cartones (PPP)	444
Diarios y Revistas	450
Papel de Oficina (Alta Calidad)	450
Papel Mezclado	200
Cartón	800
Envases Tetrabrick	800
Plásticos (PPP)	1.820
PET (1)	1.600
PEAD (2)	3.000
PVC (3)	800
PEBD (4)	2.000
PP (5)	2.300
PS (6)	1.000
Otros (7)	100
Vidrio (PPP)	270
Verde	270
Ámbar	270
Blanco	270
Plano	270
Metales Ferrosos (PPP)	1.400
Metales No Ferrosos (PPP)	5.500
Latas de Aluminio	5.500
Materiales Textiles (PPP)	200

Tabla 15.1.1.a Listado de Precios (\$/ton)

A manera de resumen en la figura 15.1.1.a pueden observarse los PPP de los 6 principales componentes de los RSU. Se destaca el precio de los metales no ferrosos dado el alto precio de las latitas de Aluminio que se sitúa en los \$5.500 por tonelada. En el siguiente capítulo de Facturación se entenderá la gran relevancia del bien posicionado precio de los plásticos, siendo este uno de los principales componentes a ser recuperado.

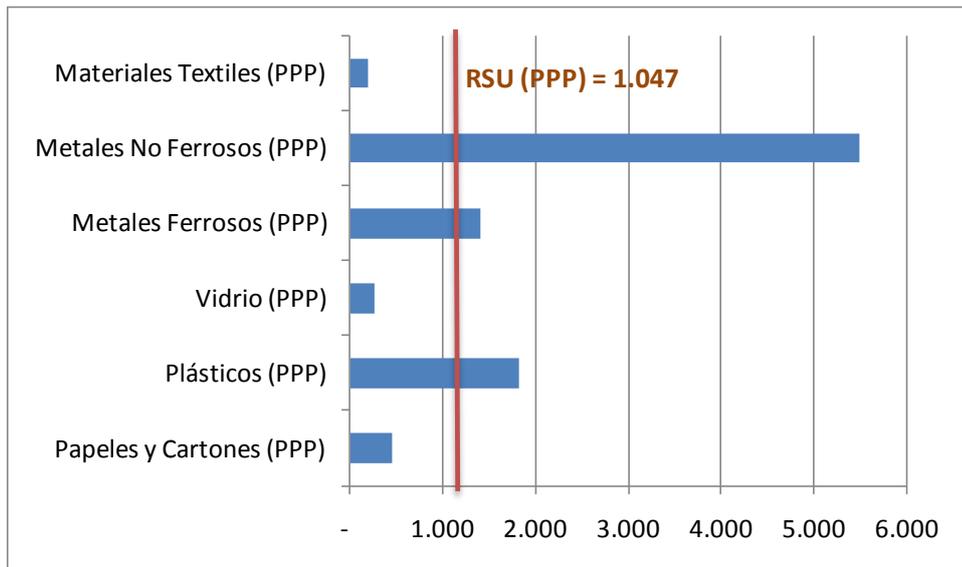


Figura 15.1.1.a PPP por componente del RSU (\$/ton)

El PPP para el total de los RSU se encuentra en \$ 1.047 por tonelada. Este valor permite rápidamente hacer los cálculos de facturación sin tener que ahondar en la facturación de cada componente. Es pertinente aclarar que, si varía la composición del RSU este PPP también varía.

15.1.2 Facturación

En función a los precios arribados y las toneladas recuperadas de cada material se obtiene la facturación total que se vuelca a continuación en la figura 15.1.2.a.

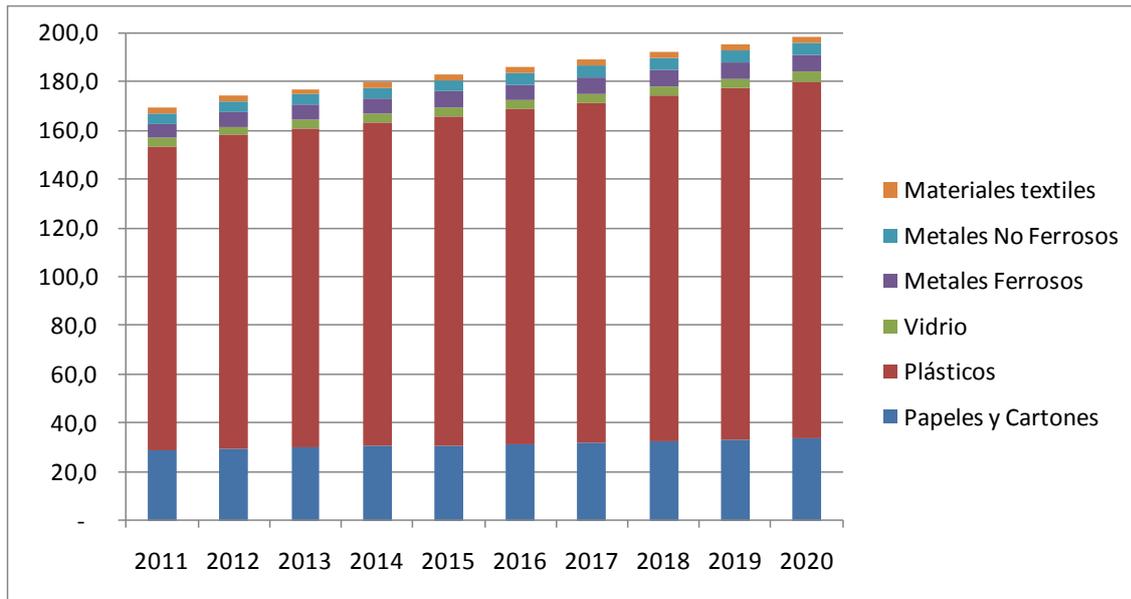


Figura 15.1.2.a Facturación del Proyecto (millones de \$)

La facturación crece de los \$169 millones hasta llegar en el último año del proyecto a más de \$198 millones. Es interesante también notar que dado los precios mayores del plástico en relación al papel y cartón, principales materiales reciclables, el primero lo sobrepasa claramente en la facturación abarcando un 75% de la misma. En el anexo puede observarse la facturación con la apertura para cada componente.

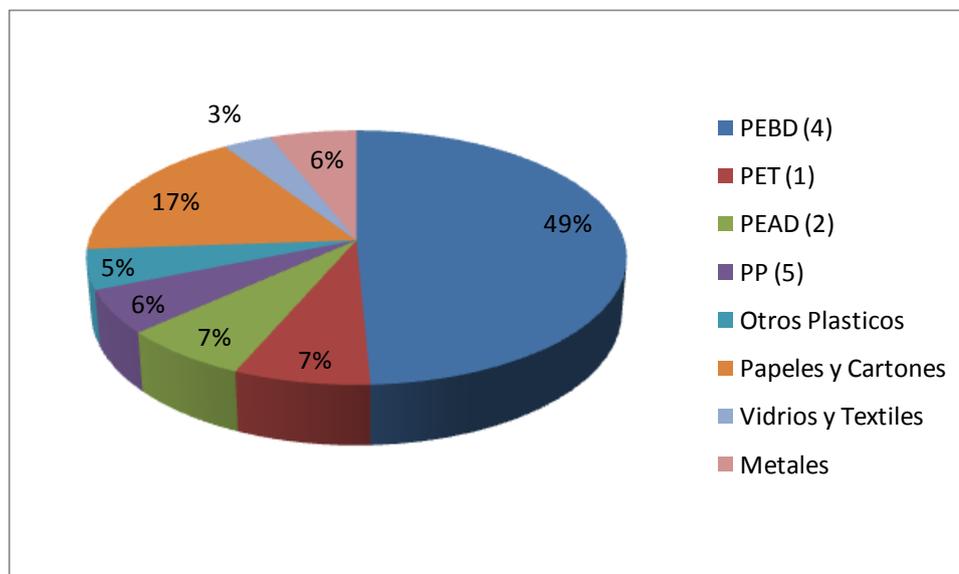


Figura 15.1.2.b Facturación del Proyecto por Material

En la figura 15.1.2.b puede observarse la apertura de la facturación en los principales componentes, observando que los 5 primeros componentes plásticos ocupan el 75% del total. Entre ellos se destaca el principal componente, PEBD, que ocupa casi la mitad de la facturación. De esta manera, vale mencionar que la estrategia comercial a fijar por el Gerente General deberá estar orientada a las empresas recicladoras de plástico, siendo la negociación del precio del PEBD crítica para el proyecto.

15.1.3 Ingreso marginal Relleno Sanitario

Uno de los puntos clave que presenta este proyecto es que no sólo se genera un ingreso por la venta de materiales reciclables, sino también un ahorro marginal por no mandar a disposición final parte de los residuos. Es decir, el costo de disponer cada tonelada en el Relleno Sanitario, pasa a ser un ingreso marginal ya que es un costo que deja de existir.

El precio por tonelada enviada a disposición final según se pudo averiguar es un total de \$35 por tonelada, que está compuesto de \$ 25 para el pesaje y \$ 10 para la disposición. La tarifa que cobra el CEAMSE es de \$ 29, pero esta se encuentra financiada por la Ciudad y la Provincia, por lo cual se toman los \$ 35 por tonelada.

Teniendo en cuenta que para el primer año se estarían dejando de enviar casi 162 mil toneladas, entonces se genera un ingreso marginal de \$ 5,7 millones.

15.2 Inversiones

Para el cálculo de las inversiones se relevaron los precios de los distintos equipos necesarios y el costo por metro cuadrado de construcción, para así valorar el resultado del balance de línea y dimensionamiento de la planta. La inversión en el terreno se considera marginalmente nula ya que el mismo hoy en día no tiene ningún uso más que de recreación, por lo cual simplemente habrá que tener un gasto de alquiler de canchas en otro lugar. Si es importante tener en cuenta que de valorar las inversiones para los otros CDT, habría que analizar la inversión a realizar para adquirir los terrenos.

Palas sobre Ruedas	Tolva de alimen.	Cintas de elev.	Desg. de Bolsas	Cintas de Clasif.	Sep. de Ferrosos	Carro Volcador	Prensa Enfard.	Autoelevador	Cinta Trans. Planta a
35.000	8.000	13.000	15.000	18.000	7.500	700	150.000	30.000	96.000

Tabla 15.2.a Precios máquinas/equipos (USD)

Los precios de las máquinas en dólares pueden observarse en la tabla 15.2.a, que cruzándolos contra el dimensionamiento de maquinaria (figura 14.3.b), resulta en el calendario de inversiones de la tabla 15.2.b. Notar que en el año 2015 se renuevan todos los equipos que se amortizan a cinco años. Además el arranque del proyecto se asumió para el año 2011, requiriendo que las inversiones se realicen en el año anterior. De

llevarse a cabo el proyecto habría que corregir los años, pero esto no tiene ningún impacto financiero en el proyecto.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total Inversión en Máquinas (*)	1.121	-	-	-	74	1.121	-	2	-	74
Palas sobre Ruedas	70	-	-	-	-	70	-	-	-	-
Tolva de alimen.	40	-	-	-	8	40	-	-	-	8
Cintas de elev.	65	-	-	-	13	65	-	-	-	13
Desg. de Bolsas	75	-	-	-	15	75	-	-	-	15
Cintas de Clasif.	90	-	-	-	18	90	-	-	-	18
Sep. de Ferrosos	38	-	-	-	8	38	-	-	-	8
Carro Volcador	78	-	-	-	13	78	-	2	-	13
Prensa Enfard.	450	-	-	-	-	450	-	-	-	-
Autoele-vador	120	-	-	-	-	120	-	-	-	-
Cinta Trans. Planta a CDT (108m)	96	-	-	-	-	96	-	-	-	-

Tabla 15.2.b Calendario de inversiones en máquinas (miles de USD)

En cuanto al costo de construcción se obtuvo un costo promedio para superficie cubierta y descubierta de USD/m² 1.200 y USD/m² 250. El playón de descarga de 3.174 m² se calcula a valor de superficie descubierta, y el resto de la superficie de 3.993 m² como cerrada. De esta manera, la inversión total en construcción en el año cero es de USD 5.585.100.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TOTAL INVERSION	6.706	-	-	-	74	1.121	-	2	-	74

Tabla 15.2.c Calendario de inversiones total (miles de USD)

En la tabla 15.2.c se resume el total a invertir por año, tanto en maquinaria como en construcción, lo que contablemente conforma el Activo Fijo del proyecto. El financiamiento inicial para ejecutar el proyecto es de USD 6,71 millones.

15.3 Costos

15.3.1 Amortizaciones

Las inversiones en máquinas e inmueble, se amortizan a 5 y 50 años respectivamente. Entonces en base a las inversiones realizadas se calculan las amortizaciones anuales que se muestran en la tabla 15.3.1.a.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Amortización maquinas	224	224	224	224	239	239	239	239	239	239
Amortización Construcción	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
TOTAL AMORTIZACION	336	336	336	336	351	351	351	351	351	351

Tabla 15.3.1.a Amortizaciones anuales (miles de USD)

15.3.2 Estructura Organizacional

Del dimensionamiento de mano de obra se determinó la principal fuerza de trabajo, ya que en el proyecto se priorizaron los procesos manuales, dando como resultado una alta componente de mano de obra directa.

Adicionalmente a la estructura base que conforman los operarios, se requiere una estructura de empleados que acompañe y sea funcional a estos. Primero se requieren de 5 supervisores por turno que estarán dirigidos a supervisar los trabajos de los operarios en la carga de tolvas, la clasificación, el traslado a prensado y el acopio de fardos. Tres de ellos estarán en la zona de clasificación donde la cantidad de operarios es mayor, de modo tal que se tomaron 2 supervisores por cinta.

Para el área de Servicio Médico e Higiene y Seguridad, se incluyen por turno: 1 Médico, 1 Enfermero y 1 Ingeniero de Higiene y Seguridad. Los dos primeros son de gran importancia y requeridos por la Ley 19.587 para realizar el seguimiento del estado de salud de los trabajadores. Los exámenes de ingreso y salida de los operarios serán de gran importancia para detectar y prevenir posibles inconvenientes en la Planta. Por otro lado, el Ingeniero de Higiene y Seguridad, también es de gran relevancia dado que las condiciones a brindarles a los trabajadores requieren de distintos aspectos a tener en cuenta por el alto riesgo en la seguridad de los trabajadores. Por lo tanto, tener un especialista en el tema se vuelve de vital importancia para mantener las condiciones óptimas de higiene y brindarle un lugar de trabajo seguro al personal.

El jefe máximo de la planta será un Ingeniero de Planta, que tendrá a su cargo todo el plantel de operarios más el personal funcional de fábrica.

Además serán necesarios empleados para cubrir tareas comerciales y administrativas, cuyas responsabilidades serán del Gerente de Administración y Comercialización. Se calculan 2 personas para tareas de Recursos Humanos, especialmente dedicadas a liderar el proceso de contratación de mano de obra, entre otras tareas. Otro empleado para manejar las tareas contables de la empresa, que seguramente requiera de tercerizar parte de sus tareas a un Estudio Contable. Otros 3 empleados para el área de Ventas,

tomando la función de ser el nexo con las empresas recicladoras. Un empleado más para la gestión y planificación de despachos. Y otro empleado más para tareas varias, lo cual totaliza unos 8 empleados necesarios y el Gerente.

Finalmente para que el proyecto tenga una coordinación total se necesita de un Gerente General que estará supervisando el negocio en su totalidad, y será el máximo responsable de la ejecución y gestión del proyecto.

Cabe señalar que tareas como mantenimiento, limpieza, servicio de comedor estarán en principio tercerizadas. Esto no quita que en la ejecución del proyecto, el Gerente General y el Ingeniero de Planta, analicen la conveniencia de internalizar estas tareas incorporando los especialistas necesarios. A los efectos de este proyecto, estas tareas secundarias solamente serán tomadas como gastos necesarios a tener en cuenta en el estudio económico.

15.3.3 Salarios

En la tabla 15.3.3.a se muestran los sueldos por puesto incluyendo las cargas sociales de los mismos. Los sueldos de los operarios tienen en cuenta que los mismos trabajaran de lunes a sábados, y contemplan las condiciones laborales de los mismos que probablemente sean asociados al gremio de los recolectores de residuos.

Puesto	Sueldo mensual incluye cargas sociales (\$)
Operario	12.600
Supervisor	14.490
Ingeniero de Planta	21.000
Medico	18.000
Enfermero	14.490
Ingeniero de H y S	18.000
Administrativos	14.490
Gerente Administración	21.000
Gerente General	25.000

Tabla 15.3.3.a Salarios (\$/mes)

Con los sueldos fijados y la cantidad de personal por puesto, se determina entonces los costos de la mano de obra, los gastos generales de fabricación personales y los gastos de administración y comercialización personales, que se verán más adelante en el cuadro de resultados. También se agrega un sueldo extra en concepto de bono anual.

El costo de la mano de obra corresponde exclusivamente a los operarios. Los gastos generales de fabricación (GGF) personales corresponden a aquellos asociados al proceso productivo: Supervisores, Médicos, Enfermeros, Ingenieros de Higiene y

Seguridad, e Ingeniero de Planta. Y los gastos de administración y comercialización personales, estarán conformados por los Administrativos, Gerente de Administración y Gerente General.

15.3.4 Gastos Generales de Fabricación – No Personales

En los Gastos Generales de Fabricación (GGF) se incluyen los servicios mensualmente que requieren la Planta para su funcionamiento. Entre ellos se incluyen:

- Mantenimiento: 10% de las inversiones; \$ 39.000 mensuales.
- Comedor: \$ 30 por persona; \$ 210.00 mensuales.
- Indumentaria y Equipos de Seguridad: \$ 300/(operario x año) ; 7.500 mensuales
- Limpieza: \$ 30.000 mensuales.
- Gas, Electricidad y Combustible: \$ 200.000 mensuales.

Incluyendo un 15% por imprevistos, se obtienen \$ 560.000 mensuales en GGF.

15.3.5 Gastos Administrativos – No Personales

Para los Gastos Administrativos se contempla las necesidades para el personal como servicio informático, fotocopiados, telefonía, impresiones, conexión a internet, escritorios, etc. Además se incluye un 15% al valor por imprevistos, resultando en gastos por \$ 205.000 mensuales.

15.3.6 Gastos Comerciales Logísticos

En los Gastos Comerciales Logísticos se contemplan los gastos por envío hacia las empresas recicladoras. Para el dimensionamiento de los gastos se considera el peso específico de los fardos compactados en un promedio de 0,5 ton/m³.

Además como simplificación se consideran camiones de 40 m³ con un costo promedio de \$ 1.400 por viaje.

Las simplificaciones realizadas se deben a que no es el objetivo de este proyecto obtener una exactitud de los gastos sino dar una idea general con el menor error posible. Este trabajo fija los lineamientos para que de ejecutarse, no se dejen de contemplar las distintas actividades necesarias para la operación del proyecto. Por lo tanto, de realizarse será necesario determinar la localización de las empresas recicladoras, y a partir de ahí tendrá sentido la optimización logística. Además dependiendo del material y sus toneladas a despachar por día, se podrá utilizar furgones, camionetas, chasis o semis para los destinos más regulares.

15.4 Cuadro de Resultados

En base a los ingresos y todos los costos señalados en los capítulos anteriores, se confecciona el cuadro de resultados a valor constante de la tabla 15.4.a.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Utilidad Bruta	169,1	174,3	177,1	180,0	182,9	185,9	188,9	192,0	195,2	198,4
MO	-47,2	-47,2	-47,2	-47,2	-55,0	-55,0	-55,0	-55,5	-55,5	-55,5
GGF Personal	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6	-5,6
GGF No Personal	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7
Ahorro Marginal R.S. (*)	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6
Amortizaciones	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5
Utilidad Bruta	113,9	119,2	122,1	125,1	120,2	123,3	126,4	129,1	132,4	135,8
GGA Personal	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1
GGA No Personal	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5
GC Logístico	-11,3	-11,7	-11,8	-12,0	-12,2	-12,4	-12,6	-12,8	-13,1	-13,3
EBIT	98,0	103,0	105,7	108,5	103,4	106,3	109,2	111,7	114,8	117,9
Intereses	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2	-4,2
EBT	93,8	98,8	101,5	104,3	99,2	102,0	105,0	107,5	110,6	113,7
Impuesto a la Ganancia	-32,8	-34,6	-35,5	-36,5	-34,7	-35,7	-36,7	-37,6	-38,7	-39,8
Utilidad Neta	61,0	64,2	66,0	67,8	64,5	66,3	68,2	69,9	71,9	73,9

Tabla 15.4.a Cuadro de resultados (millones de \$)

La utilidad neta del proyecto es favorable para todos los años, yendo desde los \$ 61,0 millones en el primer año hasta los \$ 73,9 millones en el último año.

16. ANALISIS FINANCIERO

16.1 Flujo de Fondos

A continuación en la tabla 16.1.a se muestra el Flujo de Fondos para el proyecto realizado. Se consideró una duración de 10 años del proyecto, y las inversiones son realizadas en el año cero. Luego de concluido el proyecto se presentaban las posibilidades de realizar una liquidación final valuada al último año o una Perpetuidad. En este caso, se considera más adecuada la confección de la Perpetuidad ya que la misma refleja la continuidad del proyecto luego de concluido. La misma se hizo asumiendo crecimiento cero por lo cual la fórmula de cálculo queda determinada por el último flujo sobre la tasa de corte.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Perpetuidad
FF in	-	23,7	24,9	25,5	26,2	25,0	25,7	26,4	27,0	27,7	28,4	
EBIT	-	23,3	24,5	25,2	25,8	24,6	25,3	26,0	26,6	27,3	28,1	
Amortizaciones	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
FF out	-8,1	-13,9	-8,5	-8,6	-8,9	-9,5	-8,6	-8,9	-9,1	-9,4	-9,6	
ΔKT	-	-7,5	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	
ΔBU	-6,7	-	-	-	-0,1	-1,1	-	-0,0	-	-0,1	-	
ΔIVA Inversion	-1,4	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
IG	-	-7,8	-8,2	-8,5	-8,7	-8,3	-8,5	-8,7	-9,0	-9,2	-9,5	
FF neto	-8,1	9,7	16,4	16,9	17,3	15,5	17,0	17,5	17,9	18,3	18,8	144,2
FF descontados	-8,1	8,5	12,4	11,1	9,9	7,7	7,4	6,6	5,8	5,2	4,6	31,0
VAN (15%)	102,0											
TIR	153%											
Periodo Repago	1 año											

Tabla 16.1.a Flujo de Fondos (millones de USD)

Para el Capital de Trabajo (KT) se consideran las ventas a los recicladores con un período de pago de 2 meses, por lo cual se genera su respectivo crédito por ventas. Este beneficio a los clientes permitirá la captación y la fomentación de plantas de reciclado. Además se incluye la Caja estimada como un 2% de la facturación.

Tomando una tasa de corte del 15% se obtiene un Valor Actual Neto (VAN) del proyecto de USD 102 millones. Este resultado al cual se arriba demuestra que la inversión del proyecto es positiva, generando valor agregado.

Además la Tasa Interna de Retorno (TIR) es del 153%, por lo cual de conseguirse un financiamiento de mayor exigencia, el resultado seguirá siendo positivo.

El período de repago compuesto de la inversión es dentro del primer año.

Por lo tanto desde el punto de vista económico-financiero el proyecto arroja indicadores muy favorables. Tomando la rentabilidad, el VAN, TIR y período de repago, el resultado indica que el proyecto es rentable.

16.2 Fuentes de financiamiento

En una siguiente etapa será necesario definir quienes serán los inversores del proyecto. En un primer relevamiento se pueden citar varias Instituciones que apoyan el financiamiento de proyectos que sean de impacto socio-ambiental o que incluyan procesos tecnológicos novedosos. Entre ellos se pueden mencionar:

- Ministerio de economía
- Embajada de Canadá
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Banco Mundial (Convenio BIRF-7362-AR)
- Tesoro nacional
- Secretaria de ambiente y desarrollo sustentable
- Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la CABA.
- Créditos internacionales

Dado que el resultado económico-financiero del proyecto es positivo, tampoco debe descartarse la posibilidad de incluir inversores privados para la realización del proyecto. También está la posibilidad de que se llame a licitación pública, tal como puede ser con la recolección de basura o por ejemplo una línea de colectivo.

De haberse sobredimensionado algún aspecto del proyecto, y estar en un escenario negativo como se verá en el análisis de sensibilidad, debe tenerse en cuenta el impacto social y ambiental positivo que será explicado en los últimos capítulos.

17. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Dado los resultados muy favorables que se obtuvieron del análisis económico-financiero, se genera una incertidumbre de por qué no se estaría realizando hoy en día. Son muy pocas las plantas de separación que existen hoy en la Argentina, y la mayoría se encuentra subsidiadas. La gran diferencia con respecto a éstas puede ser la gran ventaja logística que presenta el presente proyecto, y el carácter industrial que se le busca dar al proyecto, pero así y todo es importante cuestionar los pilares de este proyecto para comprender los riesgos asociados.

A la hora de analizar cuáles son las variables que determinan la rentabilidad de este proyecto, claramente se ve que la facturación es el gran determinante de este proyecto. La facturación depende de dos variables, cuántos materiales reciclables sean recuperados y el precio a los cuáles serán vendidos a las plantas de reciclaje. Otra variable de riesgo que será tomada en cuenta es el costo de la mano de obra, dada la presión gremial que pueda llegar a surgir. Esto se debe a que el proyecto está sustentado en la generación de puestos de trabajo, lo cual determina una fuerte dependencia de la fuerza laboral.

17.1 Facturación

La facturación queda entonces principalmente delimitada por dos grandes factores: Coeficiente de Recuperabilidad y Precios.

17.1.1 Coeficiente de Recuperabilidad

El coeficiente de recuperabilidad es el gran factor a tener en cuenta en el análisis de este proyecto. Al momento de su determinación, no pudo contarse con una fuente exacta sino que se apeló a especialistas en materia de reciclaje. Por lo tanto el valor seleccionado puede no ser realmente el que se vaya a obtener.

De todos modos, en base al coeficiente de recuperabilidad, se desprende el porcentaje que finalmente es reciclado con respecto a la masa inicial total de RSU. Este porcentaje fue comparado con distintos países para así verificar que no se halla sobredimensionado (ver sección 14.9).

Coeficiente de Recup.	VAN (Mio. USD)	TIR	Reciclado (%RSU)	Reciclado (%RSD+RPB)
70%	102,0	153%	23%	31%
65%	89,4	137%	21%	29%
60%	76,7	121%	20%	27%
55%	64,0	104%	18%	25%
50%	51,4	87%	16%	22%
45%	38,7	71%	15%	20%
40%	26,0	54%	13%	18%
35%	13,4	36%	12%	16%
30%	0,7	16%	10%	13%
25%	-12,0	<0%	8%	11%
20%	-24,6	<0%	7%	9%
15%	-37,3	<0%	5%	7%
10%	-50,0	<0%	3%	4%

Tabla 17.1.1.a Análisis de Sensibilidad del Coeficiente de Recuperabilidad

En la tabla 17.1.1.a se refleja como a partir de un menor valor del coeficiente de recuperabilidad, los indicadores financieros VAN y TIR van decreciendo, partiendo desde un coeficiente de 70% con el cual se dimensiono el proyecto. A su vez, a medida que cae el coeficiente de recuperabilidad los porcentajes de reciclado van disminuyendo.

El VAN da rentable hasta un coeficiente de recuperabilidad de 30%, donde la TIR prácticamente iguala la tasa de corte del 15%. Para un coeficiente de recuperabilidad del 25% el VAN es negativo, y el reciclado porcentual respecto a la masa total de RSD y RPB da un 11%. Este valor es el estimado en el último ECRSU de la FIUBA, como potencial recuperable respecto a los RSD. De esta manera, el escenario señalado en el ECRSU estaría arrojando que este tipo de proyectos no parecieran ser rentables. De todos modos, pareciera muy conservador pensar que solamente el 25% de todos los materiales reciclables puedan ser recuperados. Por ejemplo en el caso de las latas de aluminio, de llegar una bolsa con 40 latas solamente se estarían recuperando 10, por lo cual pareciera un valor muy bajo de eficiencia.

17.1.2 Precios

El otro riesgo en la facturación queda determinado por el precio de venta de los materiales reciclables. Podría ocurrir que las plantas de reciclaje no estén dispuestas a pagar los precios que fueron utilizados. También podría ocurrir alguna crisis que haga caer la demanda de dichos materiales, o que la propia inserción al mercado de materiales del presente proyecto produzca una sobreoferta con una consecuente caída de precios.

Variación de Precios	VAN (Mio. USD)	TIR
0%	102,0	153%
-5%	93,3	142%
-10%	84,5	131%
-15%	75,8	119%
-20%	67,0	108%
-25%	58,3	96%
-30%	49,6	85%

Tabla 17.1.2.a Análisis de sensibilidad de los Precios

De esta manera se analiza en la tabla 17.1.2.a como varían los indicadores financieros a medida que disminuyen los precios (columna “Variación de Precios”) respecto a los utilizados en el presente proyecto.

El escenario de mayor pesimismo planteado es que haya una caída de hasta un 30% de los precios, lo cual reduce el VAN en un 50%. Por el contrario al coeficiente de recuperabilidad, esta variable por sí sola no arroja escenarios desfavorables.

17.1.3 Coeficiente de recuperabilidad y precios

Para lograr tener un análisis completo de la facturación, es necesario entonces lograr comprender como afectan las dos principales variables económicas: Precio y Cantidad. Como fue explicado anteriormente, la primera variable queda delimitada por el poder de negociación que logre el presente proyecto frente a las plantas de reciclaje. La segunda variable, la cantidad a vender, queda delimitada directamente por el Coeficiente de Recuperabilidad. Es decir, cuánto se logre recuperar de aquellos materiales que sean potencialmente reciclables. De encontrarse un escenario de capacidad limitada de las plantas de reciclaje, será conveniente desarrollar estrategias de colaboración, trabajando en conjunto con éstas para así posibilitar el completo reciclado de los materiales recuperados.

		Precios			
		0%	-10%	-20%	-30%
Coeficiente de Recuperabilidad	70%	102,0	84,5	67,0	49,6
	60%	76,7	61,7	46,7	31,7
	50%	51,4	38,9	26,4	13,9
	40%	26,0	16,0	6,0	-4,0
	30%	0,7	-6,8	-14,3	-21,8
	20%	-24,6	-29,6	-34,6	-39,6

Tabla 17.1.3.a Análisis de Sensibilidad del Coeficiente de Recuperabilidad y Precios

En la tabla 17.1.3.a, puede observarse como la combinación de las dos variables que componen la facturación generan distintos escenarios de VAN. Como fue calculado anteriormente el VAN estimado del proyecto es de USD 102 millones, lo cual queda situado en un escenario optimista. Los escenarios neutros, situados en la diagonal de la tabla, también arrojan un resultado favorable. Recién para combinaciones pesimistas, comienzan a haber resultados financieros desfavorables para el proyecto, fijando como piso mínimo un VAN negativo de USD 40 millones. Conocer este piso es de gran importancia, porque de esta manera se logra acotar el riesgo a un valor preestablecido. Distinto, sería asegurar que el VAN del proyecto realmente será USD 102 millones, y luego al ejecutarse el proyecto, caer en la sorpresa de que no se habían contemplado posible desviaciones al dimensionamiento planteado.

Recordando que el objetivo de este trabajo no es sólo netamente de impacto económico-financiero, prever los distintos escenarios permite a posteriori tomar decisiones globales que maximicen los beneficios netos producto del impacto social y ambiental que también serán percibidos. De esta manera, el que haya un riesgo de pérdida asociado al proyecto, no implica el descarte del mismo.

17.2 Costo de la mano de obra

Habiendo analizado los distintos escenarios que afectan los ingresos, restaría contemplar otras variables podrían estar afectando los resultados. Por el lado de los egresos, la principal variable se manifiesta en los costos de la mano de obra. Esta variable queda delimitada principalmente por el poder de negociación que logró la mano de obra en las discusiones salariales.

A continuación en la tabla 17.2.a se analizan escenarios de subas salariales, producto del poder gremial que podría llegar a manifestarse.

Variación Costo MO	VAN (Mio. USD)	TIR
0%	102,0	153%
5%	99,0	149%
10%	96,0	144%
15%	93,0	140%
20%	90,0	136%
25%	87,0	131%
30%	84,0	127%
35%	81,0	122%
40%	78,0	118%

Tabla 17.2.a Análisis de Sensibilidad de Salarios

Para el escenario de mayor pesimismo, se plantea una suba total de hasta un 40% de los sueldos que fueron originalmente planteados, lo cual reduce el VAN a USD 72 millones. De esta manera, el impacto de los egresos en el análisis no genera escenarios desfavorables. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la combinación de escenarios pesimistas tanto en los Ingresos como los Egresos, podrían reducir el VAN del proyecto hasta por debajo de los USD -40 millones.

18. IMPACTO AMBIENTAL

La planta propuesta presenta grandes beneficios para el medio ambiente, mayormente alineados en pos del objetivo fijado de disminuir la disposición final a través de la recuperación y el reciclaje de materiales. Entre estos beneficios ambientales pueden mencionarse los siguientes:

- Se reduce en un 23% el envío de RSU desde el CDT de Nueva Pompeya al relleno sanitario, desacelerando la saturación de los mismos y aumentando su vida útil.
- Se recuperan residuos reciclables que pueden ser reutilizados, convirtiéndose así en otra fuente de recursos para las industrias. Desde las 160 mil toneladas durante el primer año, llegando a 190 mil toneladas en el último año del proyecto.
- Los recursos naturales como los árboles para hacer papel no son ilimitados, por lo tanto reciclar los residuos implica un menor consumo de esta fuente limitada. De esta manera se desacelera el avance humano sobre el medio ambiente.
- Aquellos materiales tóxicos que no deban ser arrojados en Rellenos Sanitarios, como por ejemplo las pilas, son captados en las cintas de clasificación, evitando así que terminen enterrados en lugares inadecuados para su tratamiento.
- Favorece también a que los recuperadores informales tengan la oportunidad de trabajar en un lugar con las condiciones adecuadas, y así evitar que su trabajo en la calle genere una dispersión mayor de los residuos.

19. IMPACTO SOCIAL

Cualquier emprendimiento que se realice trae una cascada de beneficios que favorecen la economía de un país. Esto implica que no sólo hay que quedarse con las ganancias que genera un proyecto, sino también con los puestos de trabajo incorporados y la activación de demanda que se deriva hacia otros sectores.

El primer impacto de este proyecto es la generación de puestos de trabajo directos, que totalizan unos 376 puestos. De estos 376 empleos, el 90% se ubican en el sector de mano de obra no calificada, favoreciendo de esta manera a las clases sociales más bajas. Además las condiciones laborales que se les ofrecen a los operarios son aquellas alineadas dentro del marco de la Ley de protección al trabajador, mejorando así notablemente su calidad de vida respecto al trabajo de recuperador informal. Se destaca entonces, que los puestos de trabajo generados estarán directamente enfocados a captar a aquellos recuperadores que hoy en día transitan las calles de la Ciudad. Como consecuencia se da una disminución del nivel de desempleo y pobreza, y una mejora de la calidad de vida de estos trabajadores informales.

Es importante también destacar las inversiones de USD 6,7 millones en el primer año del proyecto, tanto en el rubro de la construcción como maquinaria pesada, industrias que por lo general tienen un gran impacto socio-económico, bajo el concepto de cascada anteriormente explicado.

A su vez la propia operatoria del proyecto involucra otros gastos como los comerciales, administrativos y de fabricación, que también generan transacciones de intercambio con otras empresas.

Además el aumento de la vida útil de los rellenos, favorece a que a futuro la necesidad de los mismos sea menor. Evitar la necesidad de construcción de nuevos rellenos sanitarios, implica no tener el gran problema de ubicación que suele plantearse a la hora de elegirla. No hay municipio que no se oponga a la instalación de un relleno sanitario ya que la gente no está dispuesta a pagar el impacto negativo que representa el mismo. Por lo tanto, cada vez es necesario pensar en lugares más alejados de la Ciudad y Conurbano, lo cual implica a su vez costos mayores.

Como aspectos negativos, puede pensarse que la construcción de una Planta de Clasificación de residuos puede generar el rechazo de la comunidad aledaña. Como ya fue anticipado, la estrategia de instalarla anexada a las ya existentes Estaciones de Transferencia, resulta en la ventaja de poder encarar el proyecto como una mejora al procesamiento actual de los residuos. No obstante, se recomienda no dejar de lado la consulta a la comunidad vecina, para lograr el consentimiento de ésta. Por lo tanto, se deberá llamar a una Audiencia Pública para primero explicarle a la comunidad en qué

Instalación de una Planta de Separación y
Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia

consistirá el proyecto y los beneficios que la misma traerá, para así obtener su aprobación.

20. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo, se ha logrado concretar un proyecto enfocado en la mejora de la gestión de RSU en la CABA, el cual será factible de llevar a cabo dentro del lapso de la duración de una Jefatura de Gobierno. El proyecto tiene la ventaja de poder insertarse en el sistema de gestión actual, sin la necesidad de realizar cambios de fondo al modelo. De esta manera se planteo un proyecto concreto con un dimensionamiento que arroja resultados positivos desde distintos puntos de vista: impacto económico-financiero, impacto ambiental e impacto social.

Puntualmente la Planta de Separación y Clasificación propuesta, ubicada junto a la Estación de Transferencia de Nueva Pompeya, optimiza la operatoria de la misma permitiendo recuperar materiales que tienen la posibilidad de ser reciclados y separando aquellos materiales peligrosos que no deben terminar enterrados en un relleno sanitario. Esto se debe a las importantes ventajas logísticas que fueron señaladas al ubicar la planta junto al Centro de Transferencia.

Desde el punto de vista económico-financiero, se ha llegado a un resultado positivo con un VAN de USD 102 millones y un período de repago de la inversión dentro del año. Para los resultados arribados, se procedió a realizar un análisis de sensibilidad teniendo en cuenta la posible variabilidad de los factores críticos del proyecto como: precio de materiales reciclables, coeficiente de recuperabilidad y costo del jornal. El resultado arrojó que para el escenario más pesimista, el VAN sería USD -40 millones. Es importante no sólo destacar que el proyecto podría llegar a no ser rentable, sino más importante aún se fija una cota máxima de pérdida del proyecto. Es decir, que como máximo se podrán perder USD 40 millones u obtener hasta USD 102 millones de VAN.

Por otro lado, el impacto ambiental y social que tiene este proyecto permite compensar el desequilibrio económico-financiero que pudiere llegar a presentarse. Este proyecto genera una fuente real de trabajo para la clase social más baja, y una mejora de las condiciones laborales para aquellos recuperadores informales que pudieran llegar a absorberse como mano de obra. Desde el punto de vista ambiental, se logra reducir en un 23% el envío de RSU desde el CDT al relleno sanitario, al recuperar más de 150.000 toneladas anuales para ser recicladas.

Por último es importante destacar, que el proyecto se analizó para las Estaciones de Transferencia existentes, pero para aquellas nuevas que sean construidas, ya deberían contar con un espacio planificado para una Planta de Separación y Clasificación. Se deja asentado en este trabajo, que existen varios proyectos que señalan posibles nuevos CDT en Buenos Aires. En el Plan Maestro de Gestión Integral de RSU de la ACUMAR se señala la instalación de dos nuevos Centros de Transferencia. Además el 15 de Agosto de 2008 se firmó un acuerdo entre la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires, en el cual se establece que la Ciudad de Buenos Aires afrontará los costos que demandarán

Instalación de una Planta de Separación y
Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia

la construcción y puesta en marcha de dos Estaciones de Transferencia y de dos Centros de Gestión Integral para el tratamiento de residuos con relleno sanitario. En cuanto a estas dos Estaciones de Transferencia será imprescindible el análisis de anexar la Planta de Separación y Clasificación descrita en este trabajo.

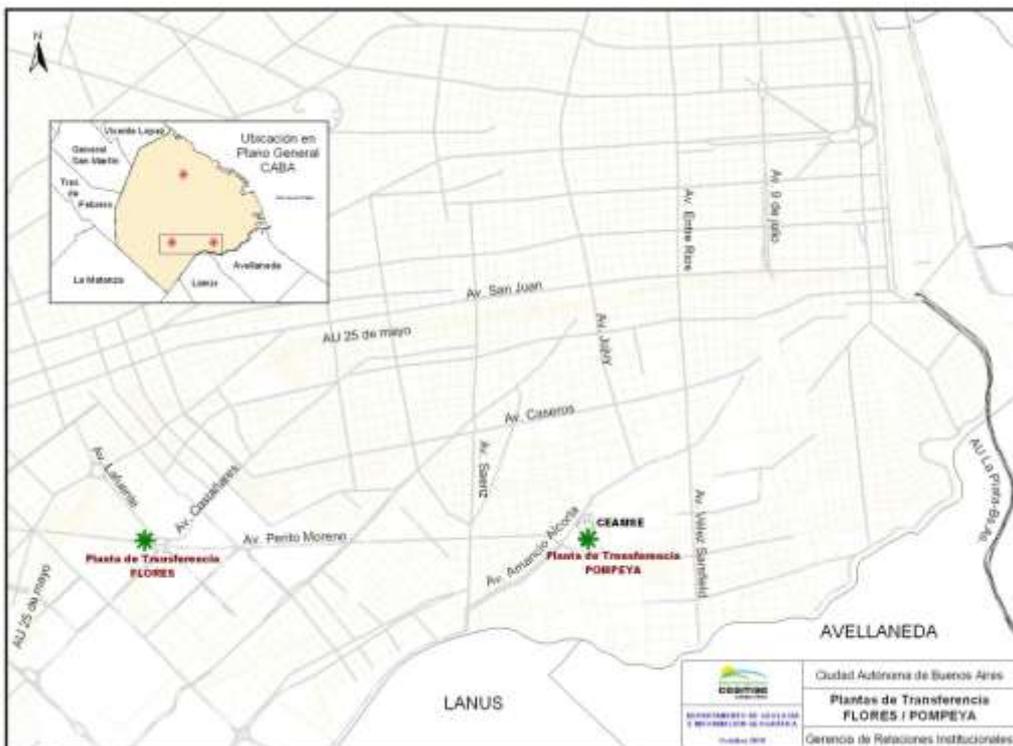
21. ANEXOS

21.1 Localización Centro de Transferencias

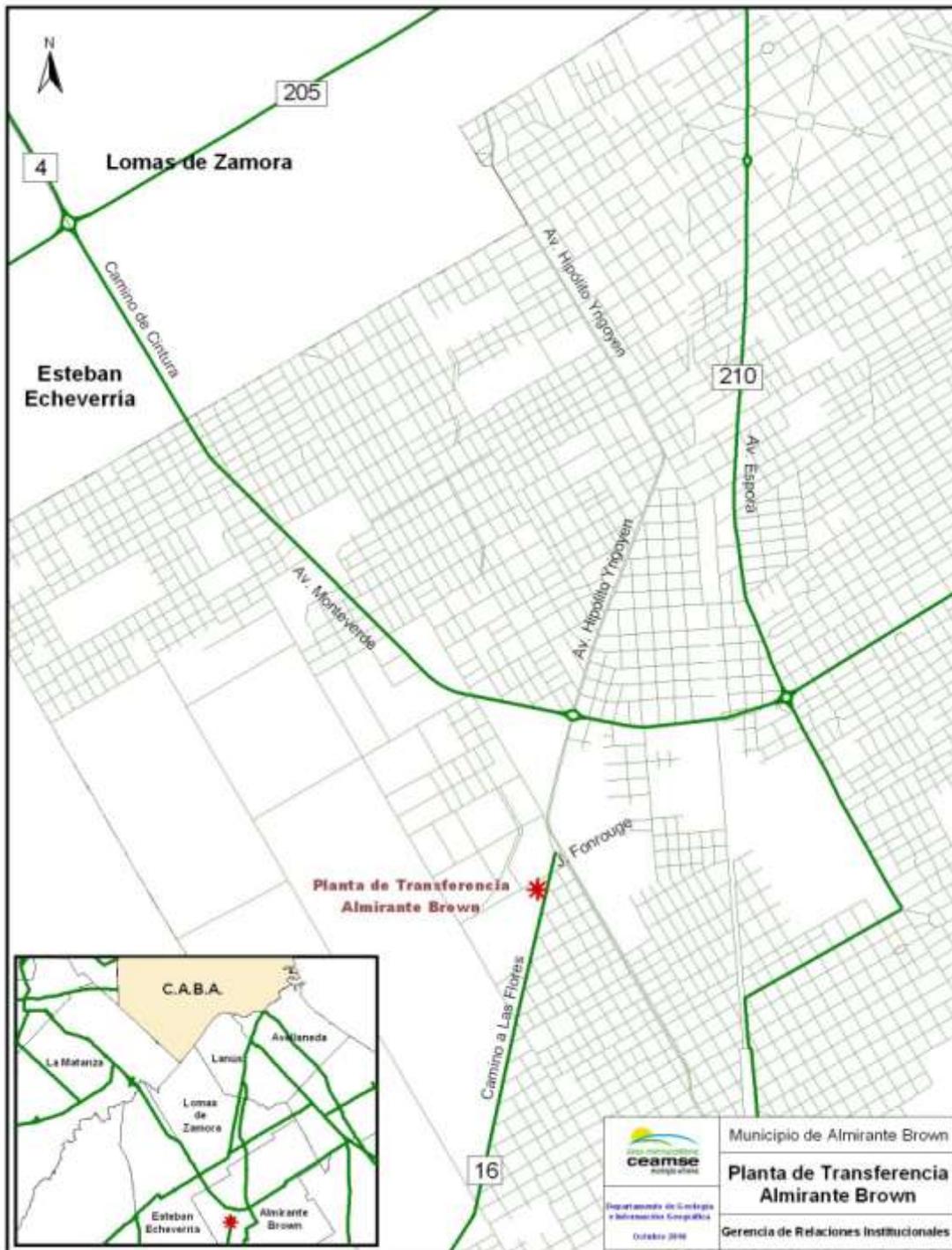
21.1.1 CDT Colegiales



21.1.2 CDT Pompeya y Flores



21.1.3 CDT Alte. Brown



21.2 Plantas de Separación

21.2.1 Plantas sociales de separación

Proyecto	Ubicación	Asociaciones	Barrios	Situación Agosto 2007
"LAS PILETAS"	Calle 3 y Calle B J.L. Suarez Partido de San Martín	Renacer Lanzone	Lanzone e Independencia (involucra 25 personas)	Funcionando desde diciembre 2004. Recibe material preclasificado del C.A. y del plan Ceamse recicla. Se gestiona un subsidio de Desarrollo Social de la Pcia. de Bs. As. para adquisición de maquinaria.
UN NUEVO AMANECER	<i>Norte /</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 72, Partido de San Martín	Soc.tra.con. (Socorrer, Trabajar y Construir)	Varios (involucra 90 personas)	En operación Octubre 2005. Recibió subsidio de Desarrollo Social de la Provincia por \$70.000.
LA ESPERANZA DEL LIBERTADOR	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128, Partido de San Martín	La Esperanza del Rey	Costa Esperanza y El Libertador (involucra 70 personas)	En operación desde Febrero 2006. Recibió subsidio de Desarrollo Social de la Provincia de \$70.000. para la adquisición de 2 prensas.
8 DE MAYO	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128 Partido de San Martín	Vecinos del asentamiento 8 de Mayo	Asentamiento 8 de Mayo Independencia Libertador Lanzone	En construcción con subsidio de los Ministerios de la Pcia. de Bs. As. y de la Nacion
TREN BLANCO	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128 Partido de San Martín	Recicladora del primer Tren Blanco	Villa Carrova Villa Hidalgo Independencia	En construcción
LANZONE RECICLA	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128 Partido de San Martín	Lanzone Recicla	Lanzone	Comenzó su operación en Noviembre 2007
INDEPENDENCIA	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128 Partido de San Martín	Las Piletas de Independencia	Independencia (involucra 68 personas)	En funcionamiento desde junio del 2007
TODOS RECICLADOS	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128, Partido de San Martín	Todos Reciclados	Libertador, Costa Esperanza (involucra 70 personas)	Comenzó su operación en Noviembre 2007

21.2.2 Plantas privadas de Separación

Proyecto	Ubicación	Asociaciones	Barrios	Situación Agosto 2007
"LAS PILETAS"	Calle 3 y Calle B J.L. Suarez Partido de San Martín	Renacer Lanzone	Lanzone e Independencia (involucra 25 personas)	Funcionando desde diciembre 2004. Recibe material preclasificado del C.A. y del plan Ceamse recicla. Se gestiona un subsidio de Desarrollo Social de la Pcia. de Bs. As. para adquisición de maquinaria.
UN NUEVO AMANECER	<i>Norte I</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 72, Partido de San Martín	Soc.tra.con. (Socorrer, Trabajar y Construir)	Varios (involucra 90 personas)	En operación Octubre 2005. Recibió subsidio de Desarrollo Social de la Provincia por \$70.000.
LA ESPERANZA DEL LIBERTADOR	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128, Partido de San Martín	La Esperanza del Rey	Costa Esperanza y El Libertador (involucra 70 personas)	En operación desde Febrero 2006. Recibió subsidio de Desarrollo Social de la Provincia de \$70.000. para la adquisición de 2 prensas.
8 DE MAYO	<i>Resiparque</i> Vera del Camino del Buen Aire, alt. Columna 128 Partido de San Martín	Vecinos del asentamiento 8 de Mayo	Asentamiento 8 de Mayo Independencia Libertador Lanzone	En construcción con subsidio de los Ministerios de la Pcia. de Bs. As. y de la Nación

21.3 Toneladas ingresadas a Rellenos Sanitarios CEAMSE

	AÑO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		TOTAL														
	MES															
M U N I C I P A L I D A D	Ciudad Aut. de Bs.As.	1.590.755	1.671.849	1.817.550	1.977.253	1.953.375	1.835.934	1.443.047	1.421.842	1.492.867	1.477.147	1.536.453	1.645.368	1.884.460	1.847.748	2.110.122
	ALTE. BROWN	78.534	88.465	106.732	112.349	111.112	115.325	91.317	85.331	92.662	96.319	100.949	106.832	120.026	139.311	148.218
	AVELLANEDA	117.750	128.097	138.869	144.786	145.357	141.283	109.384	102.210	107.644	115.430	117.289	118.466	117.773	116.191	109.594
	BERAZATEGUI	40.639	47.001	55.636	59.537	60.754	56.681	49.159	48.334	51.196	54.159	56.923	54.995	57.460	59.858	61.811
	BERISSO	11.811	13.541	16.098	16.629	16.715	18.161	14.714	13.485	14.180	14.972	16.074	15.154	15.696	18.751	19.544
	ENSENADA	13.049	11.558	17.929	16.114	14.126	14.852	11.362	10.984	12.943	16.720	18.838	20.166	19.555	21.240	24.277
	EST. ECHEVERRIA	36.772	38.939	43.402	45.952	46.970	46.874	38.518	38.378	41.858	44.575	47.295	46.837	53.235	57.460	59.858
	EZEIZA	13.739	14.323	15.358	16.891	17.569	18.337	14.776	14.950	16.962	18.712	18.583	19.949	19.337	21.387	22.991
	FCIO. VARELA	38.164	41.351	49.838	53.840	55.635	55.896	46.555	45.333	48.846	53.835	58.358	57.933	60.466	63.421	67.373
	GRAL. SAN MARTIN	149.258	155.059	156.443	163.789	165.705	161.656	131.541	130.087	144.031	157.719	171.414	174.653	170.441	175.460	178.832
	HURLINGHAM	59.538	59.999	65.543	66.184	67.678	64.692	53.120	52.536	54.359	56.658	61.230	59.266	58.396	61.233	64.608
	ITUZAINGO	50.493	55.981	64.565	67.386	69.579	70.822	62.715	57.041	59.667	62.500	66.616	70.324	73.931	70.638	77.876
	JOSE C. PAZ	33.640	38.421	41.615	43.936	45.372	42.881	36.655	35.195	38.216	39.959	41.891	42.546	43.050	47.200	49.835
	LA MATANZA	286.555	312.861	354.287	345.657	362.511	370.561	306.512	299.984	322.434	356.140	359.132	364.464	393.129	413.290	448.917
	LA PLATA	153.432	163.542	193.940	210.597	213.615	213.302	185.611	168.337	181.099	188.387	200.922	195.276	191.398	188.306	178.144
	LANUS	148.349	148.759	158.896	161.612	160.884	161.242	139.861	129.441	138.597	145.872	151.914	136.177	138.793	164.586	160.929
	LOMAS DE ZAMORA	143.142	149.906	172.102	166.746	174.029	169.384	142.123	133.825	149.933	159.551	164.766	158.286	155.621	190.259	200.715
	MALVINAS ARG.	45.769	46.724	50.393	59.294	57.602	60.798	51.992	50.205	54.914	58.845	62.975	63.716	63.326	69.301	73.246
	MERLO	75.305	84.024	92.686	92.453	91.619	93.587	75.891	69.158	71.607	73.981	79.246	78.838	84.012	110.833	127.032
	MORENO	44.824	50.743	57.300	61.731	60.966	63.926	53.245	49.737	55.464	58.863	62.842	64.908	66.124	70.182	79.880
	MORON	102.851	116.500	132.101	134.475	143.156	152.013	112.060	112.139	115.369	123.146	126.000	128.387	121.426	127.749	127.676
	QUILMES	106.538	110.270	127.913	134.937	132.512	130.228	106.684	100.847	103.076	114.929	124.971	127.403	125.114	132.183	132.296
	SAN FERNANDO	45.914	54.365	60.798	57.860	53.780	54.012	41.832	39.673	46.517	44.678	51.716	56.490	51.314	52.994	47.161
	SAN ISIDRO	167.829	178.623	194.472	192.578	182.379	178.814	150.308	148.104	156.776	166.198	171.848	178.761	177.758	184.608	206.926
	SAN MIGUEL	55.442	61.138	64.209	64.976	64.488	68.715	55.359	54.913	58.014	61.552	66.953	64.120	65.066	70.001	74.762
	TIGRE	77.671	82.698	96.389	103.855	106.391	113.131	101.679	95.728	100.614	113.750	107.954	114.216	121.914	133.021	146.289
	TRES DE FEBRERO	129.286	136.037	145.857	150.020	150.321	149.650	119.832	118.376	122.389	131.192	136.825	141.182	136.434	143.095	144.559
	VICENTE LOPEZ	165.625	164.820	167.008	145.024	137.525	138.612	112.927	115.766	119.671	126.671	136.900	138.331	143.757	142.084	154.805
	PTE. PERON (*)	5.033	5.857	7.202	8.237	8.615	9.215	7.254	7.125	8.024	8.720	9.344	9.914	10.757	11.600	12.474
PILAR (*)	21.962	28.884	34.389	36.986	40.909	43.404	33.302	32.699	36.588	39.666	43.064	43.756	43.984	46.894	51.270	
LUJAN (*)	1.989	16.911	17.533	14.740	1.907	1.562	2.097	3.653	124							
GRAL. RODRIGUEZ (*)	2.693	11.129	11.342	12.021	9.869	7.770	7.513	7.565	10.451	10.697	10.584	11.617	11.142	11.162		
BRANDSEN (*)							3.120	3.500	3.770	4.070	4.148	3.333	3.545	4.902	5.882	
MAGDALENA (*)							772	1.612	1.679	1.814	1.825	1.885	2.006	2.250	2.544	
ESCOBAR (*)								20.706	28.472	18.161		2.231	35.064	38.575	40.427	
LAPRIDA (*)											280					
OTROS	2.742	325														
TOTAL	RESIDUOS MUNICIPALES	4.012.211	4.265.341	4.727.563	4.940.559	4.938.009	4.827.665	3.912.558	3.817.190	4.061.659	4.215.745	4.385.955	4.514.744	4.835.982	5.008.866	5.421.510
TOTAL	CAPITAL FEDERAL	1.590.755	1.671.849	1.817.550	1.977.253	1.953.375	1.835.934	1.443.047	1.421.842	1.492.867	1.477.147	1.536.453	1.645.368	1.884.460	1.847.748	2.110.122
TOTAL	CONURBANO	2.421.456	2.593.491	2.910.013	2.963.306	2.984.634	2.991.731	2.469.511	2.395.348	2.568.792	2.738.597	2.849.502	2.869.376	2.951.522	3.161.118	3.311.388
TOTAL	GEN. PRIVADOS	487.315	549.521	609.073	600.456	568.760	504.846	404.507	437.588	493.715	545.917	630.938	683.328	749.228	653.477	703.996
TOTAL	GENERAL	4.499.526	4.814.861	5.336.636	5.541.015	5.506.768	5.332.511	4.317.064	4.254.779	4.555.373	4.761.662	5.016.693	5.198.072	5.585.210	5.662.343	6.125.506
por	NORTE II		471.243	134.141												
por	NORTE III	1.406.572	1.522.827	1.165.523	1.474.483	1.568.730	1.526.365	1.292.651	2.548.956	3.485.529	3.627.152	3.843.873	4.156.775	4.851.332	4.983.670	5.382.459
por	COSTA SUR	2.427.907	2.577.497	2.861.653	3.040.523	2.976.829	2.823.623	2.235.315	930.376	8.874						
por	GONZALEZ CATAN II	472.925	159.466													
por	GONZALEZ CATAN III		351.163	593.552	633.027	700.615	722.439	560.987	552.243	699.678	742.257	741.000	660.283	423.610	413.290	448.917
por	LA PLATA II															
por	ENSENADA	192.123	203.908	244.665	258.840	260.595	260.084	228.111	223.204	361.293	392.253	422.494	370.032	249.674	245.887	241.656

21.4 Toneladas ingresadas por CDT y Municipio – Septiembre 2010

LOCALIDAD		PLANTA DE TRANSFERENCIA					TOTAL en CDT
		Pompeya	Colegiales	Flores	Usina GCBA	Alte. Browr	
	Ciudad Aut. de Bs.As.	24.212	51.683	38.598	55.617		170.111
	ALTE. BROWN					12.649	12.649
	AVELLANEDA	9.149					9.149
	BERAZATEGUI					5.017	5.017
	EST. ECHEVERRIA			4.985		70	5.054
	EZEIZA			1.955			1.955
	FCIO. VARELA					5.532	5.532
	LANUS	11.987				1.274	13.262
	LOMAS DE ZAMORA	3.232			9.992	1.796	15.020
	QUILMES	11.014					11.014
	PTE. PERON (*)					1.029	1.029
	TOTAL	59.594,24	51.682,79	55.530,09	55.617,34	27.368,70	249.793,16

21.5 Toneladas mensuales 2010 por tipo de RSU

BCSA 2010	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL 2010
DOMICILIARIO	70.754	67.510	78.067	71.903	77.365	74.509	78.928	79.125	77.771	77.638	77.243	77.465	904.228
BARRIDO	11.094	11.362	12.240	12.318	13.277	13.230	10.363	10.850	10.952	8.140	11.099	9.830	134.555
OTROS	31.818	28.801	32.978	30.884	32.118	27.935	29.224	29.383	30.738	31.183	25.058	10.871	378.628
ÁRIDOS (**)	50.848	50.440	56.304	51.189	52.187	52.953	54.408	57.118	53.827	50.185	28.883	30.991	647.210
RECICLADO (***)	0	0	0	2.122	5.954	8.253	7.891	8.209	1.890	2.105	8.000	2.031	42.667
TOTAL RECIBIDAS (***)	164.512	158.121	177.289	168.379	180.912	178.880	178.315	182.463	179.877	169.232	188.383	190.129	2.108.288
TOTAL DISPUESTAS (****)	164.512	158.121	177.289	188.253	174.948	188.627	170.324	178.254	173.887	167.126	180.383	188.697	2.065.622

(**) En algunas planillas anteriores "Áridos" estaba incluido en "Otros". Ahora se detallan por separado.

(***) El concepto de Reciclado corresponde a la separación de tierras, escombros, ramas, voluminosos y otros en la Usina de Varela.

(****) "TONELADAS RECIBIDAS" son las que figuran en la página web de CEAMSE.

(*****) "TONELADAS DISPUESTAS": es lo importante a considerar a efectos de la Ley 1,854, debido a que debe descontarse lo reciclado.

21.6 Regresión PBI vs. Toneladas RSU

Resumen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,96143501
Coefficiente de determinación R ²	0,92435728
R ² ajustado	-1,33333333
Error típico	102977,643
Observaciones	1

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	8	7,7752E+11	9,719E+10	73,3202609	#¡NUM!
Residuos	6	6,3626E+10	1,0604E+10		
Total	14	8,4114E+11			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción							0	0
Variable X 1							1,999E-285	1,9993E-285
Variable X 2							0	0
Variable X 3							2,001E-285	2,0006E-285
Variable X 4							0	0
Variable X 5							0	0
Variable X 6							0	0
Variable X 7	641.443,15	232.565,24	2,76	0,03	72.376,50	1.210.509,79	72.376,50	1.210.509,79
Variable X 8	5,78	0,68	8,56	0,00	4,13	7,43	4,13	7,43

21.7 Proyecciones de generación de RSU

21.7.1 Proyección anual por CDT

Año	Ton. total	CDT Pompeya	CDT Colegiales	CDT Flores
2010	3.007.586	699.381	606.534	651.685
2011	3.021.789	702.683	609.398	654.762
2012	3.113.800	724.079	627.954	674.699
2013	3.164.067	735.768	638.091	685.591
2014	3.215.339	747.691	648.431	696.701
2015	3.267.636	759.852	658.978	708.033
2016	3.320.980	772.257	669.736	719.591
2017	3.375.391	784.909	680.709	731.381
2018	3.430.889	797.815	691.901	743.406
2019	3.487.498	810.979	703.317	755.672
2020	3.545.239	824.406	714.962	768.184

21.7.2 Proyección diaria por CDT

Año	Ton. total	CDT Pompeya	CDT Colegiales	CDT Flores
2010	7.342	1.707	1.481	1.591
2011	7.377	1.715	1.488	1.598
2012	7.601	1.768	1.533	1.647
2013	7.724	1.796	1.558	1.674
2014	7.849	1.825	1.583	1.701
2015	7.977	1.855	1.609	1.728
2016	8.107	1.885	1.635	1.757
2017	8.240	1.916	1.662	1.785
2018	8.375	1.948	1.689	1.815
2019	8.514	1.980	1.717	1.845
2020	8.655	2.013	1.745	1.875

21.8 Palas cargadoras sobre Ruedas XGMA



Pala cargadora de
ruedas, cargador de
ruedas de 1T



Pala cargadora de
ruedas/cargador de
ruedas de 3T



Pala cargadora de
ruedas, cargador de
ruedas de 5T



Pala cargadora de
ruedas, cargador de
ruedas de 6T



Pala cargadora de
ruedas, cargador de
ruedas de 8T

Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 1T	Peso de operación	Índice de potencia	Capacidad de la cuchara
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 1T XG 916I	5200 kg	44 kw (Weichai ZH4100)	0.82 m ³
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 1T XG 918	6110 kg	59 kw (YTO LR4105)	1.00 m ³
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 1T XG 918II	6200 kg	60 kw (Cummins B3.3-C80)	1.00 m ³

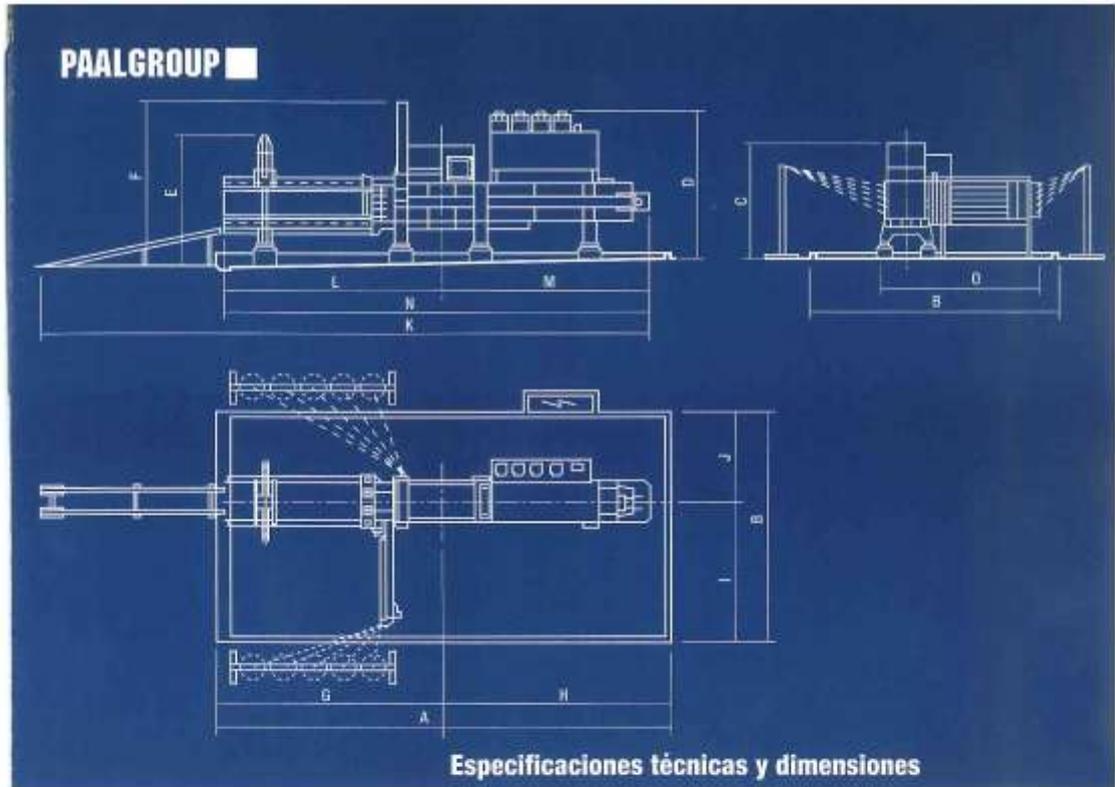
Pala cargadora de ruedas/cargador de ruedas de 3T	Peso de operación	Índice de potencia	Capacidad de la cuchara
Pala cargadora de ruedas/cargador de ruedas de 3T XG 932III	10600 kg	92 kw (Yuchai YC6B125-T10)	1.80 m ³

Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 5T	Peso de operación	Índice de potencia	Capacidad de la cuchara
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 5T XG 951III	16300 kg	162 kw (Shangchai D9-220)	3.00 m ³
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 5T XG 953III	16300 kg	162 kw (Shangchai D9-220)	3.00 m ³
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 5T XG 955III	17000 kg	162 kw (Shangchai C621)	3.00 m ³
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 5T XG 958	16800 kg	162 kw (Shangchai C6121)	3.00 m ³
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 5T XG 958II	16900 kg	164 kw (Cummins QSB 6.7)	3.00 m ³

Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 6T	Peso de operación	Índice de potencia	Capacidad de la cuchara
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 6T XG 962	18500 kg	175 kw (Shangchai C6121)	3.00 m ³

Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 8T	Peso de operación	Índice de potencia	Capacidad de la cuchara
Pala cargadora de ruedas, cargador de ruedas de 8T XG 982	28300 kg	231 kw	4.00 m ³

21.9 Prensas Enfardadoras



Especificaciones técnicas y dimensiones

Dimensiones mm	HCR	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	HCR 140	13450	7700	3333	3950	3620	4040	6305	7145	4500	3200	17587	6105	5940	12040	4820
	HCR 200	14300	8100	3633	4630	3990	4960	6760	7540	4900	3200	18435	6560	6330	12890	5195

Prensas de canal, atado con alambre		HCR 140				HCR 200			
Fuerza de compactación (a presión de trabajo)	kN	1400				2000			
Presión específica	kN/cm²	160				165			
Sección del canal (altura x ancho)	mm	800 x 1100				1100 x 1100			
Dimensiones de la tova de carga (largo x ancho)	mm	2000 x 1055				2000 x 1100			
Número de alambres		4				5			
Potencia principal	kW (CV)	75 kW (100 CV)				90 kW (120 CV)	135 kW (180 CV)		220 kW (300 CV)
Capacidad de la prensa (a 150 kg/m ³)	t/h	20 a 26				25 a 29		30 a 35	45 a 50
Capacidad de la prensa (a 200 kg/m ³)	t/h	25 a 30				30 a 33		45 a 50	50 a 55
Capacidad de la prensa (a 300 kg/m ³)	t/h	33 a 38				37 a 40		52 a 58	70 a 75
Capacidad depósito aceite	l	2000				2000		3000	4000
Material placas intercambio en cámara de prensado		Hardox-500 o similar				Hardox-500 o similar			
Peso de la prensa	t	32				38		40	44

*La producción depende de las características del material de entrada (granulometría, compactación, humedad, etc.) y de la alimentación.

Reservados el derecho de cambiar estas especificaciones y dimensiones sin previo aviso.

21.10 Empresas recicladoras citadas en el Observatorio Nacional de RSU

→ Recicladores de Deshechos Textiles

✓ **CANETE HNOS.**

Dirección: Av. Alberdi 65 (1878) Quilmes
Teléfono: 011-4253-5647
Correo Electrónico: ventas@todotrabo.com.ar
Dirección en Internet: www.todotrabo.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Héctor
Especificaciones: Trapos de Algodón

✓ **LLAMITA S.A.**

Dirección: Ucrania 1584 (C.P. 1822) VALENTIN ALSINA
Teléfono: (011) 4228 - 5306 y 4209-0938
Correo Electrónico: llamita_sa@ciudad.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Roberto y Héctor JUGUERA
Especificaciones: Lana y fibras sintéticas recuperadas de Punto Viejo

✓ **TEXTIL JAVIER**

Dirección: Pasaje 119 N° 961 (entre Calle 24 y 25) (C.P. 1650) SAN MARTIN
Teléfono: (011) 4757-8587
Correo Electrónico: textiljavier@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Sra. Cuki Forero
Especificaciones: Algodón, lana y acrílicos recuperadas clasificado por colores

✓ **FINAMORE NORBERTO**

Dirección: Roma 4648 (C.P. 1825) LANÚS
Teléfono: (0 11) 4246-9069
Correo Electrónico: norberto_finamore@fibertel.com.ar y norberto_finamore@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Sr. Norberto Finamore
Especificaciones: Trapos de todo tipo a granel

✓ **LAVADERO INDUSTRIAL BADENAS DAVID E HIJOS S.R.L.**

Dirección: Obispo Maldonado 2911 (C.P. X5006HMS) CORDOBA
Teléfono: (0351) 455-8608
Correo Electrónico: cbadena16@yahoo.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Córdoba
Contacto: Sra. Elena
Especificaciones: trapos de algodón

✓ **BORGIA LUISA LABOR**

Dirección: Boulogne sur Mer 1165 (C.P. 5501) GODOY CRUZ
Teléfono: (0261) 428-2990
Correo Electrónico: labor_sa@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Mendoza
Contacto: Sr. Luis Borgia
Especificaciones: trapos a granel de algodón, min 1.000kg

✓ **ROSKOPF DIEGO MARTIN ROSKOPF ARIEL Guillermo S.H.**

Dirección: Ruta 12 Km. 21 (C.P. 3114) ALDEA MARIA LUISA
Teléfono: (0 343) 499-6083
Correo Electrónico: textilmadaluisa@arinet.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Entre Ríos
Contacto: Diego o Ariel
Especificaciones: desperdicios de algodón, Cantidad Mínima 200kg

➔ **Recicladores de Deshechos de Aleaciones de Aluminio**

✓ **Sicamar Metales S.A**

Dirección: Alicia Moreau de Justo 550 1º piso (C1107AAL) Ciudad de Buenos Aires
Teléfono: 4331-0019

Correo Electrónico: info@sicamar.com.ar

Dirección en Internet: www.sicamar.com.ar

Provincia: Ciudad de Buenos Aires

Contacto: Dante Baselice

Especificaciones: reciclaje de metales no ferrosos, especialmente aluminio

✓ **Planta Industrial**

Dirección: Bruno A. Brun s/n esq. F. Carelli – Ruta Nac. 8 Km 363,5 – Parque Industrial "La Victoria" (2600) Venado Tuerto
Teléfono: 03462 – 431 142/ 431 143

Correo Electrónico: scm@sicamar.com.ar

Provincia: Santa Fe

Contacto: Dante Baselice

Especificaciones: reciclaje de metales no ferrosos, especialmente aluminio

✓ **Della Croce**

Dirección: Viola de Lujan 1674 (1872) Sarandí Avelanada

Teléfono: 4115-8416 8419 84105

Correo Electrónico: aldellacroce@arnet.com.ar

Dirección en Internet:

Provincia: Buenos Aires

Contacto: Pérez Corrado

Especificaciones:

✓ **Metal Veneta S.A.**

Dirección: Camino a la Carbonada KM 5 y 1/2 (5123) Ferreyra

Teléfono: 0351-497-5353 / 2560 / 2413

Correo Electrónico: mvl@metalveneta.com.ar

Dirección en Internet: www.metalveneta.com.ar

Provincia: Córdoba

Contacto:

Especificaciones: aleaciones de aluminio – aluminio en lingotes – fundición de bronce y aluminio

✓ **Di Biase Antonio**

Dirección: Laprida 4691 (1603) Villa Martelli

Teléfono: 011-4709-2302

Correo Electrónico: dibiase@milicom.com.ar

Dirección en Internet: www.milicom.com.ar

Provincia: Buenos Aires

Contacto: Leonardo Di Biase / Antonio Di Biase

Especificaciones: Fundición de metales no ferrosos

Instalación de una Planta de Separación y Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia

→ Recicladores de Deshechos de Hierro - Acero

✓ Talleres Integrales Patagónicos S.A.

Dirección: Av. Fray Luis Beltrán 151 (C.P. 9005) - Comodoro Rivadavia

Teléfono: (0297) 455-0326

Correo Electrónico: metalurgia@tipcz.com

Dirección en Internet:

Provincia: CHUBUT

Contacto: Sr. Alfredo Paz

Especificaciones: aceros limpios. Otros Materiales: Chatarra de Bronces, aluminio y plomo en tamaños máximos de 30 cm x 30 cm

✓ A.P.I. S.A.

Dirección: J.J. Urquiza 2487 (C.P. 3555) – Romang

Teléfono: (03482) 496-150

Correo Electrónico: apisa@tronet.com.ar

Dirección en Internet:

Provincia: SANTA FE

Contacto: Claudio Ramseyer

Especificaciones: Chatarra de hierro 1.010 entardada en 40 cm x 40 cm, limpio, sin pinturas, ni aceites, ni otros residuos

✓ Fundición Padmet

Dirección: Calle 21 nº 1118 – Avelaneda

Teléfono: (03482) 481-478

Correo Electrónico: info@padmet.com.ar

Dirección en Internet:

Provincia: SANTA FE

Contacto: Oriel Paduan

Especificaciones: Chatarra de hierro dulce o de fundición menos de 30 cm x 30 cm x 40 cm x 40 cm, limpio, sin pinturas, ni aceites, ni otros residuos

✓ Acerías 4C S.A.

Dirección: Calle 21 nº 1118 – Avelaneda Área Industrial (C.P. 2505) – Las Parejas

Teléfono: (03482) 481-478 (03471) 472-000

Correo Electrónico: compras@acerias4c.com.ar

Dirección en Internet: www.acerias4c.com.ar

Provincia: SANTA FE

Contacto: Sr. Dalmazo

Especificaciones: Chatarra de hierro 1.010 entardada en 20 cm x 20 cm, o en pedazos de 10 cm x 10 cm limpio, sin pinturas, ni aceites, ni otros residuos

✓ Proyectos Metalúrgicos S.A.

Dirección: Tte. Benjamín Matienzo 598 (C.P. 4000) – San Miguel de Tucumán

Teléfono: (03482) 481-478 (03471) 472-000 (0361) 433-0531

Correo Electrónico: info@pmetalurgicos.com.ar

Dirección en Internet: www.pmetalurgicos.com.ar

Provincia: TUCUMAN

Contacto: Sr. Agustín Naugués

Especificaciones: Chatarra de hierro dulce en grandes cantidades. Piezas de bronce de ingenios para su reelaboración

→ **Recicladores de Deshechos de aleaciones de Cobre**

✓ **Proyectos Metalúrgicos S.A.**

Dirección: Tte. Benjamín Mabezzo 598 (C.P. 4000) – San Miguel de Tucumán
Teléfono: (0381) 433-0531
Correo Electrónico: info@pmetalurgicos.com.ar
Dirección en Internet: www.pmetalurgicos.com.ar
Provincia: TUCUMAN
Contacto: Sr. Agustín Nougués
Especificaciones: Piezas de bronce de ingenios para su reelaboración

✓ **TECBRASS S.R.L.**

Dirección: San Jerónimo 4845 (3000) Ciudad de Santa Fe
Teléfono: (0342) 456-2040
Correo Electrónico: tecbass@albronite.com.ar
Dirección en Internet: www.tecbass.com.ar
Provincia: SANTA FE
Contacto: Carlos o Roberto
Especificaciones: Bronce sin Cable

✓ **Talleres Integrales Patagónicos S.A.**

Dirección: Av. Fray Luis Beltrán 151 (C.P. 9005) - Comodoro Rivadavia
Teléfono: (0297) 455-0326
Correo Electrónico: metalurgia@tipcr.com
Dirección en Internet:
Provincia: CHUBUT
Contacto: Sr. Alfredo Paz
Especificaciones: Chatarra de Bronce en tamaño máximo de 30 cm x 30 cm

✓ **Fundimet**

Dirección: Casa n 83 Bº U.d.a. (3300) Posadas
Teléfono: (3752) 155-35806
Correo Electrónico: fernandovillagra82@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Misiones
Contacto: Fernando Villagra
Especificaciones: Bronce preferentemente libre de otros materiales. También Aluminio

✓ **Copper y Brasa S.R.L.**

Dirección: Paroissien 1773 (1429)
Teléfono: 4463-2828 / 4861 / 3254 y 2244
Correo Electrónico: fundicion@copperybrass.com.ar
Dirección en Internet: www.copperybrass.com.ar
Provincia: Capital Federal
Contacto: Sr Marcelo Vera
Especificaciones: Bronce colorado o amarillo, sin entardar. También Cobre

✓ **FUMIX S.R.L.**

Dirección: J. Luzuriaga 1152 (2919) - Barrio Luzuriaga - Villa Constitución
Teléfono: (03400) - 470508
Correo Electrónico: fumix@cablenet.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: SANTA FE
Contacto: Sr Juan Cruz Valle
Especificaciones: Partidas homogéneas de Rezagos de bronce normalizado, menores a 30 cm x 30 cm

✓ **TECBRASS S.R.L.**

Dirección: San Jerónimo 4845 (3000) Ciudad de Santa Fe
Teléfono: (0342) 456-2040
Correo Electrónico: tecbass@albronite.com.ar
Dirección en Internet: www.tecbass.com.ar
Provincia: Santa Fe
Contacto: Carlos o Roberto
Especificaciones: Cobre sin restos de otros materiales. También compramos estaño y plomo

→ **Recicladores de Tetra-brick**

✓ **Papelería del Sur**

Dirección:

Teléfono: (011) 4480-3425 y 4480-3428

Correo Electrónico: jgonzalez@papeleradelsur.com.ar

Dirección en Internet: <http://www.papeleradelsur.com.ar>

Provincia: Buenos Aires

Contacto: Sr. Julio González

Especificaciones: El material debe estar medianamente limpio, no contener tierra, no estar quemado, no haber estado sumergido en agua mucho tiempo, ni contener contaminantes orgánicos. No se reciben materiales de compradores individuales.

→ **Recicladores de Deshechos de Vidrio**

✓ **Rigolleau S.A**

Dirección: Lisandro de la Torre 1651 (1884) Berazategui

Teléfono: 4256-2010

Correo Electrónico: consultas@rigolleau.com.ar

Dirección en Internet: www.rigolleau.com.ar

Provincia: Buenos Aires

Contacto: Mariano Hernandez

Especificaciones: Vidrio ámbar

✓ **Cattorini Hnos.**

Dirección: Av. C. Larraide 1461 (1870) Avellaneda

Teléfono: 4204-2061

Correo Electrónico: info@cattorinihnos.com

Dirección en Internet: www.cattorinihnos.com

Provincia: Buenos Aires

Contacto: Noemi

Especificaciones: Vidrio blanco y Mezcla

✓ **Cattorini Hnos. Mendoza**

Dirección: Av. San Juan 204 (5511) Luzuriaga, Maipú – Provincia de Mendoza

Teléfono: 0261-493-2800 y 0261-493-3050

✓ **Cattorini Hnos. San Juan**

Dirección: Av. Benavides s/n (5411) Santa Lucía – Provincia de San Juan

Teléfono: 0264-431-3030 y 0264-431-2030

✓ **Multicristal**

Dirección: Coronel Buera 2040 (1824) Lanús Este

Teléfono: 4249-0702 4247-2685

Correo Electrónico: multicristal@hotmail.com

Dirección en Internet:

Provincia: Buenos Aires

Contacto: Alejandro o Darío

Especificaciones: Botellas y frascos de vidrio transparente, limpios. Se compra en cantidades de entre 100 y 2.000 kl.

➔ Recicladores de Deshechos de Papel y Cartón

✓ Bornhauser S.A.

Dirección: Calle 9 Nº 4277 - Parque Industrial Pilar (1629) Pilar
Teléfono: (011) 5453-1142 / 43
Correo Electrónico: conta@tisu.com.ar
Dirección en Internet: www.tisu.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Sr. Santiago
Especificaciones: Papel

✓ Papelera Resmacon

Dirección: Herrera 1425 (1295) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Teléfono: 4126-1750
Correo Electrónico: ventas@resmacon.com
Dirección en Internet: www.resmacon.com
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Hugo Oiguin
Especificaciones: Papel

✓ Papelera del Plata (COREPA)

Dirección: Paysandú 601 (1875) Wilde
Teléfono: 4207-8214
Correo Electrónico: donaterson@cmpp.com.ar
Dirección en Internet: www.papeleradelplata.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Donald Paterson
Especificaciones: Papel blanco y fibra celulósica

✓ RECUPAC S.A.

Dirección: Suipacha 1790 (1874) Villa Dominico
Teléfono: 011- 4220-5170
Correo Electrónico: recupac@ision.com
Dirección en Internet: www.recupac.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Laura
Especificaciones: Papel y Cartón

✓ SMURFIT KAPPA

Dirección: Espora 200 (1876) Bernal Este
Teléfono: 011- 4259-6990
Correo Electrónico:
Dirección en Internet: www.smurfitkappa.com
Provincia: Buenos Aires
Contacto:
Especificaciones: Papel y Cartón

✓ PAPELERA TUCUMAN (filial Buenos Aires)

Dirección: Juan M. de Rosas 2860 (1754) San Justo
Teléfono: 011-4484-6305
Correo Electrónico:
Dirección en Internet: www.papelertucuman.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Área compras de insumos
Especificaciones: Papel

Instalación de una Planta de Separación y Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia

✓ PAPELERA TUCUMAN (Filial Tucumán)

Dirección: Ruta 38 km 1526 (T4128XAL) Mun. de Lules – Cno. Potrero de Tablas
Teléfono: 0381-481-1324 / 1599 / 1690 / 1155
Correo Electrónico:
Dirección en Internet: www.papelertucuman.com.ar
Provincia: Tucumán
Contacto: Área compras de insumos
Especificaciones: Papel, cartón y papel obra.

✓ RECORTERA PARAGUAY SRL

Dirección: Paraguay 576 (1780) Avelaneda
Teléfono: 011-4208-9118/4209-0131
Correo Electrónico: no tiene
Dirección en Internet: no tiene
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Dante
Especificaciones: Papel y cartón

✓ PAPELERA ANDINA S.A

Dirección: C.R.Peña 3200 (5515) General Gutiérrez
Teléfono: 0261-497-9862 y 497-8217
Correo Electrónico: papelerandina@papelerandina.com
Dirección en Internet:
Provincia: Mendoza
Contacto: José Luis Orjeira / Ing. Juan Carlos Vega
Especificaciones: Papel y cartón

✓ PAPELERA SAMSENG S.A

Dirección: Chorroarín 1121 (1427) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Teléfono: 4551-9985
Correo Electrónico: samseng@datamarket.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Héctor Olivera
Especificaciones: Papel

✓ PAPELERA ENTRE RIOS

Dirección: Ayacucho 3047 (3102) Paraná
Teléfono: 0343-433-1444
Correo Electrónico:
Dirección en Internet: www.papentrios.com.ar
Provincia: Entre Ríos
Contacto: Mariana Arangura
Especificaciones: Papel y Cartón

✓ PAPELERA CELULOSA

Dirección: Av. Pompilio s/n (Dique 1 del Puerto) Capitán Bermúdez (C.P. 2154)
Teléfono: 0342-455-1198
Correo Electrónico: contacto.comercial@celulosaargentina.com.ar
Dirección en Internet: www.celulosaargentina.com.ar
Provincia: Santa Fe
Contacto:
Especificaciones: Papel y Cartón

✓ **CARTOCOR S.A. (Planta Arroyito)**

Dirección: Av. Fulvio S. Pagani 487 (C.P. 2434) Arroyito
Teléfono: (03576) 426-214
Correo Electrónico: torasso@arcor.com.ar
Dirección en Internet: www.cartocor.com.ar
Provincia: Córdoba
Contacto: Franco Torasso
Especificaciones: Cartón Corrugado de primer uso (limpio, no de basurales)

✓ **CELULOSA CAMPANA S.A.**

Dirección: Diarragueira 1261 (B1822EEQ) - Valentín Alsina - Buenos Aires
Teléfono: (011) 4209-4746
Correo Electrónico: gmarino@celulosacampana.com.ar - cleiva@celulosacampana.com.ar
Dirección en Internet: www.celulosacampana.com.ar
Contacto: Claudio Leiva o Guillermo Marino
Provincia: Buenos Aires
Especificaciones: Cartón Corrugado; Papel Blanco; Diarios; Revistas. Mín.500 Kg.

✓ **Zucamor S.A.**

Dirección: Av. Antártida Argentina y calle 258 (1886) Ranelagh
Teléfono: (011) 4365-8158
Correo Electrónico: Juan.cornea@grupozucamor.com.ar
Dirección en Internet: www.grupozucamor.com.ar
Contacto: Juan Carlos Cornea
Provincia: Buenos Aires
Especificaciones: Rezagos de cartón corrugado. Sólo enfardado. Compras Mínimas 300 Kg.

✓ **Celulosa de la Mesopotamia S.A.**

Dirección: Administración José Ingenieros 3030 Becar (1643) – SAN ISIDRO
Teléfono: 4519-2525
Correo Electrónico: gojacio@cemesa.com.ar
Dirección en Internet:
Contacto: Gastón Piaggio
Provincia: Buenos Aires
Especificaciones: Cartón Corrugado, Bolsa Craft, Troquelado Mín 20 Ton. Máxima tolerancia de humedad 10%, Tolerancia de Materia extraña Máxima 5%. Nada de Papeles Plásticos, ni Hotmelt

✓ **Papeleras del Sur - Cartulinas de Interpack S.A.**

Dirección: Rutas 33 y 76 (8160) - Tomquist
Teléfono: (0291) 494-0087
Correo Electrónico:
Dirección en Internet: www.interpack.com.ar
Contacto: Julio Gonzalez 011-4480-3425
Provincia: Buenos Aires
Especificaciones: Se adquieren recortes de papel y cartón. Diarios, guías de teléfonos, recortes de imprenta, recortes de cartón, papel de archivos, scrap industrial de otras papeleras y papel de oficinas.

✓ **Norpapel S.A.I.C.**

Dirección: Administración: Sarmiento 747 - 7º piso Oficina 3 (1041) - Capital Federal
Teléfono: (011) 4326-2646

Planta: 25 de Mayo y San Jorge (3580) - Villa Ocampo - Santa Fe
Teléfono: (03482) 46-7650
Correo Electrónico:
Dirección en Internet: www.norpapel.com.ar
Contacto: <http://www.norpapel.com.ar/contacto.html>
Localización: Ciudad de Buenos Aires

Especificaciones: Cartón corrugado, tubos de cartón, cartulina, diarios y revistas. Los materiales deben entregarse enfardados, con un máximo de 11% de humedad. Las cantidades mínimas que se adquieren son 5 Toneladas.

✓ **Celulosa de la Mesopotamia S.A. Planta Ibicuy – Entre Ríos**

Dirección: Planta Camino a Mazaruca 5/N (2846) – Ibicuy
Especificaciones: Mismas especificaciones que para la planta Buenos Aires

✓ **CELULOSA Moldeada S.A.**

Dirección: Dique nº1 (3000) – Puerto de Santa Fe
Teléfono: (0342) 455-1198
Correo Electrónico: vallejon@celulosa.com.ar
Dirección en Internet: www.celulosa.com.ar
Contacto: Jorgelina
Provincia: Santa Fe
Especificaciones: Diarios, papel de oficina y Cartón

→ **Recicladores de Deshechos de Plástico**

✓ **Ecotécnica del Pilar**

Dirección: Ruta 25 Km 11 - Ramal Moreno (1629) Pilar
Teléfono: (011) 5274-7635 y (011)154-998-0474
Correo Electrónico: ecotecnicadepilar@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Sonia Gutiérrez
Especificaciones: Polietileno y Polipropileno

✓ **Mexcom SRL**

Dirección: Av. Libertador 3902 (Ruta 23) - (1744) Moreno
Teléfono: 4469-1204
Correo Electrónico: Roc_mexcom@yahoo.com.ar
Dirección en Internet: www.mexcom.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Rubén Cabrera
Especificaciones: Plástico - Soplado, Polietileno, Artículos de Bazar

✓ **Soundplast SRL**

Dirección: Silveyra 3649 (1605) Carapachay
Teléfono: 4866-1499
Correo Electrónico: info@soundplast.com.ar
Dirección en Internet: www.soundplast.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Mariano Casal
Especificaciones: Plásticos - Scraps

✓ **Dangen**

Dirección: Parque Ind. Plottier (8316) Plottier
Teléfono: 0299-155040446
Correo Electrónico: dangenplastico@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Neuquén
Contacto: Jorge Daniele
Especificaciones: Polietileno de alta y baja densidad

✓ **Quanta**

Dirección: Mitre 413 Piso 1 Dto. A (3100) Paraná
Teléfono: (0343) 426-1037 y 422-3085
Correo Electrónico: quanta@quantaargentina.com.ar - javier@quantaargentina.com.ar
Dirección en Internet: www.quantaargentina.com.ar
Provincia: Entre Ríos
Contacto: Javier Levy
Especificaciones: Todos los plásticos

✓ **Macropet S.A.**

Dirección: Esmeralda 130 Piso 15 (1305) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Teléfono: 011-4394-2030 y 1544-725178
Correo Electrónico: krea@fulzero.com.ar
Dirección en Internet: www.macropetsa.com.ar
Provincia: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Contacto: Luis Matas
Especificaciones:

Dirección: Malvinas Argentinas 810 (1854) Longchamps
Teléfono: (011) 4297-3874
Correo Electrónico: krcan@fulzero.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Raúl Kreczmer
Especificaciones:

✓ **TRANSFORMAT S.R.L.**

Dirección: Oliden 2158/60 (1834) Lomas de Zamora
Teléfono: (011) 4288-3599 / (011)3965-0831 / 15-5655-4503 / 15-5958-1611 / ID 54*578*6397
Correo Electrónico: transformatrni@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Ernesto Andreani – Analía Espiñeira
Especificaciones: PP, PE, ABS, PC, PVC, PET, NYLON

✓ **PROCESIND S.R.L.**

Dirección: Oliden 2160 (1832) LOMAS DE ZAMORA
Teléfono: 011-4298-7468 / 11-15-5958-1611 / 11-15-5655-4503 / ID 54*578*6397
Correo Electrónico: procesind_srl@ciudad.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Analía Espiñeira - Ernesto Andreani
Especificaciones: PP, PEBD, PEAD, ABS, PC, NYLON

✓ **Reciclar S.A.**

Dirección: Heredia 3220 (1872) Sarandí
Teléfono: (011) 4205-0102 (Interno 119)
Correo Electrónico: glugarzo@advancedsl.com.ar
Dirección en Internet: www.reciclarsa.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Erwin Auspitz
Especificaciones: PET, PEAD, FILM PEBD

✓ **WELL PLAST S.H.**

Dirección: Urcola 40 (1546) San Fernando
Teléfono: (011) 4745-4542 Fax:4746-0416
Correo Electrónico: testa_sergio@yahoo.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Sr. Sergio Testa
Especificaciones: Polietileno y polipropileno de inyección, limpio

✓ **REZAGOS INDUSTRIALES S.A.**

Dirección: Ruta 8 km 50.5 (1629) Pilar - Planta: Del Cepo y Vías del Ferrocarril - Km 61. Pilar
Teléfono: (02322) 48-0415, 48-0795 y 48-0798
Correo Electrónico: tolak2@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Sr. Abelardo Dalul
Especificaciones: Polietileno de alta y baja densidad, film de polietileno y polipropileno de inyección o soplado. Todos deben estar bien limpios.

Instalación de una Planta de Separación y Clasificación de RSU en una Estación de Transferencia

✓ MACPLAST

Dirección: Segurita 1120 (1407) Ciudad de Buenos Aires
Teléfono: (011) 4568-3448, 4568-0473 y 4567-8789
Correo Electrónico: macplast@fibertel.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Ciudad de Buenos Aires
Contacto: Sr. Miguel A. Castaldi
Especificaciones: Polietileno, Polipropileno, alto impacto, B5, Poliestireno, alta baja, inyección. Los materiales deben estar enfundados y bien limpios. También se adquieren los componentes plásticos de computadoras y electrónicos

✓ Polietilenos JP de Corinaldesi Juan Pablo

Dirección: Newton 880 (8000) Bahía Blanca
Teléfono: (0291) 452-5747
Correo Electrónico: ppolietilenos@yahoo.com.ar
Dirección en Internet:
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Sr. Juan Pablo Corinaldesi
Especificaciones: Polietileno de baja densidad. No contaminado

✓ RECICLADOS PATAGONICOS SRL

Dirección: Mosconi Norte 474 - (9100) Trelew
Teléfono: (02965) 44-6244, 44-6862 y (02965) 15-66-0596
Correo Electrónico: barquere@infovia.com.ar
Dirección en Internet: www.recipatagonicos.com.ar
Provincia: Chubut
Contacto: Sr. Pedro Ibarugen
Especificaciones: Polietileno en bolsas

✓ Reciclad S.R.L.

Dirección: Ruta 14 Acceso Sur Lote 12 (2820) Parque Industrial Gualeguaychú
Teléfono: (03446) 15-57-4160
Correo Electrónico: reciclad@gmail.com
Dirección en Internet: www.codegu.com.ar
Provincia: Entre Ríos
Contacto: Sr. Gustavo Ladner
Especificaciones: Polietileno de baja y alta densidad

✓ BARESI S.R.L.

Dirección: R. Peña 3468 - (5511) Gutiérrez - Maipú
Teléfono: (0261) 497-8027 y 493-0016
Correo Electrónico: administración@baresi.com.ar y baresisrl@baresi.com.ar
Dirección en Internet: www.baresi.com.ar
Provincia: Entre Ríos
Contacto: Ing. Alfredo Begía
Especificaciones: Polietileno de baja y alta densidad y polipropileno. Debe estar limpio. Cantidad mínima 100kg

✓ PROMAPLA S.R.L.

Dirección: Venezuela 1229 Bis - (2000) Rosario
Teléfono: (0341) 451-4447 y 451-9500
Correo Electrónico: informe@promapla.com.ar
Dirección en Internet: www.promapla.com.ar
Provincia: Santa Fe
Contacto: Eduardo Jardón
Especificaciones: Polietileno de alta y baja densidad, polipropileno, Poliestireno (alto impacto)

✓ Recpol Argentina S.A.

Dirección: Marquez 2969 Jose Leon Suarez, San Martin,
Teléfono: 011- 4729-7777
Correo Electrónico: info@recpol.com.ar
Dirección en Internet: www.recpol.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Marcelo Collado y Mariano Kias
Especificaciones: Polietileno y Polipropileno

✓ **ICASA (Industria Comercial Argentina S.A.)**

Dirección: Ruta 8 km 224, Pergamino
Teléfono: 011- 5033-0133/4
Correo Electrónico: info@icasaweb.com.ar
Dirección en Internet: www.icasaweb.com.ar
Provincia: Buenos Aires
Contacto: Marcelo Collado y Mariano Kias
Especificaciones: Polietileno y Polipropileno

✓ **Telgosur**

Dirección: 25 de Mayo 2730 (1824) Lanús Oeste
Teléfono: 011- 6569-8009 y 011-6253-6161
Correo Electrónico: fiacasypuf@hotmail.com
Dirección en Internet:
Provincia: Provincia de Buenos Aires
Contacto: Néstor
Especificaciones: Poliestireno en bloques. No molido

➔ **Recicladores de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

✓ **SILKERS**

Dirección: Camino General Belgrano Km. 10,500. (B1879DQU) Quilmes
Teléfono: 4270-1735/ 4270-1256
Correo electrónico: info@silkers.com.ar
Sitio Web: <http://www.silkers.com.ar/>
Provincia: Buenos Aires

21.11 Precios de materiales reciclables (ONRSU)

Precios de Materiales Reciclados en localidades de la Argentina - Noviembre de 2010										
Material	Unidad	Localidad								
		La Plata	Zar./Camp.	Santa Fe	M. Plata	Misiones	Córdoba	Trelew	Bariloche	Formosa
Papel Mezcla	\$ / Kg.	\$ 0,20		\$ 0,70	\$ 0,28	\$ 0,22	\$ 0,67	\$ 0,12	\$ 0,30	\$ 0,15
Papel Blanco	\$ / Kg.	\$ 1,80	\$ 0,60		\$ 1,00	\$ 0,85	\$ 1,60	\$ 0,60	\$ 0,80	\$ 0,50
Papel Diario	\$ / Kg.	\$ 0,50	\$ 0,40		\$ 0,35	\$ 0,60	\$ 0,85	\$ 2,00	\$ 0,60	\$ 0,15
Papel Revista	\$ / Kg.	\$ 0,40				\$ 0,28	\$ 0,67	\$ 0,12	\$ 0,30	\$ 0,15
Cartón de 1ª	\$ / Kg.	\$ 0,80	\$ 0,55	\$ 0,80	\$ 0,48	\$ 0,60	\$ 1,06	\$ 3,00	\$ 0,50	\$ 0,40
Cartón de 2ª	\$ / Kg.									
PET Cristal	\$ / Kg.	\$ 1,70	\$ 1,10	\$ 2,50	\$ 1,75	\$ 1,20	\$ 1,50		\$ 1,50	\$ 1,30
Pet Verde	\$ / Kg.	\$ 1,50	\$ 0,80	\$ 2,20	\$ 1,45	\$ 0,90	\$ 1,30		\$ 1,30	\$ 1,00
Pet Mezcla	\$ / Kg.									
Plástico Duro	\$ / Kg.		\$ 0,50			\$ 0,70		\$ 1,20	\$ 0,70	\$ 1,00
Soplado	\$ / Kg.	\$ 1,40	\$ 1,00	\$ 2,50	\$ 1,10	\$ 0,80	\$ 1,30		\$ 1,10	\$ 1,30
Nylon	\$ / Kg.	\$ 0,50					\$ 1,00	\$ 0,60	\$ 0,75	
Telgopor	\$ / kg									
Vidrio Transparente	\$ / Kg.	\$ 0,30								
Vidrio verde	\$ / Kg.	\$ 0,27								
Vidrio Mezclado	\$ / Kg.	\$ 0,27	\$ 0,18	\$ 0,19	\$ 0,14		\$ 0,16	\$ 0,14	\$ 0,22	\$ 0,12
Botellas	\$ / Unidad								Ver ²	
Cobre	\$ / Kg.	\$ 28,00		\$ 24,00	\$ 22,00	\$ 17,00		\$ 22,00	\$ 20,00	\$ 20,00
Aluminio	\$ / Kg.	\$ 5,50		\$ 6,00	\$ 3,80	\$ 3,50	\$ 6,50	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00
Bronce	\$ / Kg.	\$ 14,00		\$ 12,00	\$ 10,00	\$ 10,00		\$ 9,00	\$ 8,00	\$ 8,00
Acero	\$ / Kg.	\$ 2,50		\$ 1,50		\$ 1,00		\$ 2,00		
Hierro	\$ / Kg.	\$ 0,30		\$ 0,32	\$ 0,15	\$ 0,28		\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,22
Plomo	\$ / Kg.				\$ 3,00	\$ 4,50		\$ 3,00	\$ 2,00	\$ 3,50
Latas Acero	\$ / Kg.									
Trapo Mezcla	\$ / Kg.									
Trapo Algodón	\$ / Kg.	\$ 1,50	\$ 0,60	\$ 1,40						
Trapo Jean	\$ / Kg.	\$ 1,00								

21.12 Potenciales Materiales Reciclables – informe ECRSU 2009



	1972	1991	2001	2005	2006	2007	2008	2009
Materiales Potencialmente Reciclables ^[1]	16,6%	22,7%	24,6%	23,9%	19,7%	22,8%	15,8%	15,7%
Porcentaje de participación de la Comunidad ^[2] (%)	70,00%							
Porcentaje máximo esperable a recuperarse en un programa de reciclaje (%)	11,6%	15,9%	17,2%	16,7%	13,8%	16,0%	11,1%	11,0%
Tonelaje máximo esperable a recuperarse en un programa de reciclaje (Ton/día)	226	310	463	449	369	426	305	291

Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Años: 1972 / 1991 / 2001 / 2005 / 2006 / 2007 / 2008 / 2009) - Instituto de Ingeniería Sanitaria - FIUBA

21.13 Facturación del proyecto (millones de \$)

Anual	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TOTAL FACTURACIÓN	169,1	174,3	177,1	180,0	182,9	185,9	188,9	192,0	195,2	198,4
Papeles y Cartones	28,5	29,4	29,9	30,4	30,9	31,4	31,9	32,4	32,9	33,5
Diarios y Revistas	6,5	6,7	6,8	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,7
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8
Papel Mezclado	5,5	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5
Cartón	12,8	13,2	13,4	13,6	13,8	14,0	14,3	14,5	14,7	15,0
Envases Tetrabrick	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5
Plásticos	125,0	128,8	130,9	133,0	135,2	137,4	139,6	141,9	144,2	146,6
PET (1)	12,2	12,5	12,7	13,0	13,2	13,4	13,6	13,8	14,1	14,3
PEAD (2)	11,5	11,8	12,0	12,2	12,4	12,6	12,8	13,1	13,3	13,5
PVC (3)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
PEBD (4)	83,3	85,9	87,3	88,7	90,1	91,6	93,1	94,6	96,2	97,8
PP (5)	9,4	9,7	9,8	10,0	10,2	10,3	10,5	10,7	10,8	11,0
PS (6)	7,5	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2	8,4	8,5	8,7	8,8
Otros (7)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Vidrio	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0
Verde	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0
Ámbar	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Blanco	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
Plano	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Metales Ferrosos	6,0	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
Metales No Ferrosos	4,0	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7
Latas de Aluminio	4,0	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7
Materiales textiles	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6

21.14 Marco Legal CABA

21.14.1 Ley 1.854

De Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Capítulo I

Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 1º.- La presente ley tiene por objeto establecer el conjunto de pautas, principios, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos que se generen en el ámbito territorial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en forma sanitaria y ambientalmente adecuadas, a fin de proteger el ambiente, seres vivos y bienes. En este sentido la Ciudad adopta como principio para la problemática de los residuos sólidos urbanos el concepto de "Basura Cero".

Artículo 2º.- Se entiende como concepto de "Basura Cero", en el marco de esta norma, el principio de reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos, la separación selectiva, la recuperación y el reciclado.

Artículo 3º.- La Ciudad garantiza la gestión integral de residuos sólidos urbanos entendiéndose por ello al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para la administración de un sistema que comprende, generación, disposición inicial selectiva, recolección diferenciada, transporte, tratamiento y transferencia, manejo y aprovechamiento, con el objeto de garantizar la reducción progresiva de la disposición final de residuos sólidos urbanos, a través del reciclado y la minimización de la generación.

Artículo 4º.- Las operaciones de gestión integral de residuos sólidos urbanos se deben realizar sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar directa o indirectamente al ambiente y promoviendo la concientización en la población conforme a la Ley N° 1.687 (B.O.C.B.A. N° 2205 del 6/6/05) "Ley de Educación Ambiental".

Artículo 5º.- Quedan excluidos de los alcances de la presente ley los residuos patogénicos regidos por la Ley N° 154, los residuos peligrosos regidos por la Ley Nacional N° 24.051 (B.O. N° 27.307 del 17/1/92) "Residuos Peligrosos" y la Ley N° 25.612 (B.O. N° 29.950 del 29/7/02) "Gestión Integral de Residuos Industriales" o las normas que en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el futuro las reemplacen, los residuos radioactivos, los residuos derivados de las operaciones normales de los buques y aeronaves.

Artículo 6º.- A los efectos del debido cumplimiento del art. 2º de la presente ley, la autoridad de aplicación fija un cronograma de reducción progresiva de la disposición final de residuos sólidos urbanos que conllevará a una disminución de la cantidad de desechos a ser depositados en rellenos sanitarios. Estas metas a cumplir serán de un 30% para el 2010, de un 50% para el 2012 y un 75% para el 2017, tomando como base los niveles enviados al CEAMSE durante el año 2004. Se prohíbe para el año 2020 la disposición final de materiales tanto reciclables como aprovechables.

Artículo 7º.- Quedan prohibidos, desde la publicación de la presente, la combustión, en cualquiera de sus formas, de residuos sólidos urbanos con o sin recuperación de energía, en consonancia con lo establecido en el artículo 54 de la presente ley. Asimismo queda prohibida la contratación de servicios de tratamiento de residuos sólidos urbanos de esta ciudad, que tengan por objeto la combustión, en otras jurisdicciones.

Capítulo II

Disposiciones generales

Artículo 8º.- El Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el objetivo de dar cumplimiento a los artículos 4º y 6º de la presente ley, a través de programas de educación permanentes, en concordancia con la Ley N° 1.687 y cualquier otra medida pertinente, promoverá:

1. La reducción de la generación de basura y la utilización de productos más duraderos o reutilizables.
2. La separación y el reciclaje de productos susceptibles de serlo.
3. La separación y el compostaje y/o biodigestión de residuos orgánicos.
4. La promoción de medidas tendientes al reemplazo gradual de envases descartables por retornables y la separación de los embalajes y envases para ser recolectados por separado a cuenta y cargo de las empresas que los utilizan.

Artículo 9º.- La reglamentación establecerá las pautas a que deberán someterse el productor, importador, distribuidor, intermediario o cualquier otra persona responsable de la puesta en el mercado de productos que con su uso se conviertan en residuos, será obligado de acuerdo con los siguientes criterios:

- a. Elaborar productos o utilizar envases que, por sus características de diseño, fabricación, comercialización o utilización, minimicen la generación de residuos y faciliten su reutilización, reciclado, valorización o permitan la eliminación menos perjudicial para la salud humana y el ambiente.
- b. Hacerse cargo directamente de la gestión de los residuos derivados de sus productos, o participar en un sistema organizado de gestión de dichos residuos o contribuir económicamente a los sistemas públicos de gestión de residuos en medida tal que se cubran los costos atribuibles a la gestión de los mismos.
- c. Aceptar, en el supuesto de no aplicarse el apartado anterior, un sistema de depósito, devolución y retorno de los residuos derivados de sus productos, así como los propios productos fuera de uso, según el cual el usuario, al recibir el producto, dejará en depósito una cantidad monetaria que será recuperada con la devolución del envase o producto.
- d. Informar anualmente a la autoridad de aplicación de los residuos producidos en el proceso de fabricación y del resultado cualitativo y cuantitativo de las operaciones efectuadas.

Capítulo III Objetivos:

Artículo 10.-

1. Son objetivos generales de la presente ley:
 - a. Garantizar los objetivos del artículo 4º de la Ley Nacional N° 25.916 (B.O. N° 30.497 del 7/9/04) "Gestión de Residuos Domiciliarios" y el artículo 3º de la Ley N° 992 (B.O.C.B.A. N° 1619 del 29/1/03) "Programa de Recuperadores Urbanos".
 - b. Dar prioridad a las actuaciones tendientes a prevenir y reducir la cantidad de residuos generados y su peligrosidad.
 - c. Fomentar el uso de materiales biodegradables.
 - d. Disminuir los riesgos para la salud pública y el ambiente mediante la utilización de metodologías y tecnologías de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos que minimicen su generación y optimicen los procesos de tratamiento.
 - e. Desarrollar instrumentos de planificación, inspección y control con participación efectiva de los recuperadores urbanos, que favorezcan la seguridad, eficacia, eficiencia y efectividad de las actividades de gestión de los residuos.
 - f. Asegurar la información a los ciudadanos sobre la acción pública en materia de gestión de los residuos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas.
2. Son objetivos específicos de la presente ley.

- a. Promover la reducción del volumen y la cantidad total de residuos sólidos urbanos que se producen, estableciendo metas progresivas.
- b. Desarrollar una progresiva toma de conciencia por parte de la población, respecto de los problemas ambientales que los residuos sólidos generan y posibles soluciones, como así también el desarrollo de programas de educación ambiental formal, no formal e informal concordante con la Ley N° 1.687 de Educación Ambiental.
- c. Promover un adecuado y racional manejo de los residuos sólidos urbanos, a fin de preservar los recursos ambientales.
- d. Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, siempre que no se utilice la combustión.
- e. Disminuir los efectos negativos que los residuos sólidos urbanos puedan producir al ambiente, mediante la incorporación de nuevos procesos y tecnologías limpias.
- f. Promover la articulación con emprendimientos similares en ejecución o a ejecutarse en otras jurisdicciones.
- g. Fomentar la participación de empresas pequeñas y medianas, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 43 de la presente y el artículo 3° inciso b) de la Ley N° 992.
- h. Proteger y racionalizar el uso de los recursos naturales a largo y mediano plazo.
- i. Incentivar e intervenir para propender a la modificación de las actividades productivas y de consumo que generen residuos difíciles o costosos de tratar, reciclar y reutilizar.
- j. Fomentar el consumo responsable, concientizando a los usuarios sobre aquellos objetos o productos que, estando en el mercado, sus materiales constructivos, envoltorios o presentaciones generen residuos voluminosos, costosos y difíciles de disponer.
- k. Promover a la industria y al mercado de insumos o productos obtenidos del reciclado.
- l. Fomentar el uso de objetos o productos en cuya fabricación se utilice material reciclado o que permita la reutilización o reciclado posterior.
- m. Promover la participación de cooperativas y organizaciones no gubernamentales en la recolección y reciclado de los residuos.
- n. Implementar gradualmente un sistema mediante el cual los productores de elementos de difícil o imposible reciclaje se harán cargo del reciclaje o la disposición final de los mismos.

Los objetivos de la presente ley serán monitoreados por una comisión integrada en el marco del Consejo Asesor Permanente establecido por la Ley N° 123 (B.O.C.B.A. N° 622 del 1º/2/99) "Ley de Impacto Ambiental" y la Ley N° 452 (B.O.C.B.A. N° 1025 del 12/9/00).

Capítulo IV **Generación de residuos sólidos y separación en origen**

Artículo 11.- La generación es la actividad que comprende la producción de residuos sólidos urbanos en origen o en fuente.

Artículo 12.- Los generadores de residuos sólidos urbanos se clasifican en individuales y especiales concordante con el artículo 11 de la Ley Nacional N° 25.916.

Artículo 13.- Son generadores especiales de residuos sólidos urbanos, a los efectos de la presente ley, aquellos generadores que pertenecen a los sectores comerciales, institucionales e industriales que producen residuos sólidos urbanos en una cantidad, calidad o en condiciones tales que, a juicio de la autoridad de aplicación, requieran de la implementación de programas específicos de gestión, previamente aprobados por la misma.

Artículo 14.- El generador de residuos sólidos urbanos debe realizar la separación en origen y adoptar las medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos sólidos urbanos que genere.

Dicha separación debe ser de manera tal que los residuos pasibles de ser reciclados, reutilizados o reducidos queden distribuidos en diferentes recipientes o contenedores, para su recolección diferenciada y posterior clasificación y procesamiento.

Artículo 15.- El productor, importador o distribuidor debe cargar con el costo de recolección y eliminación segura de aquellos envases, productos y embalajes que no puedan ser reutilizados, reciclados o compostados, por lo que se extiende su responsabilidad hasta la disposición final de los mismos conforme al artículo 9° de la presente.

21.14.2 Ley 2.628: Agencia de Protección Ambiental

CAPÍTULO I: DE LA CREACIÓN

Artículo 1°.- Créase la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, entidad autárquica en el ámbito del Ministerio de Ambiente y Espacio Público de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires o del organismo que en el futuro lo reemplace, con la organización y competencias determinadas en la presente ley en las materias de Política Ambiental, sin perjuicio de las funciones de superintendencia general y el control de legalidad que ejercerá el Ministerio precitado.

Artículo 2°.- La Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires tiene como objeto proteger la calidad ambiental a través de la planificación, programación y ejecución de las acciones necesarias para cumplir con la Política Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires.

Se define como el Ambiente a un sistema de relaciones de alta complejidad entre sus dos subcomponentes constitutivos, el natural (agua, aire, suelo, biota, patrimonio natural) y el antrópico (socio, económico, cultural) en el que la variación de uno solo de sus factores provoca reacciones en cadena que modifican su estado equilibrio.

Se entiende por Política Ambiental al conjunto de instrumentos de gestión para preservar la salud y el ambiente de los habitantes de la Ciudad de Buenos Aires. La misma debe considerarse como Política de Estado a los fines de un desarrollo sustentable y perdurable en el tiempo. Las herramientas para la gestión ambiental son, entre otras:

1. La evaluación de impacto ambiental.
2. El sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas.
3. La educación ambiental.
4. La elaboración e implementación de planes de producción limpia para la comunidad regulada.
5. El sistema de diagnóstico e información ambiental.
6. El régimen económico de promoción del desarrollo sustentable.

Artículo 3°.- De acuerdo a los objetivos enunciados, la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires tendrá las siguientes funciones y facultades:

1. Proponer políticas y diseñar planes, programas y proyectos tendientes a mejorar y preservar la calidad ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, conforme a las directivas que imparta el Poder Ejecutivo por intermedio del Ministerio de Ambiente y Espacio Público.
2. Proponer e implementar acciones vinculadas a la problemática ambiental del Área Metropolitana Buenos Aires (AMBA) en conjunto con las jurisdicciones que la componen.
3. Velar por el cumplimiento de las normas en materia de regulación y control del ambiente de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
4. Representar a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires ante agencias, organismos y/u organismos internacionales en general, vinculados a la problemática ambiental, como así también ante las autoridades gubernamentales de la Nación, provincias, municipios y estados extranjeros.

5. Representar a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).
6. Desarrollar y revisar en forma continua las líneas de base para establecer los sistemas de mediciones e indicadores de desarrollo sostenible y la aplicación de estándares ambientales en línea con las recomendaciones locales e internacionales.
7. Ser parte integrante del Consejo del Plan Urbano Ambiental (COPUA).
8. Propiciar mecanismos de cooperación y/o asistencia técnica con la Nación, provincias, municipios, instituciones académicas nacionales, provinciales e internacionales, agencias, organismos y/u organizaciones en general, vinculadas a la problemática ambiental.
9. Dictar normas de regulación y conservación, con el fin de favorecer una adecuada calidad ambiental para los habitantes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
10. Poner en funcionamiento el Sistema de Información Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, asegurando el derecho de la comunidad a acceder a la misma y la interacción con las comunas cuando corresponda.
11. Coordinar juntamente con el Ministerio de Educación las actividades educativas formales indispensables para el desarrollo de la conciencia ambiental de una comunidad participativa y responsable.
12. Realizar campañas de información y difusión masiva tanto de la Política Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como de buenas prácticas ambientales.
13. Implementar una política de investigación y desarrollo en materia ambiental en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, estimulando la innovación tecnológica, la explotación de los resultados de la investigación, la transferencia de conocimientos y tecnologías y la creación de empresas tecnológicas.
14. Promover la utilización de tecnologías limpias y la implementación de sistemas de gestión ambiental entre la comunidad regulada.
15. Prestar capacitación técnico-ambiental a funcionarios del Poder Ejecutivo, Legislativo y/o Judicial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que en ejercicio de sus funciones deban intervenir en cuestiones relativas a la temática ambiental así como asesorar a los funcionarios del Poder Ejecutivo que así lo requieran.
16. Evaluar los estudios de impacto ambiental, llevando a cabo la categorización correspondiente y otorgar los certificados de aptitud ambiental de conformidad con la Constitución de la Ciudad de Buenos Aires.
17. La Agencia será la encargada de ejecutar y aplicar las políticas de su competencia, ejerciendo el contralor, fiscalización y regulación en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en las condiciones que lo reglamente el Jefe de Gobierno, en el marco a lo establecido en el artículo 104, inc. 11 de la Constitución de la C.A.B.A., con facultades de recurrir al auxilio de la fuerza pública.
18. Otorgar préstamos a instituciones o personas jurídicas con el fin específico de financiar la incorporación de tecnología de punta en materia de prevención, control y mejoramiento del ambiente.

22. GLOSARIO

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

EPA: Environmental Protection Agency

COFEMA: Consejo Federal del Medio Ambiente

ACUMAR: Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo

PISA: Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo

RSD: Residuos Sólidos Domiciliarios

RPB: Residuos Producidos de Barrido

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

GIRSU: Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

PNGIRSU: Proyecto Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

CEAMSE: Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado

FIUBA: Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires

ECRSU: Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos

CDT: Centro de Transferencia (Estación de Transferencia)

NSE: Nivel Socio-Económico

UDS: Uso del Suelo

DP: Densidad Poblacional

PPC: Producción Per Cápita (de RSU)

PBI: Producto Bruto Interno

DGPRU: Dirección General de Políticas de Reciclado Urbano

PPP: Precio Promedio Ponderado

GGF: Gastos Generales de Fabricación

VAN: Valor Actual Neto

23. BIBLIOGRAFIA

- César Rodríguez (2010). Gestión integral de residuos, reciclado y cartoneo en Buenos Aires. Editorial Croquis.
- Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, www.ambiente.gov.ar
- Consejo Federal de Medio Ambiente, www.cofema.gob.ar
- Autoridad de Cuenca Matanza y Riachuelo, www.acumar.gov.ar
- CEAMSE, www.ceamse.gov.ar
- Environmental Protection Agency, www.epa.gov
- Green Cross, www.greencross.org.ar
- INDEC, www.indec.gov.ar
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, www.buenosaires.gov.ar
- Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires (E CRSU 2009), Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA).
- GIRSU en Trevelin, http://www.trevelin.gob.ar/medio_ambiente/girsut.php
- GIRSU en Chubut, <http://www.chubut.gov.ar/ambiente/archives/036554.php>
- Equipos Industriales, www.alibaba.com
- Equipos Industriales, www.metalurgicamb.com.ar
- Equipos Industriales, www.deisa.com.ar
- EUROSTAT, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>