

**ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DEL
AREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES**

TERCER INFORME DE AVANCE



INSTITUTO DE INGENIERIA SANITARIA

FACULTAD DE INGENIERIA – UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

DEL AREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

VERANO 2010/2011

CEAMSE

PRESIDENTE

Sr. Raúl de **ELIZALDE**

GERENTE DE OPERACIONES

Ing. Marcelo **ROSSO**

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Ing. Carlos Alberto **ROSITO**

INSTITUTO DE INGENIERÍA SANITARIA – SECRETARIA ADMINISTRATIVA

Ing. Rosana **IRIBARNE**

EQUIPO TÉCNICO DEL ESTUDIO

DIRECTORES DEL ESTUDIO

Ing. Néstor Fernando **GIORGI**

Ing. Marcelo **ROSSO**

COORDINACIÓN CEAMSE

Ing. Carlos **FONTÁN**

Ing. Oscar **NIELSEN**

COORDINACIÓN FIUBA

Ing. Marcela **DE LUCA**

Arq. María Elena **GUARESTI**

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Ing. Marcela **DE LUCA**

EQUIPO TÉCNICO

Ing. Néstor Fernando **GIORGI**

Ing. Marcela **DE LUCA**

Ing. Néstor Anecto **GIORGI**

Arq. María Elena **GUARESTI**

Ing. Oscar **NIELSEN**

Ing. César Ricardo **RUEDA SERRANO**

COORDINACIÓN DEL MUESTREO

Lic. Daniel **PASSEMAN**

ASISTENCIA TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD DEL MUESTREO

Ing. Natalí **ALVARADO**

Ing. Néstor Anecto **GIORGI**

Lic. Martín **REBUFFO**

Ing. César Ricardo **RUEDA SERRANO**

Ing. José **WEISMAN**

Ing. Lucas **TORRES**

Ing. Miguel **SALAS**

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Arq. Agostina **MENEGUZZI**

ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

DEL AREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

VERANO 2010/2011

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO Y METODOLOGÍA.....	8
2.1. OBJETIVO GENERAL	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
2.3. ÁREA DE ESTUDIO.....	9
2.4. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	15
2.4.1. <i>Recopilación y Análisis de información.....</i>	<i>15</i>
2.4.2. <i>Planificación del Trabajo de Campo.....</i>	<i>16</i>
2.4.2.1 Organización	16
2.4.3. <i>Criterios para la determinación de la muestra.....</i>	<i>22</i>
2.5. METODOLOGÍA DE MUESTREO	24
2.5.1. <i>Hipótesis de trabajo.....</i>	<i>24</i>
2.5.2. <i>Unidades Muestrales</i>	<i>24</i>
2.5.3. <i>Norma utilizada para realizar el Muestreo</i>	<i>24</i>
2.5.4. <i>Determinaciones Físicas: Componentes y subcomponentes.....</i>	<i>25</i>
2.6. DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO	27
2.7. DETERMINACIÓN FÍSICO-QUÍMICAS REALIZADAS	27
2.7.1. <i>Determinación del Contenido de Humedad.....</i>	<i>27</i>
2.7.2. <i>Determinación de la Composición Química de los RSD del AMBA.....</i>	<i>27</i>
2.7.3. <i>Determinación del Poder Calorífico.....</i>	<i>28</i>
2.7.4. <i>Determinación de la Potencial Biodegradabilidad</i>	<i>28</i>
2.8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	28
3. MARCO DE REFERENCIA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	29
3.1. ESQUEMA DE GESTIÓN	29
3.2. GENERACIÓN DE TONELADAS DE RSU	29
4. DESARROLLO DE LOS MUESTREOS	33
4.1. PRUEBA PILOTO	40
4.2. MUESTREO DE DETERMINACIONES FÍSICAS DE RSD	40
4.2.1. <i>Determinaciones Físicas: Componentes y subcomponentes.....</i>	<i>40</i>
5. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ...	43
5.1. CIUDAD DE BUENOS AIRES	43
5.1.1. <i>Composición Promedio.....</i>	<i>43</i>
5.1.2. <i>Composición Física de los RSD según Uso del Suelo (UDS).....</i>	<i>47</i>
5.1.3. <i>Composición Física de los RSD según NSE</i>	<i>47</i>
5.1.4. <i>Composición Física según UDS y NSE.....</i>	<i>59</i>

5.1.5.	<i>Composición Física según Barrios de la Ciudad</i>	59
5.1.6.	<i>Peso Volumétrico</i>	59
5.2.	COMPOSICIÓN FÍSICA RSD: ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES	62
5.2.1.	<i>Composición Promedio</i>	62
5.2.2.	<i>Composición Física de los RSD según Partidos del AMBA</i>	66
5.2.3.	<i>Peso Volumétrico</i>	66
5.3.	ANÁLISIS DE COMPONENTES Y SUBCOMPONENTES FÍSICOS	69
5.3.1.	<i>Ciudad de Buenos Aires</i>	69
5.3.1.1	Papeles y Cartones.....	69
5.3.1.2	Plásticos.....	69
5.3.1.3	Vidrios.....	69
5.3.1.4	Metales Ferrosos y No Ferrosos	69
5.3.2.	<i>Área Metropolitana de Buenos Aires</i>	73
5.3.2.1	Papeles y Cartones.....	73
5.3.2.2	Plásticos.....	73
5.3.2.3	Vidrios.....	73
5.3.2.4	Metales Ferrosos y No Ferrosos	73
6.	ANÁLISIS DE TRATABILIDAD DE LOS RSU	77
6.1.	GENERACIÓN DE COMPONENTES POTENCIALMENTE RECICLABLES	77
6.1.1.	<i>Para la Ciudad de Buenos Aires</i>	77
6.1.2.	<i>Para el Área Metropolitana de Buenos Aires</i>	78
6.2.	GENERACIÓN DE COMPONENTES POTENCIALMENTE COMPOSTABLES	83
6.2.1.	<i>Para la CABA</i>	83
6.2.2.	<i>Para el AMBA</i>	83
6.3.	GENERACIÓN DE COMPONENTES POTENCIALMENTE INCINERABLES	86
6.3.1.	<i>Para la CABA</i>	86
6.3.2.	<i>Para el AMBA</i>	86
6.4.	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	89
6.4.1.	<i>Para la CABA</i>	89
6.4.2.	<i>Para el AMBA</i>	89
6.5.	DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS RSD DEL AMBA	89
6.6.	DETERMINACIÓN DEL PODER CALORÍFICO	90
6.7.	DETERMINACIÓN DE LA POTENCIAL BIODEGRABILIDAD	90
7.	ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RSD PARA CABA	91
7.1.	DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA	91
7.1.1.	<i>Desechos Alimenticios</i>	95
7.1.2.	<i>Papeles y Cartones</i>	95
7.1.3.	<i>Plásticos</i>	95
7.1.4.	<i>Vidrio</i>	96
7.1.5.	<i>Residuos de Poda y Jardín</i>	96
7.1.6.	<i>Pañales y Apósitos Descartables</i>	96
7.1.7.	<i>Metales Ferrosos y No Ferrosos</i>	97
7.1.8.	<i>Materiales Textiles</i>	97
7.1.9.	<i>Madera, Goma, Cuero y Corcho</i>	97
7.1.10.	<i>Materiales de Construcción y Demolición</i>	97
7.2.	PESO VOLUMÉTRICO	98
7.3.	CONTENIDO DE MATERIALES POTENCIALMENTE RECICLABLES	98
8.	SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA	100
9.	BIBLIOGRAFIA Y FUENTES MENCIONADAS	101
10.	AGRADECIMIENTOS	104

11.	ANEXOS.....	105
11.1.	ANEXO 1: DATOS DE LOS MUESTREOS DE COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL AMBA	105
11.2.	ANEXO 2: GRÁFICOS DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS SEGÚN UDS Y NSE.	105
11.3.	ANEXO 3: GRÁFICOS SEGÚN PARTIDOS DEL AMBA	105
11.4.	ANEXO 4: PLANOS DE LA GENERACIÓN DE MATERIALES POTENCIALMENTE RECICLABLES SEGÚN BARRIOS.	105
11.5.	ANEXO 5: CÁLCULO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.....	105
11.6.	ANEXO 6: DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS ELEMENTAL Y CÁLCULO DEL PODER CALORÍFICO	105
11.7.	ANEXO 7: CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE BIODEGRADABILIDAD.....	105
11.8.	ANEXO 8: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL ECRSU CABA	105

ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

DEL AREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

VERANO 2010/2011

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires (Ciudad de Buenos Aires y 33 partidos del Área Metropolitana), será realizado por el Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental a través del convenio de asistencia técnica celebrado entre la Coordinación Ecológica Metropolitana (CEAMSE) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, a fines del año 2005.

El acuerdo mencionado tuvo como finalidad integrar y potenciar, por un lado la capacidad operativa de CEAMSE y, por el otro, la experiencia y rigor científico del Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Buenos Aires, institución pionera en este tipo de estudios a partir del año 1972. Asimismo, este Instituto ha realizado Estudios de Calidad de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires, los años 1991, 2001, verano 2005/2006, invierno 2006, otoño 2007, primavera 2008 y primavera 2009; mediante la suscripción de diferentes Convenios con CEAMSE y la Dirección de Higiene Urbana del Gobierno de la Ciudad.

Esta base metodológica y de experiencia concreta en campo fueron las razones por las que CEAMSE decidió realizar el esfuerzo conjunto que permitiera conocer la calidad promedio de toda la ciudad, haciendo consistentes los resultados que incluyen la identificación de zonas de generación diferenciales, clasificadas según el Uso y Ocupación del Suelo y el Nivel Socioeconómico (NSE) de la población predominante en éstas.

Este Estudio se desarrolla conforme lo establecido en las Normas ASTM 5231-92 “Standard Test of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Wastes” y Norma ASTM E 5057-90 /96 “Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste”, para el muestreo de los RSU.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO Y METODOLOGÍA

2.1. Objetivo General

El presente Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos (ECSRU) del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), tiene por objetivo general obtener información actualizada sobre las características de generación y composición de dichos residuos para el año 2011.

Continuando con la metodología adoptada en los ECSRU desarrolladas anteriormente, los muestreos se llevaron a cabo en las Estaciones de Transferencia y en los Complejos Ambientales de CEAMSE. Por lo tanto, esos muestreos tienen cuenta la calidad y la generación respecto de los residuos recolectados por los Servicios de Higiene Urbana prestados por las empresas contratistas y los municipios de los partidos del AMBA, sin tener en cuenta la recolección realizada por los “recuperadores urbanos”.

Asimismo, en este trabajo se desarrolló un análisis de la evolución histórica (1972 / 1991 / 2005 / 2006 / 2007 / 2008 / 2009 / 2011) de la composición física de los RSU en la Ciudad de Buenos Aires, de modo tal de evaluar los cambios socioeconómicos producidos en la Ciudad – y en el país- y su relación con la composición de éstos, a los efectos de identificar indicadores que permitan establecer correlaciones entre las variables Nivel Socioeconómico (NSE) y Usos Predominantes del Suelo (UDS), que afecten la composición y generación de RSU.

2.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos determinados para alcanzar el Objetivo General fueron los siguientes:

1. Identificar la relación de generación de residuos y las distintas fuentes considerando las diferentes variables que afectan dicha generación, tales como el Nivel Socioeconómico de la población, y el tipo de Uso y Ocupación del Suelo, por áreas diferenciales.
2. Determinar la composición y calidad promedio de los RSU del Área Metropolitana de Buenos Aires.
3. Establecer la composición y calidad típica de los residuos generados en distintas zonas de los partidos del área de estudio, calificadas según patrones de asentamiento en cuanto a uso y ocupación del Suelo.
4. Establecer la composición y calidad típica de los residuos generados por los distintos estratos de nivel socioeconómico de la población de los partidos del área de estudio.
5. Determinar la composición y calidad típica de los residuos generados en distintas zonas geográficas (Barrios) de la Ciudad de Buenos Aires.
6. Determinar la composición y calidad típica de los residuos generados en los distintos partidos del AMBA.
7. Establecer las cantidades de materiales potencialmente reciclajes según partidos y para toda el área de estudio.
8. Establecer las cantidades de materiales potencialmente compostables por partidos del AMBA y para toda el área de estudio.

9. Establecer las cantidades de materiales potencialmente incinerables por partidos del AMBA y para toda el área de estudio.
10. Determinar el contenido de humedad y de poder calorífico teórico de los RSU generados en el área de estudio.

2.3. Área de Estudio

El estudio se realizó para la Ciudad de Buenos Aires y los 33 partidos que disponen sus residuos en CEAMSE. En el **Plano 1**, se presenta la **Ubicación del Área de Estudio** dentro del ámbito de la República Argentina y en el **Plano 2**, se presentan los 33 (treinta y tres) partidos del AMBA y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El área de estudio comprende a los siguientes partidos:

- Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Almirante Brown
- Avellaneda
- Berazategui
- Berisso
- Brandsen
- Ensenada
- Escobar
- Esteban Echeverría
- Ezeiza
- Florencio Varela
- Gral. San Martín
- Gral. Rodríguez
- Hurlingham
- Ituzaingó
- José C. Paz
- La Matanza
- Lanús
- La Plata
- Lomas de Zamora
- Magdalena
- Malvinas Argentinas

- Merlo
- Moreno
- Morón
- Pilar
- Presidente Perón
- Quilmes
- San Fernando
- San Isidro
- San Miguel
- Tigre
- Tres de Febrero
- Vicente López

Los sitios de descarga de residuos de CEAMSE donde se desarrollaron los muestreos fueron:

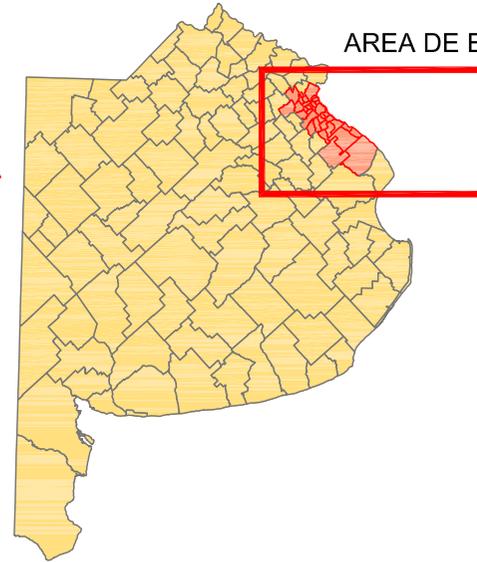
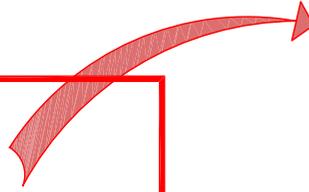
- **Estaciones de Transferencia**
 - Colegiales
 - Flores
 - Pompeya
- **Complejos Ambientales**
 - Norte

En el **Plano 3**, se presenta la ubicación de las Estaciones de Transferencia y los Complejos Ambientales de CEAMSE, actualmente en operación y se destacan en donde se desarrollaron los muestreos

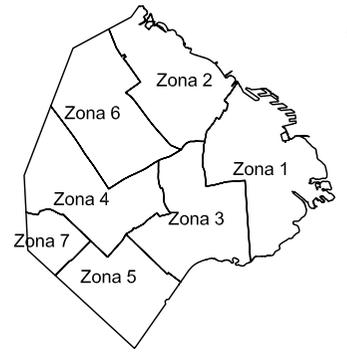
Asimismo, en el **Plano 4**, se presentan los partidos que fueron seleccionados para el muestreo del Área Metropolitana de Buenos Aires.



PROVINCIA BUENOS AIRES



AREA DE ESTUDIO



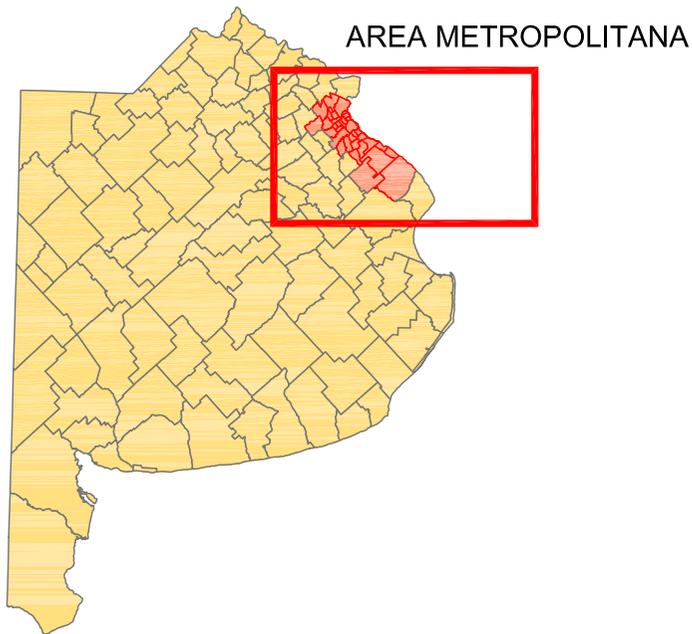
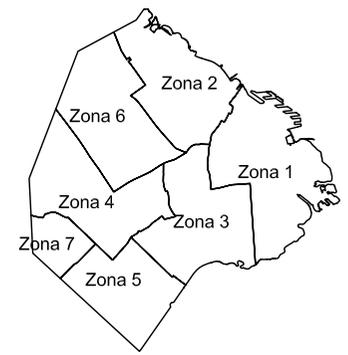
**Estudio de Calidad de los
Resíduos Sólidos Urbanos del
Area Metropolitana de Buenos Aires 2011**

Ubicación del Area de Estudio

Fecha
Jul 2011

Dibujo:

Plano Nº 1



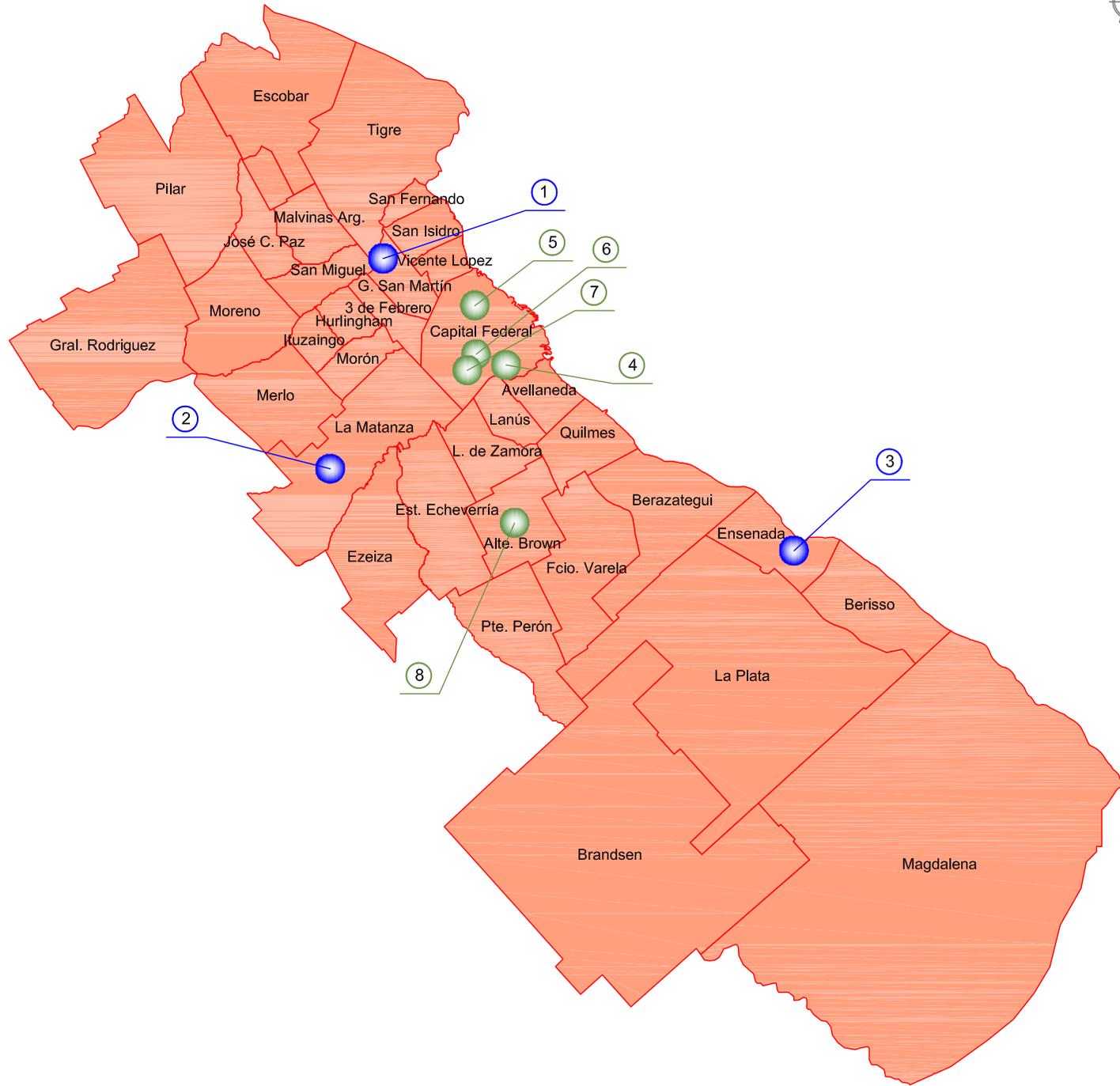
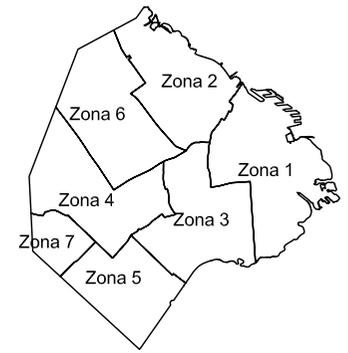
Estudio de Calidad de los Resíduos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011

Ubicación del Area Metropolitana de Buenos Aires

Fecha
Jul 2011

Dibujo:

Plano Nº 2



REFERENCIAS:

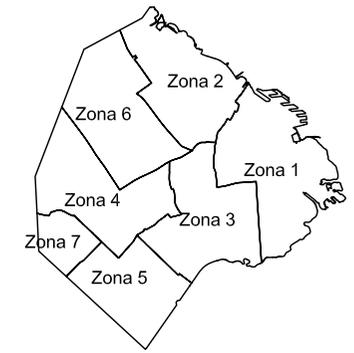
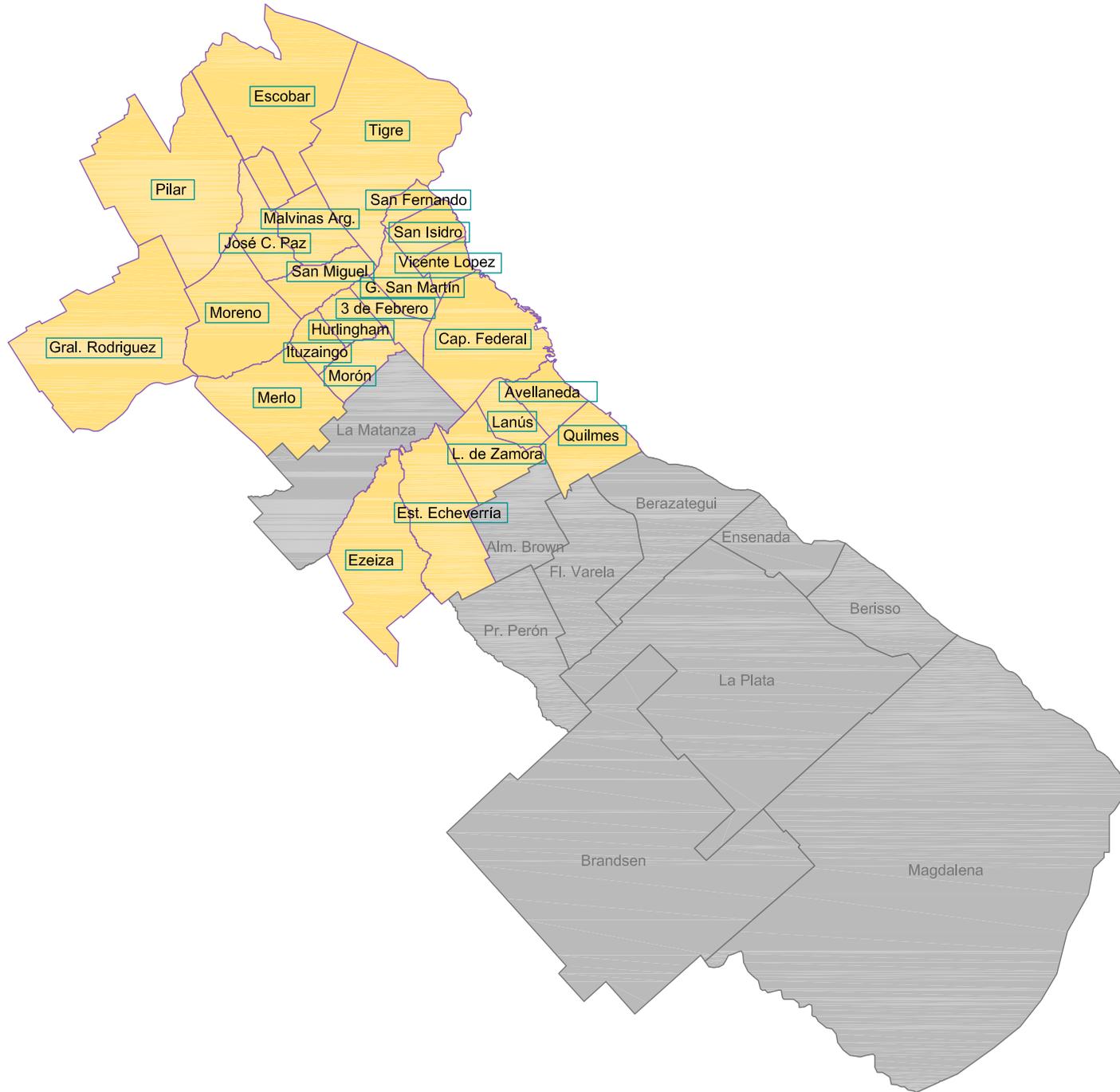
COMPLEJO AMBIENTAL

- ① NORTE III
- Camino Buen Ayre (Progresiva 8600)
 - ② GONZALEZ CATAN
- Domingo Scarlatti y Manuel Gallardo
 - ③ ENSENADA
- Diagonal 74 y Canal del Gato
- PLANTA DE TRANSFERENCIA
- ④ POMPEYA
- Zavaleta 858 y Perito Moreno
 - ⑤ COLEGIALES
- Cramer 290
 - ⑥ FLORES
- Balbastro 3160
 - ⑦ USINA GCBA
- Varela y Ana María Janer
 - ⑧ ALMIRANTE BROWN
- Av. Las Flores y Fonrouge



Estudio de Calidad de los Resíduos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011

Plano de ubicación de Complejos ambientales y Plantas de transferencias de CEAMSE



AREA METROPOLITANA

PARTIDOS MUESTREADOS

- C. de Buenos Aires
- Gral. San Martín
- Hurlingham
- Ituzaingó
- José C. Paz
- Lomas de Zamora
- Malvinas Argentinas
- Merlo
- Moreno
- Morón
- San Fernando
- San Isidro
- San Miguel
- Tigre
- 3 de Febrero
- Vicente Lopez
- Pilar
- Escobar
- Avellaneda
- Lanús
- Quilmes
- Esteban Echeverría
- Ezeiza



Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011

Plano de los partidos muestreados

Fecha
Jul 2011

Dibujo:

Plano Nº 4

2.4. Enfoque Metodológico

El conocimiento respecto a la calidad de los residuos sólidos del Área Metropolitana Buenos Aires, es decir, su composición física, así como de las fuentes de generación de éstos, se considera la base sobre la cual se podrán analizar y diseñar los sistemas de gestión integral de residuos del AMBA (Área Metropolitana Buenos Aires).

Asimismo, es esencial contar con datos actualizados anualmente de los RSU producidos en el AMBA, identificando distintas zonas de generación, calificadas según el Nivel socio-económico (NSE) de la población y el Uso y Ocupación del Suelo (UDS) predominantes en éstas.

De esta forma los resultados básicos a obtener serán la determinación de:

- Composición promedio de los RSU para el AMBA
- Composición promedio de los RSU por partidos.
- Composición típica de los residuos generados en distintas zonas geográficas y de gestión institucional del AMBA
- Composición típica de los residuos generados por los distintos estratos de nivel socioeconómico (NSE) de la población del AMBA
- Composición típica de los residuos generados por los distintos Usos predominantes del Suelo (UDS) del AMBA y nivel socioeconómico (NSE) de la población del AMBA.
- Determinación de la composición de los RSU como base para la planificación y gestión integral, considerando distintas alternativas de tratamiento y nuevas tecnologías a ser aplicables teniendo como base la minimización y el cuidado de la salud pública, el medio ambiente y su interrelación con los distintos actores sociales.
- Desarrollo de tendencias acerca de la composición de los RSU y de generación de éstos en el AMBA.
- Determinación de Contenido de Material Potencialmente reciclaje en el flujo de RSU, según estimaciones realizadas, así como la verificación “in situ”, de real contenido de estos materiales.
- Definición de los Contenidos de materiales contaminantes en flujo de residuos y su incidencia según los distintos materiales recuperados.

2.4.1. Recopilación y Análisis de información

Las primeras tareas realizadas consistieron en la recopilación y análisis de la siguiente información básica:

- *Cantidad de Residuos Recolectados*: CEAMSE y las empresas prestadoras de los servicios de Higiene Urbana suministraron la información correspondiente al total de Toneladas de RSU recolectados en la Ciudad de Buenos Aires para el periodo Febrero **2005 a Junio 2011**, desagregada mensualmente y por zona de recolección.
- *Cantidad de Residuos Recolectados*: CEAMSE, para la totalidad de los partidos del Área Metropolitana para el periodo Enero **1996 a Mayo 2011**, desagregada anualmente y por partidos.

- *Delimitación y denominación de Zonas y Rutas de Recolección de RSU:* Por intermedio del CEAMSE, se solicitó a las Empresas del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU), para las siete zonas de recolección, la información correspondiente a denominación y delimitación de Rutas de recolección de residuos sólidos urbanos domiciliarios (RSU).
- *Información Sociodemográfica y Urbanística de la Ciudad de Buenos Aires:* se relevó la información del Plan Urbano Ambiental del GCBA. Asimismo se analizó y procesó información publicada por el Servicios de Estadística de la Ciudad (SEC) y por el INDEC.
- Estudios específicos sobre Generación y Composición de los Residuos Sólidos Urbanos, a saber:
 - Estudio de la Basura de la Ciudad de Buenos Aires - (1972) - Instituto de Ingeniería Sanitaria (IIS) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA).
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires – (1991) – IIS/FIUBA - CEAMSE.
 - Estudio de Calidad y Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (2001/2002) – IIS/FIUBA – DHU/GCBA.
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (Verano 2005-2006) - IIS/FIUBA – CEAMSE.
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (Invierno 2006) - IIS/FIUBA – CEAMSE.
 - Estudio de Calidad de los RSU del Área Metropolitana (Verano 2007) – IIS/FIUBA – TECSAN.
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (Otoño 2007) - IIS/FIUBA – CEAMSE.
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (Primavera 2008) - IIS/FIUBA – CEAMSE.
 - Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires – (Primavera 2009) - IIS/FIUBA – CEAMSE.

2.4.2. Planificación del Trabajo de Campo

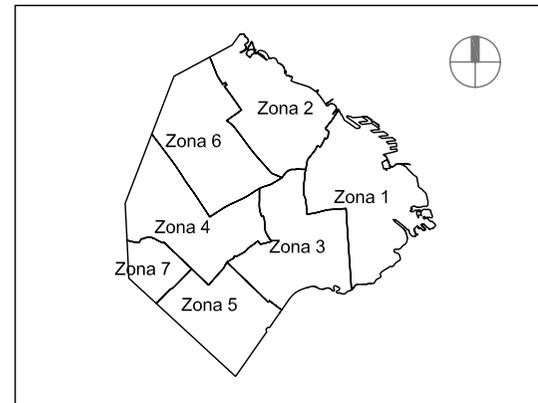
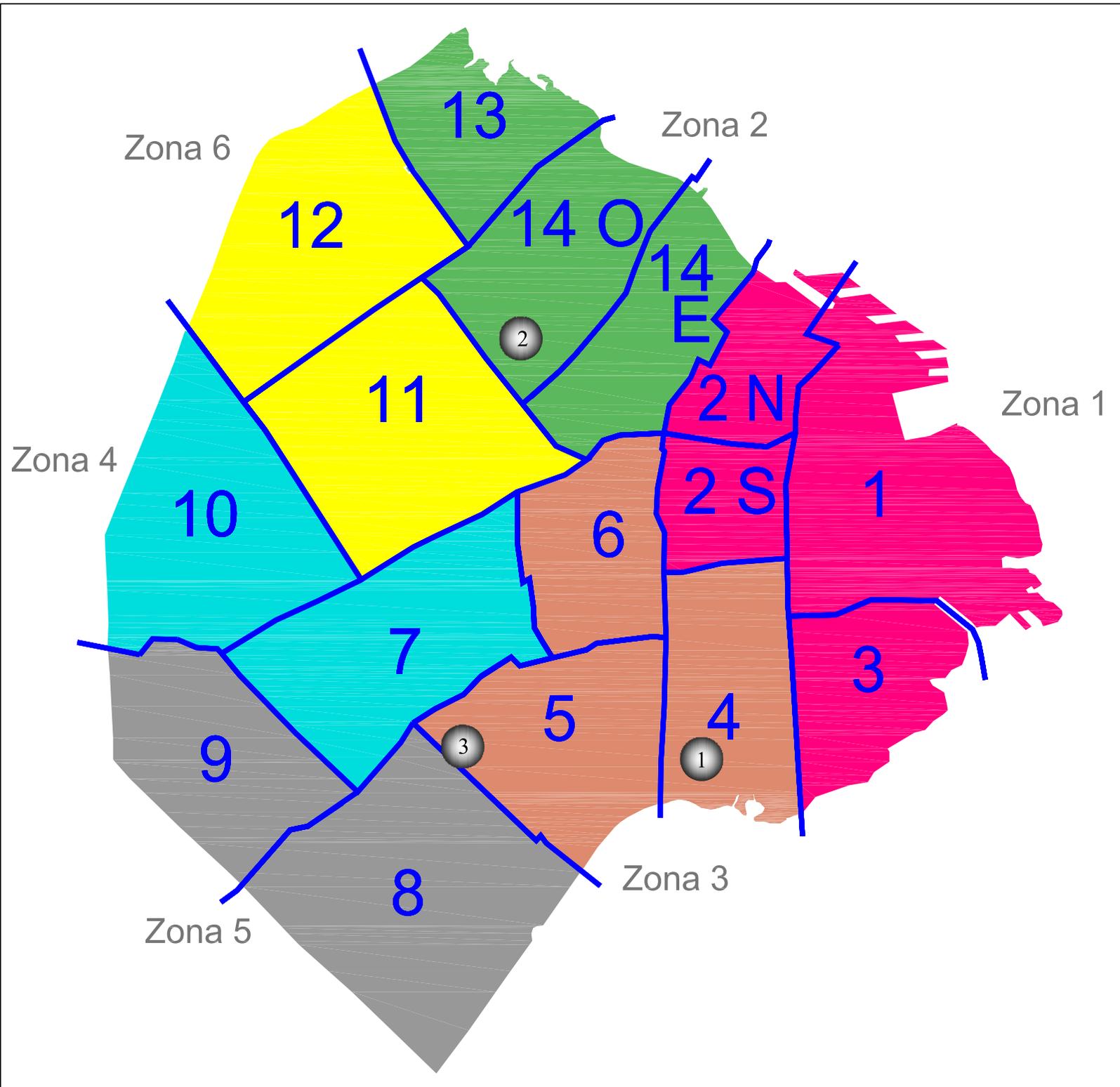
2.4.2.1 Organización

En segundo término se realizó la Planificación del Trabajo de Campo. Para ello se procedió a efectuar las siguientes actividades:

1. Delimitación en un mapa del AMBA de los partidos que la componen, así como la ubicación de las Estaciones de Transferencia y Complejos Ambientales, en donde se desarrollarían las tareas de muestreo. (ver **Planos 2 y 3**)
2. Delimitación en un mapa de la Ciudad de Buenos Aires de los Centros de Participación y Gestión y las Zonas de Servicio de Higiene Urbana, así como la

ubicación de las Estaciones de Transferencia, en donde se desarrollaran los trabajos de muestreo. (Ver **Plano 5**)

3. Delimitación en un mapa de la Ciudad de Buenos Aires del conjunto de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios, de acuerdo a los siete operadores que realizan este servicio. Ver **Planos 6 y 7 - Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios** (manual y contenedorizada, respectivamente).
4. Clasificación de las Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios de la CABA, según Uso y Ocupación del Suelo y Niveles Socioeconómicos predominantes. Se determinaron 12 categorías aplicables en función de la combinación de las variables consideradas, de las cuales se utilizaron 11 de acuerdo a las tipologías encontradas en el trabajo de campo. Ver **Plano 8 – Clasificación de las Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios**.
5. Determinación del número de muestras representativas para la determinación física de los componentes y subcomponentes para la CABA y el AMBA.
6. Selección de las Rutas de Recolección de la CABA para la realización del muestreo con el objetivo de contar con muestras representativas de distintos sectores geográficos de la ciudad que permitiera conocer el comportamiento diferencial de la población y aportara al planteo de soluciones y propuestas para la gestión de los RSU.
7. Definición de componentes y subcomponentes a ser muestreados
8. Elaboración del Plan de Muestreo.
9. Preparación y obtención de los materiales y herramientas para el desarrollo de las actividades (balanza, mesas, etc.)
10. Capacitación del personal operativo que llevará a cabo las tareas de selección manual de los materiales presentes en el flujo de RSU.

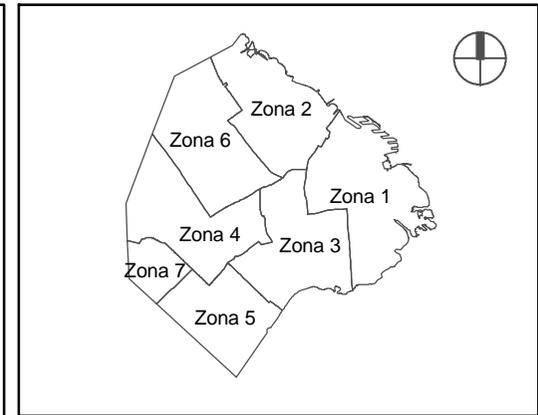
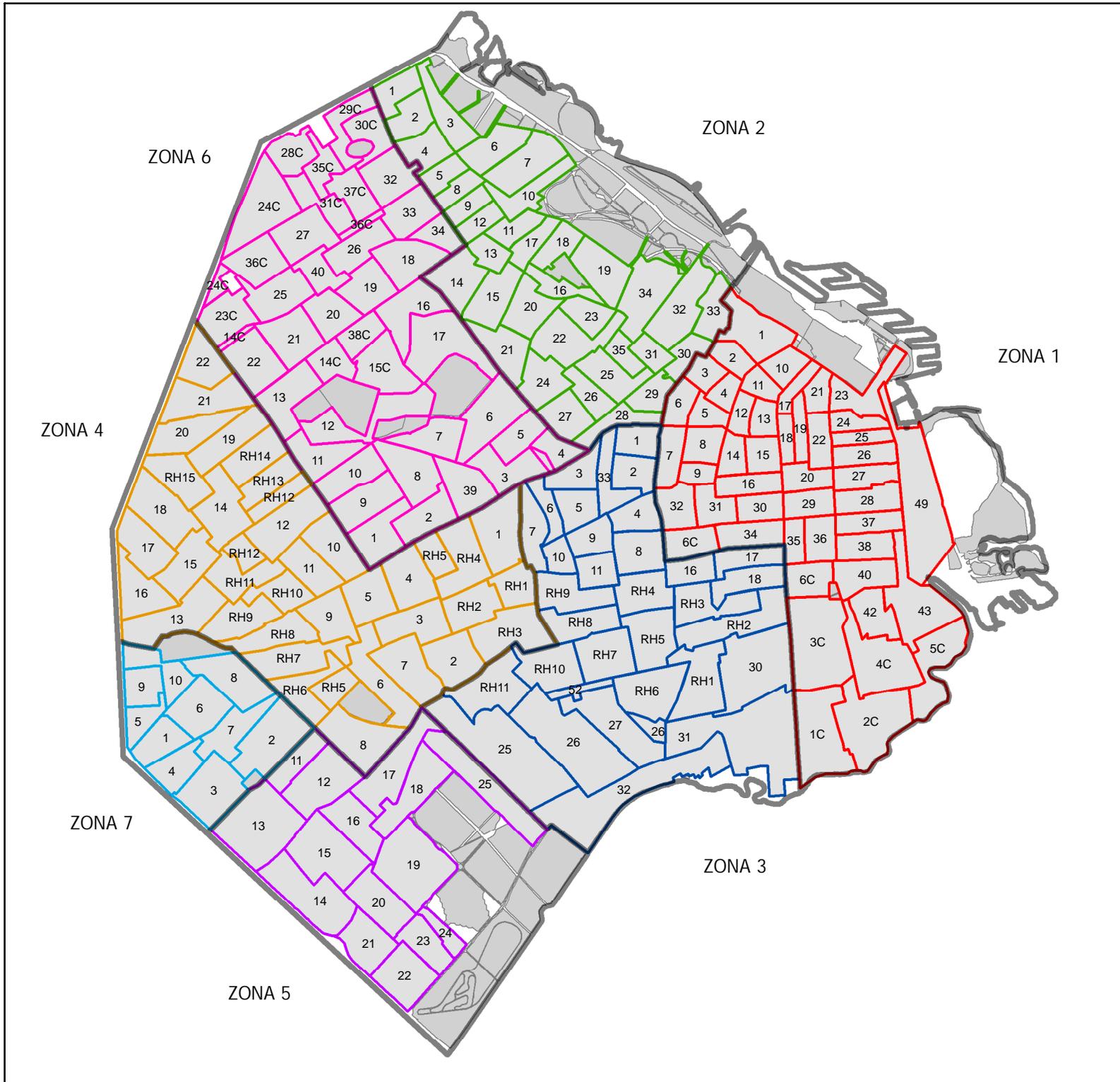


REFERENCIAS:

- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Zona 5
- Zona 6

— 3 Centro de Gestión y Participación (Anterior)

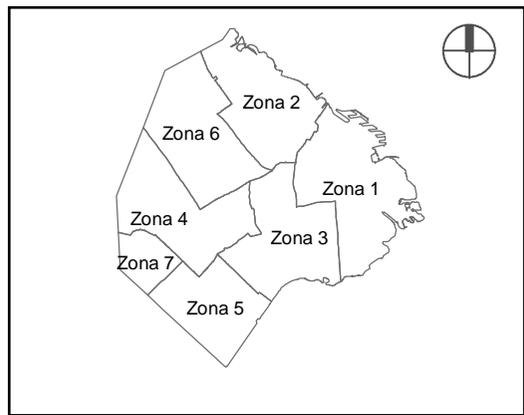
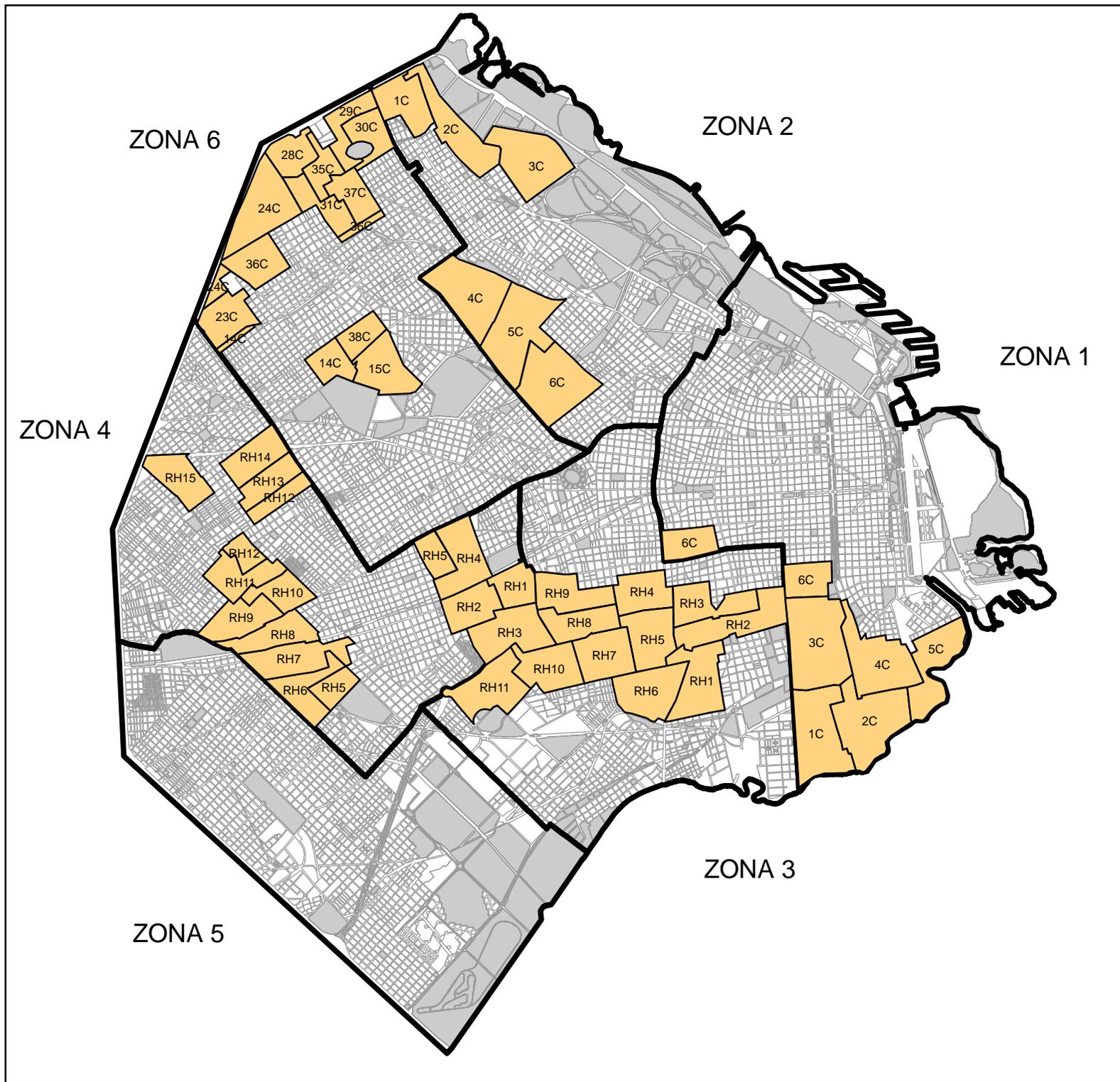
- 1 Estación de Transferencia de Pompeya - Zavaleta 858 y Perito Moreno
- 2 Estación de Transferencia de Colegiales - Cramer 290
- 3 Estación de Transferencia de Flores - Balbastro 3160



REFERENCIAS:

 Ruta de Recolección de Residuos Domiciliarios

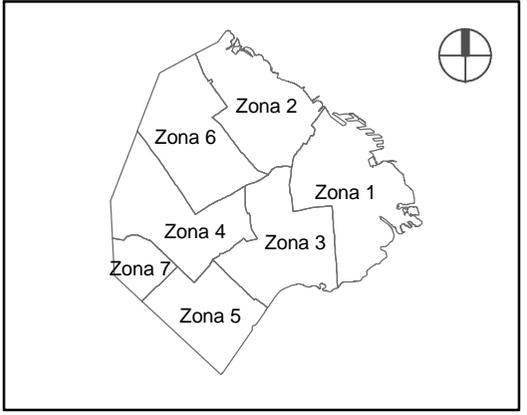
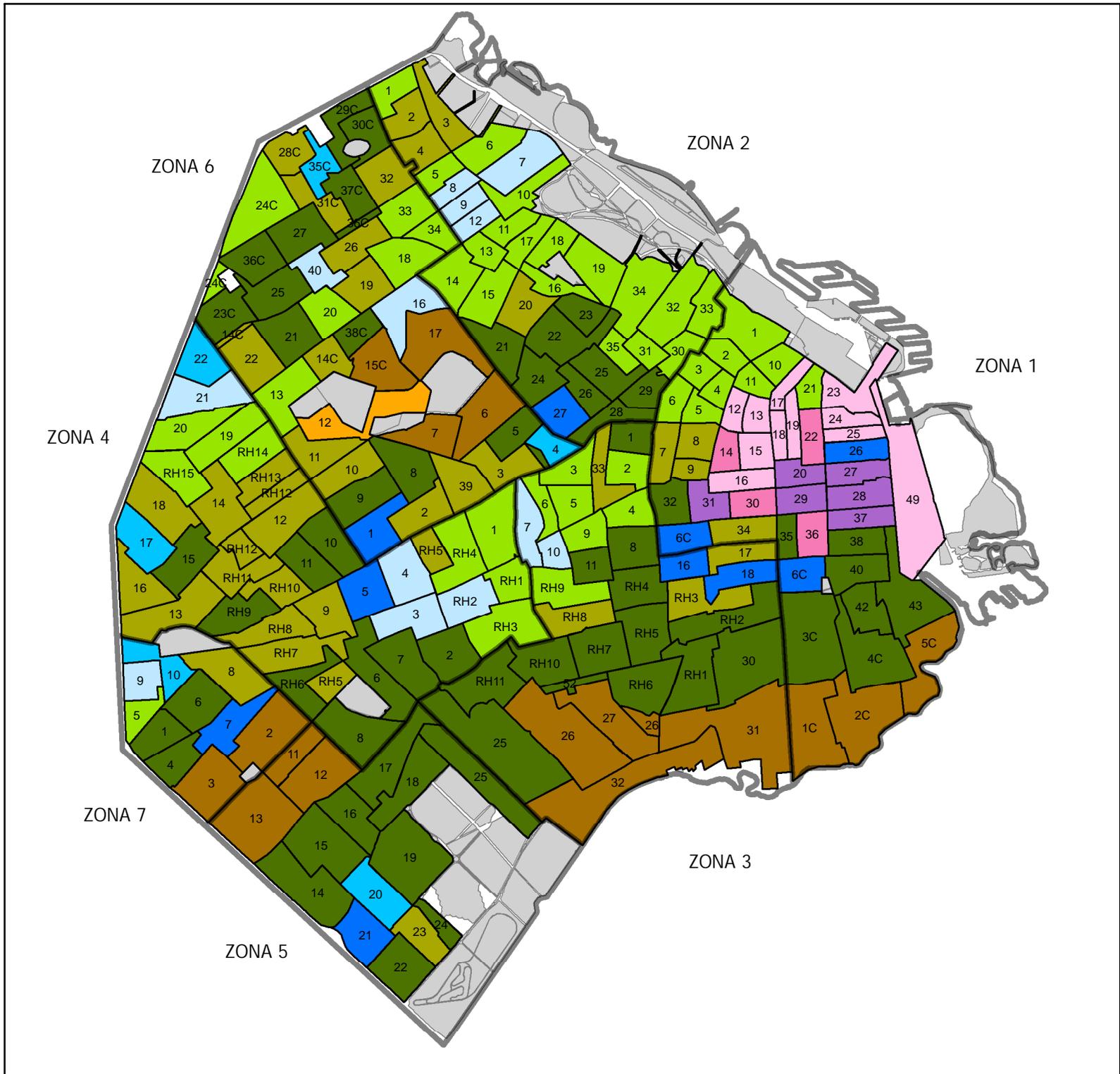
 Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires		
Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011		
Rutas de Recolección de Residuos Domiciliarios de la Ciudad de Buenos Aires		
Fecha: Jul 2011	Dibujo:	Plano N° 6



REFERENCIAS:

 Ruta de Recolección de Residuos Domiciliarios Contenedorizadas

		 <small>Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires</small>
Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011		
Rutas de Recolección de Residuos Domiciliarios Contenedorizadas de la Ciudad de Buenos Aires		
Fecha:	Dibujo:	Plano Nº 7
Jul 2011		



REFERENCIAS:
Caracterización NSE y UDS

Central	1A
	1B
	1C
Residencial	2A
	2B
	2C
Residencial - Comercial	3A
	3B
	3C
Residencial - Industrial	4B
	4C

10 Ruta de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarias

		
Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011 Clasificación de las Rutas de Recolección de los Residuos Domiciliarios		
Fecha:	Dibujo:	Plano Nº 8
Jul 2011		

2.4.3. Criterios para la determinación de la muestra

La determinación de la cantidad de muestras a coleccionar fue realizada teniendo en cuenta la Norma ASTM D-5231-92 "Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste". Dicha Norma determina que el número de muestras requerido para alcanzar un nivel de precisión deseado es función del o de los componentes de los residuos bajo consideración o al menos de los más importantes y del nivel de confianza deseado. La ecuación que determina el número de muestras es:

$$n = (t^* s / e x)^2 \quad (1)$$

Donde:

n: Número de muestras necesarias

t*: Estadístico de student para el nivel de confianza deseado y un número determinado de muestras. El valor de t para un intervalo de confianza del 90% y un número de muestras tendiendo a infinito, es: $t^* = 1.645$.

e: nivel de precisión deseada

x: media estimada para el componente en estudio

s: desviación standard estimada para el componente en estudio

Los valores de "t" se obtienen de Tabla de Valores Estadísticos de Student-Fisher, (donde t es función del número de muestras y del intervalo de confianza).

El cuadro de la distribución de "t" de Student-Fisher permite, como la Ley de Gauss, calcular la probabilidad de que un valor experimental t, tomado en valor absoluto sea alcanzado o sobrepasado merced al azar del muestreo.

Para este estudio, el número de muestras fue determinado tomando como parámetros de referencia los valores estadísticos de x y s de los componentes: papeles y cartones, plásticos y desechos alimenticios, por considerar estos constituyentes como los que presentaron mayor representatividad, tomando como referencia el "Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires (2009) y el Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos en el Área Metropolitana Buenos Aires (2007), realizados por el Instituto de Ingeniería Sanitaria (UBA) – CEAMSE.

La precisión de la muestra se determinó como $e = 10\%$ y el intervalo de confianza del 90%.

Así, en la **Tabla 1** se presenta el número de muestras establecido como suficiente para las determinaciones físicas para la Ciudad de Buenos Aires es:

Tabla 1 – Cálculo del Número de muestras para determinaciones físicas (CABA)

Parámetro	Media ¹	Desvío ²	Numero de muestras calculada
Papeles y Cartones	18,43%	3,38%	18
Plásticos	19,70%	3,51%	17
Desechos Alimenticios	40,10%	4,35%	22

Fuente: Elaboración Propia según Estudio de Calidad de los RSU de la CABA (2009)

En la **Tabla 2**, se presenta el número de muestras establecido como suficiente para las determinaciones físicas para el Área Metropolitana de Buenos Aires es:

Tabla 2 – Cálculo del Número de muestras para determinaciones físicas (AMBA)

Parámetro	Media ³	Desvío ⁴	Numero de muestras calculada
Papeles y Cartones	15,42%	7,22%	88
Plásticos	15,28%	4,39%	34
Desechos Alimenticios	32,40%	9,03%	34

Fuente: Elaboración Propia según Estudio de Calidad de los RSU del AMBA (2007)

De acuerdo a la incidencia de los componentes en estudio, se observa en el cuadro anterior que el valor apropiado de muestras para la CABA y el AMBA es de: **22 y 88**.

Para este estudio se consideró que el número de muestras más conveniente a recolectar para realizar las determinaciones físicas según componentes o atributos es de **321** muestras, para todo el Área Metropolitana. Este número mayor de muestras permitirá determinar la incidencia porcentual en peso de cada uno de los subcomponentes de los componentes analizados, según el siguiente detalle:

- Ciudad de Buenos Aires: 135
- Área Metropolitana: 186

¹ IIS/FIUBA – CEAMSE - “Estudio de la Calidad de los residuos sólidos de la ciudad de Buenos Aires”. (2009)

² IIS/FIUBA – CEAMSE - “Estudio de la Calidad de los residuos sólidos de la ciudad de Buenos Aires”. (2009)

³ IIS/FIUBA – TECSAN - CEAMSE - “Estudio de la Calidad de los residuos sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires”. (2007)

⁴ IIS/FIUBA – TECSAN - CEAMSE - “Estudio de la Calidad de los residuos sólidos del Área Metropolitana de Buenos Aires”. (2007)

2.5. Metodología de Muestreo

El método de muestreo adoptado es el aleatorio, doblemente estratificado (según Uso del suelo y Nivel socioeconómico), y multietápico.

2.5.1. Hipótesis de trabajo

La metodología de trabajo para los muestreos establecida consistió en visualización del Universo (Todas las rutas del Área Metropolitana de Buenos Aires), para la selección de las rutas de recolección de residuos domiciliarios para su posterior clasificación y análisis. Se considera válida esta hipótesis, debido a que los hábitos y costumbres de la población están íntimamente relacionados con los niveles socioeconómicos que afectan directamente al consumo y consecuentemente la calidad de los residuos.

Se realizó la evaluación estadísticas de los diferentes estratos clasificados –según UDS y NSE –, tomando como hipótesis que existe una relación directa entre estos factores. Por lo tanto, el trabajo se desarrolló llevando a cabo la desagregación del área de estudio según áreas o estratos homogéneos, y luego se compuso el Universo muestral, para la evaluación específica de la calidad de los residuos sólidos del AMBA, de la CABA y de los partidos incluidos dentro del área de estudio.

2.5.2. Unidades Muestrales

Se consideró como universo de muestreo al conjunto de rutas de recolección en que se encuentra dividida el Área Metropolitana. Se determinó que la *unidad muestral primaria*, es el camión recolector, el cual tiene asignada una ruta fija de recolección. La muestra extraída del camión recolector previamente seleccionado (en forma aleatoria), es la *unidad muestral secundaria*. Los RSU son cuarteados sucesivamente para su homogeneización y obtención de la *unidad muestral terciaria*.

Esta unidad muestral terciaria se utiliza con dos objetivos: determinaciones físicas según componentes y subcomponentes y determinación del peso volumétrico en campo

2.5.3. Norma utilizada para realizar el Muestreo

El muestreo de los RSU fue llevado a cabo según lo indicado en la Norma ASTM 5231-92 “Standard Test of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Wastes”, Norma IRAM 29523 (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo - Calidad ambiental – Calidad del suelo y Norma ASTM E 5057-90/96 “ Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste (para la determinación de Peso Volumétrico).

La metodología del muestreo utilizada es la determinada por las Normas **ASTM 5231-92** y Norma **IRAM 29523**, que establece que de cada uno de los camiones elegidos, unidades muestrales primarias, se descargaran aproximadamente 1000 kg. de residuos los cuales, luego de ser homogeneizados y cuarteados conforman la unidad muestral secundaria (500 kg.). Luego de cuarteos sucesivos se separan alrededor de 320 a 350 kg., que constituyen la unidad muestral terciaria, que se destina a las determinaciones físicas y del peso volumétrico (40 a 70 kg).

La determinación de Peso Volumétrico se lleva a cabo según lo indicado en la Norma ASTM 5231-92 “Standard Test of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste” y Norma ASTM E 5057-90/96 “Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste”.

A continuación, en la **Figura 1** se presenta el esquema del Muestreo llevado a cabo.



Figura 1 - Esquema del Muestreo Aleatorio

2.5.4. Determinaciones Físicas: Componentes y subcomponentes

En la **Tabla 3**, se presenta el listado de la clasificación de los residuos según componentes y subcomponentes, que se definió para el desarrollo de este muestreo.

Tabla 3 – Listado de Componentes y Subcomponentes a Ser Clasificados	
Componentes	Subcomponentes
Papeles y Cartones	Diarios y revistas
	Papel de Oficina (alta calidad)
	Papel Mezclado
	Cartones
	Envases Tetrabrick

Tabla 3 – Listado de Componentes y Subcomponentes a Ser Clasificados	
Componentes	Subcomponentes
Plásticos	Polietileno Tereftalato – PET (1) ⁵
	Polietileno de Alta Densidad – PEAD (2)
	Policloruro de Vinilo – PVC (3)
	Polietileno de Baja Densidad PEBD (4)
	Polipropileno – PP (5)
	Poliestireno – PS (6)
	Otros: ABS, acrílico, Poliuretánica (7)
Vidrio	Blanco
	Verde
	Ámbar
	Plano
Metales Ferrosos	
Metales no Ferrosos	Latas de Aluminio
	Aluminio (films)
	Cobre
	Plomo
	Bronce
	Estaño
Materiales textiles	
Madera	
Goma, Cuero, Corcho	
Pañales descartables y apósitos	
Residuos de poda y jardinería	
Materiales de demolición y construcción	
Residuos Peligrosos⁶	
Residuos Patógenos	

⁵ La categorización de los plásticos se realizó teniendo en cuenta el Código Internacional de identificación de los Plásticos –SPI (Society of Plastics Industry)

⁶ Se consideran como **residuos peligrosos** a los contenedores de: **productos para el mantenimiento del hogar** (tales como pintura al aceite, removedor, solventes y aguarrás, esmaltes, thinner, selladores y barnices y adhesivos), **productos para los automotores** (fluidos lubricantes en general: aceites y grasas para el automotor, aditivos varios, ceras, lustres, limpiadores, líquido de frenos, líquido refrigerante); **Productos para la limpieza y desinfección del hogar** (tales como envases de: desinfectantes, desengrasantes, limpiadores de horno, lustramuebles, pule-metal, limpiavidrios, destapa-cañerías); **Elementos de cosmética y tocador** (tales como: tintura de pelo, cera depiladora, esmalte y quitaesmalte); **Medicamento**; **Productos de jardinería** (envases de insecticidas, pesticidas y herbicidas, funguicidas y preservantes de madera), **Anilinas**; **Pilas**; **Aerosoles de gas para encendedores y Elementos de Fotografía** (fijador para fotografía).

Tabla 3 – Listado de Componentes y Subcomponentes a Ser Clasificados	
Componentes	Subcomponentes
Medicamentos	Envases de medicamentos que incluye blisters, Frascos, etc., y su contenido.
Desechos alimenticios	
Residuos Misceláneos	(mezcla de elementos orgánicos e inorgánicos, no identificables de tamaño menor a ½ pulgada).
Aerosoles	
Pilas	Pilas y baterías de todo tipo
Materiales Electrónicos (e-waste)	Incluyen restos de computadoras, teléfonos celulares, etc.
Fuente: Elaboración Propia según Metodología de Muestreo preparada ad-hoc.	

2.6. Determinación del Peso Volumétrico

La determinación del peso volumétrico de residuos sólidos a granel será realizada conforme lo establecido en la Norma ASTM E-1109-86 “Standard Test Method for Determining the Bulk Density of Solid Waste” y Norma ASTM E 5057-90/96 “Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste (para la determinación de Peso Volumétrico).

2.7. Determinación Físico-químicas Realizadas

2.7.1. Determinación del Contenido de Humedad

Se llevó a cabo la determinación del contenido de humedad de los RSD, mediante una metodología⁷ ad-hoc, tomando como base los valores de los distintos componentes físicos y sus contenidos de humedad individuales según lo establecido en la Tabla 4.1 del libro “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”⁸

2.7.2. Determinación de la Composición Química de los RSD del AMBA

Se llevó a cabo la determinación de la Composición Química de los RSD del AMBA, mediante la metodología establecida en la Tabla 4.3 del libro “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”⁹

⁷ Determinación de Humedad según metodología y equipamientos adaptados de las Normas de Muestreo de RSU del CEPIS-OPS/OMS.

⁸ Tchobanoglous G., “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, 1993 – Mc Graw Hill

⁹ Tchobanoglous G., “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, 1993 – Mc Graw Hill

2.7.3. Determinación del Poder Calorífico

Se llevó a cabo la determinación del Poder Calorífico de los RSD del AMBA, mediante la metodología de establecida en el libro “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”¹⁰ y la Formula de Dulong.

2.7.4. Determinación de la Potencial Biodegradabilidad

Se llevó a cabo la determinación de la potencial biodegradabilidad de los AMBA, mediante una metodología de establecida en el libro “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”¹¹, en función del contenido de lignina.

2.8. Tratamiento estadístico de la información

Se llevará a cabo la evaluación estadística de los datos del muestreo y se realizará la determinación de la Composición Física, Peso Volumétrico, Peso per cápita, total y según clasificación de UDS y NSE, para los RSD, de la Ciudad de Buenos Aires, de los distintos partidos y del Área Metropolitana de Buenos Aires.

El procesamiento de los datos tendrá como objetivo la obtención de los siguientes parámetros:

- a) Cálculo de los percentiles del 25 % (x25); 75% (x75) y 50% (x50: Mediana). Estos representan el valor por debajo del cual se hallan el 25, 75 o 50 por ciento de los valores obtenidos, respectivamente, a fin de captar la representatividad de la distribución cuando los valores extremos conforman alguna asimetría.
- b) Cálculo del valor estimativo de la media aritmética (valor promedio), que constituye un parámetro de posición.
- c) Cálculo del valor estimativo del desvío standard (s), parámetro de dispersión.
- d) Cálculo del coeficiente de variación (Cv), para determinar la variación relativa.
- e) Obtención del Intervalo de Confianza de la media aritmética, aplicando la distribución de Student o Gauss, según corresponda (Ls-Li).

El análisis estadístico de los datos de determinaciones físicas se ha efectuado tomando las **321** muestras para RSD para el AMBA y para el caso de la CABA, también se desarrolló el análisis según la clasificación de Rutas por UDS y NSE, respectivamente, y combinando las variables, a fin de analizar la variabilidad dentro de la clasificación de rutas realizada.

¹⁰ Tchobanoglous G., “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, 1993 – Mc Graw Hill

¹¹ Tchobanoglous G., “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, 1993 – Mc Graw Hill

3. MARCO DE REFERENCIA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.1. Esquema de Gestión

El sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos del AMBA es el que se esquematiza en la **Figura 2**, a continuación:

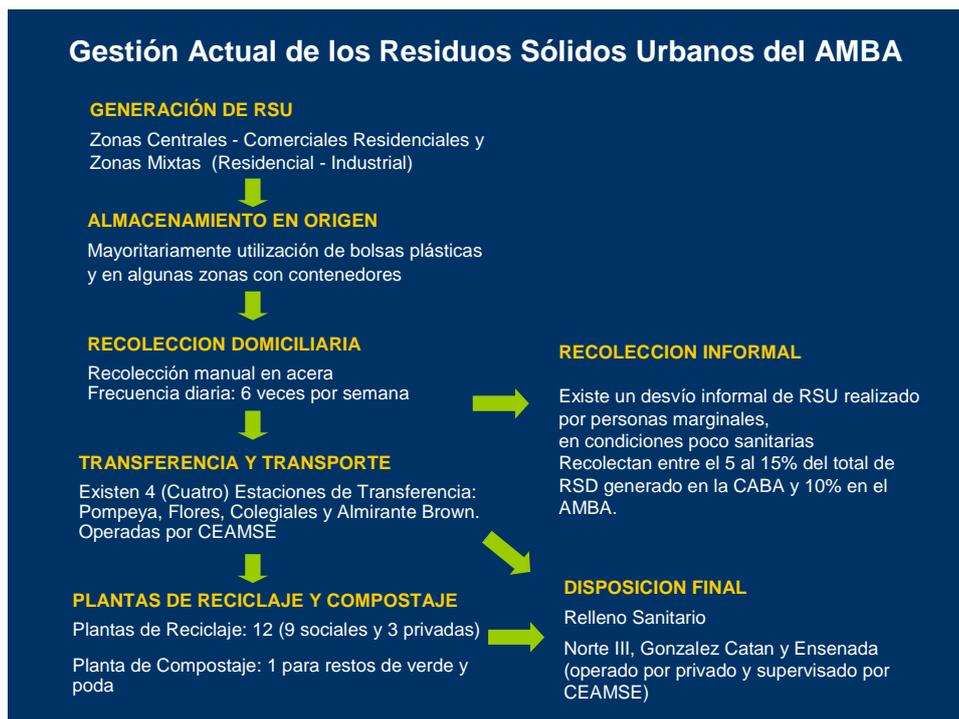


Figura 2 – Esquema de la Gestión de RSU

3.2. Generación de Toneladas de RSU

Se realizó el análisis de la generación de RSU de la CABA para el periodo Febrero 2005 a Junio 2011. Se determinó el tonelaje promedio mensual y diario, y para los distintos servicios de recolección: Domiciliaria, Barrido y Otros. Los valores se exponen en la **Tabla 4** que se presenta a continuación

Asimismo, se llevó a cabo el análisis de la generación de RSU para el AMBA, que se presenta en la **Tabla 5**.

Tabla 4 - Generación de RSU de la C.A.B.A. - Periodo Febrero 2005 a Junio 2011

Empresa	Tipos de Residuos		Tonelaje Periodo a 06-11	Mensual	Diario			% Tonelajes Servicios
				Promedio	Limite Inferior	Promedio	Limite Superior	
CLIBA	Domiciliario	Tn/mes	1.489.448,8	19.791,0	750,6	761,2	771,8	64%
	Barrido	Tn/mes	226.957,4	3.011,0	101,8	115,8	129,8	11%
	Otros	Tn/mes	560.519,9	7.451,4	272,0	286,6	301,2	25%
	Total	Tn/mes	2.305.822,0	29.460,3	1.124,5	1.163,6	1.202,7	
AESAS	Domiciliario	Tn/mes	970.804,7	12.897,6	482,0	496,1	510,1	65%
	Barrido	Tn/mes	118.662,7	1.576,5	57,8	60,6	63,5	8%
	Otros	Tn/mes	380.099,1	5.045,8	181,3	194,1	206,8	27%
	Total	Tn/mes	1.487.618,1	19.000,6	721,1	750,8	780,5	
URBASUR	Domiciliario	Tn/mes	834.276,8	11.084,7	413,7	426,3	438,9	52%
	Barrido	Tn/mes	213.747,9	2.834,7	102,3	109,0	115,8	14%
	Otros	Tn/mes	523.358,7	6.956,5	253,0	267,6	282,1	34%
	Total	Tn/mes	1.591.486,1	20.330,7	769,0	802,9	836,8	
NITTIDA	Domiciliario	Tn/mes	863.767,2	11.473,7	431,7	441,3	450,9	64%
	Barrido	Tn/mes	157.287,4	2.086,2	74,4	80,2	86,1	12%
	Otros	Tn/mes	319.283,4	4.246,5	153,8	163,3	172,9	24%
	Total	Tn/mes	1.357.736,2	17.344,6	659,9	684,9	709,8	
ENTE HIGIENE URBANA	Domiciliario	Tn/mes	361.165,1	4.795,4	176,9	184,4	192,0	30%
	Barrido	Tn/mes	129.124,0	1.713,6	61,9	65,9	69,9	11%
	Otros	Tn/mes	646.507,1	8.598,8	288,4	330,7	373,0	59%
	Total	Tn/mes	1.148.173,1	14.672,6	527,2	581,1	635,0	
INTEGRA	Domiciliario	Tn/mes	789.539,6	10.484,2	396,2	403,2	410,3	58%
	Barrido	Tn/mes	163.671,5	2.172,5	77,5	83,6	89,6	13%
	Otros	Tn/mes	389.379,6	5.173,7	191,8	199,0	206,2	29%
	Total	Tn/mes	1.359.727,3	17.364,3	665,5	685,8	706,0	
BALU	Domiciliario	Tn/mes	5.276,9	659,6	20,5	25,4	30,2	4%
	Barrido	Tn/mes	73,1	9,1	0,1	0,4	0,6	0%
	Otros	Tn/mes	23.116,1	2.889,5	88,1	111,1	134,2	19%
	Total	Tn/mes	28.466,0	2.846,6	108,7	136,9	165,0	
TOTAL CABA	Domiciliario	Tn/mes	5.314.278,9	71.186,2	2.671,6	2.737,9	2.804,2	56%
	Barrido	Tn/mes	1.009.523,9	13.403,7	475,8	515,5	555,2	11%
	Otros	Tn/mes	2.842.263,9	40.362,3	1.428,4	1.552,4	1.676,4	33%
			9.166.067	124.952	4.576	4.806	5.036	100%

Fuente: Elaboración propia según datos suministrados por CEAMSE

Tabla 5 - Generación de RSU del AMBA - Periodo Enero 1996 a Mayo 2011

	AÑO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011(*)
	Ciudad Aut. de Bs.As.	1.590.754,6	1.671.849,4	1.817.550,2	1.977.252,8	1.953.375,1	1.835.934,3	1.443.046,6	1.421.842,1	1.492.867,1	1.477.147,4	1.536.452,8	1.645.368,0	1.884.460,2	1.847.748,4	2.110.122,2	566.396,9
M U N I C I P I O S	ALTE. BROWN	78.534,2	88.464,5	106.732,2	112.349,3	111.112,0	115.324,6	91.316,9	85.331,0	92.662,3	96.318,6	100.948,9	106.831,6	120.025,7	139.311,4	148.218,0	38.092,7
	AVELLANEDA	117.749,8	128.097,4	138.868,7	144.786,0	145.357,0	141.283,2	109.384,3	102.209,5	107.644,4	115.430,2	117.288,6	118.466,5	117.772,7	116.190,9	109.593,6	27.265,3
	BERAZATEGUI	40.638,9	47.000,6	55.635,9	59.536,9	60.753,7	56.681,4	49.159,4	48.333,7	51.195,8	54.158,7	56.923,2	54.995,0	57.459,9	59.858,0	61.810,8	16.883,8
	BERISSO	11.811,1	13.540,5	16.097,8	16.629,3	16.715,1	18.161,1	14.713,8	13.485,4	14.180,4	14.972,1	16.073,6	15.153,7	15.696,0	18.751,3	19.544,1	4.666,0
	ENSENADA	13.049,1	11.558,3	17.929,0	16.113,9	14.125,7	14.851,6	11.361,6	10.983,9	12.943,1	16.719,8	18.838,1	20.166,4	19.555,0	21.240,0	24.277,1	5.618,8
	EST. ECHEVERRIA	36.772,5	38.938,7	43.401,9	45.951,9	46.969,9	48.774,4	38.517,6	38.378,0	41.858,3	44.574,7	47.295,4	46.836,9	53.234,8	58.574,3	59.333,6	15.493,1
	EZEIZA	13.738,9	14.322,6	15.358,0	16.891,3	17.568,7	18.337,3	14.775,8	14.950,1	16.961,7	18.711,7	18.582,6	19.949,5	19.337,4	21.386,8	22.991,1	6.030,0
	FCIO. VARELA	38.163,5	41.351,5	49.837,8	53.839,9	55.634,5	55.896,2	46.555,5	45.333,4	48.845,7	53.835,4	58.358,2	57.932,6	60.465,7	63.420,6	67.373,1	17.633,4
	GRAL. SAN MARTIN	149.257,6	155.058,5	156.443,4	163.788,5	165.705,2	161.656,4	131.540,7	130.086,8	144.031,3	157.718,6	171.413,9	174.653,0	170.441,2	175.459,6	178.832,4	43.710,3
	HURLINGHAM	59.538,0	59.999,3	65.543,2	66.184,4	67.678,4	64.691,8	53.119,8	52.535,7	54.358,8	56.658,2	61.229,9	59.266,0	58.395,9	61.233,1	64.608,4	15.536,2
	ITUZAINGO	50.493,1	55.980,9	64.565,2	67.385,7	69.579,1	70.821,8	62.715,4	57.040,8	59.667,2	62.500,1	66.615,8	70.324,2	73.931,1	70.637,6	77.876,1	18.138,8
	JOSE C. PAZ	33.640,0	38.421,3	41.615,1	43.935,7	45.371,7	42.881,3	36.655,4	35.194,6	38.216,0	39.959,3	41.890,7	42.546,5	43.050,1	47.199,8	49.835,2	12.495,1
	LA MATANZA	286.554,6	312.860,8	354.287,1	345.657,4	362.511,2	370.561,1	306.512,3	299.984,3	322.434,1	356.140,3	359.132,1	364.464,3	393.129,2	413.290,3	448.916,8	110.411,8
	LA PLATA	153.432,2	163.541,7	193.940,4	210.597,2	213.614,9	213.301,7	185.611,0	168.337,1	181.099,3	188.387,0	200.921,6	195.275,5	191.398,2	188.306,3	178.144,2	39.305,5
	LANUS	148.348,7	148.759,1	158.896,5	161.612,1	160.883,7	161.242,0	139.861,5	129.441,3	138.596,8	145.871,6	151.914,0	136.176,9	138.792,5	164.585,7	160.928,6	41.720,9
	LOMAS DE ZAMORA	143.142,5	149.905,7	172.101,6	166.745,8	174.028,7	169.383,7	142.122,9	133.825,1	149.932,5	159.551,0	164.766,5	158.285,6	155.620,6	190.259,2	200.714,5	48.537,6
	MALVINAS ARG.	45.769,0	46.723,9	50.393,4	59.294,4	57.601,6	60.798,5	51.992,1	50.204,8	54.913,8	58.844,7	62.974,9	63.715,6	63.325,7	69.300,5	73.245,7	18.256,0
	MERLO	75.305,3	84.023,5	92.686,2	92.452,7	91.619,1	93.587,3	75.891,4	69.157,6	71.606,9	73.980,6	79.246,4	78.837,7	84.011,8	110.833,2	127.031,8	32.017,7
	MORENO	44.824,1	50.743,5	57.300,3	61.730,9	60.965,5	63.926,4	53.244,6	49.737,4	55.464,0	58.862,8	62.841,7	64.907,6	66.123,8	70.182,0	79.880,1	21.469,5
	MORON	102.650,8	116.500,0	132.100,6	134.475,0	143.156,0	152.012,7	112.059,6	112.138,5	115.369,1	123.146,5	125.999,9	128.386,6	121.425,5	127.748,6	127.675,8	30.943,8
QUILMES	106.537,6	110.269,9	127.912,9	134.936,7	132.512,4	130.227,9	106.683,8	100.846,8	103.076,2	114.928,6	124.971,4	127.402,8	125.114,0	132.182,9	132.296,2	32.595,2	
SAN FERNANDO	45.913,7	54.365,2	60.798,0	57.860,2	53.779,8	54.011,7	41.831,8	39.673,4	46.517,4	44.678,2	51.716,2	56.489,9	51.313,8	52.993,7	47.160,8	11.476,8	
SAN ISIDRO	167.829,0	178.623,3	194.471,9	192.577,7	182.379,3	178.813,7	150.308,4	148.104,3	156.776,4	166.197,7	171.848,0	178.760,5	177.758,3	184.607,9	206.926,1	47.610,5	
SAN MIGUEL	55.442,4	61.138,3	64.208,7	64.975,6	64.487,8	68.715,3	55.359,0	54.912,6	58.013,9	61.552,1	66.952,7	64.120,0	65.066,0	70.001,3	74.761,8	18.959,8	
TIGRE	77.671,2	82.697,6	96.389,2	103.855,2	106.391,2	113.131,1	101.678,9	95.728,3	100.614,4	113.749,9	107.954,1	114.216,0	121.914,2	133.021,4	146.288,9	37.314,0	
TRES DE FEBRERO	129.286,1	136.037,1	145.857,3	150.019,8	150.320,6	149.649,9	119.832,1	118.376,4	122.389,1	131.191,9	136.825,2	141.181,6	136.433,8	143.094,8	144.559,5	34.320,4	
VICENTE LOPEZ	165.625,0	164.819,8	167.008,3	145.024,3	137.524,9	138.612,0	112.926,6	115.766,2	119.671,3	126.670,5	136.900,1	138.331,1	143.756,7	142.083,7	154.805,1	36.638,9	
PTE. PERON (*)	5.033,2	5.857,5	7.202,4	8.236,8	8.615,3	9.215,2	7.254,2	7.125,0	8.023,8	8.719,9	9.344,1	9.914,0	10.756,7	11.599,9	12.473,7	3.408,2	
PILAR (*)	21.962,1	28.883,7	34.388,7	36.986,2	40.909,3	43.403,9	33.301,9	32.698,8	36.588,1	39.666,0	43.064,2	43.756,0	43.984,1	46.894,3	51.269,7	13.194,0	
LUJAN (*)		1.989,0	16.911,3	17.533,1	14.740,4	1.906,8	1.561,8	2.096,6	3.653,0	124,2							

Tabla 5 - Generación de RSU del AMBA - Periodo Enero 1996 a Mayo 2011

	AÑO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011(*)
	GRAL. RODRIGUEZ (*)		2.692,8	11.129,4	11.342,4	12.020,8	9.869,0	7.769,5	7.512,5	7.565,2	10.451,5	10.697,0	10.584,2	11.616,6	11.141,9	11.162,5	2.568,4
	BRANDSEN (*)							3.120,1	3.500,3	3.770,3	4.069,7	4.148,2	3.332,7	3.544,9	4.902,4	5.882,2	1.532,0
	MAGDALENA (*)							771,8	1.612,0	1.678,9	1.814,0	1.825,3	1.884,6	2.006,3	2.249,8	2.543,6	562,1
	ESCOBAR (*)								20.706,0	28.472,4	18.161,3		2.231,4	35.064,3	38.575,1	40.427,3	10.127,6
	LAPRIDA (*)										280,2						
	OTROS	2.742,2	324,8														
T	RESIDUOS MUNICIPALES	4.012.210,7	4.265.340,6	4.727.562,8	4.940.559,1	4.938.008,7	4.827.665,0	3.912.557,8	3.817.190,3	4.061.658,9	4.215.744,7	4.385.955,0	4.514.744,4	4.835.982,4	5.008.866,3	5.421.510,5	1.380.930,9
O	CAPITAL FEDERAL	1.590.754,6	1.671.849,4	1.817.550,2	1.977.252,8	1.953.375,1	1.835.934,3	1.443.046,6	1.421.842,1	1.492.867,1	1.477.147,4	1.536.452,8	1.645.368,0	1.884.460,2	1.847.748,4	2.110.122,2	566.396,9
T	CONURBANO	2.421.456,2	2.593.491,1	2.910.012,5	2.963.306,3	2.984.633,7	2.991.730,7	2.469.511,2	2.395.348,2	2.568.791,8	2.738.597,4	2.849.502,2	2.869.376,4	2.951.522,2	3.161.117,9	3.311.388,2	814.534,1
A	GEN. PRIVADOS	487.315,4	549.520,5	609.073,4	600.455,7	568.759,7	504.846,2	404.506,7	437.588,4	493.714,5	545.917,0	630.938,1	683.327,8	749.227,5	653.476,7	703.995,6	191.630,9
L	GENERAL	4.499.526,1	4.814.861,1	5.336.636,1	5.541.014,8	5.506.768,5	5.332.511,2	4.317.064,5	4.254.778,6	4.555.373,4	4.761.661,8	5.016.893,1	5.198.072,2	5.585.209,9	5.662.343,0	6.125.506,1	1.572.561,8
por	NORTE II			471.242,6	134.141,5												
C	NORTE III	1.406.571,9	1.522.827,1	1.165.523,3	1.474.483,3	1.568.729,9	1.526.364,8	1.292.651,2	2.548.955,7	3.485.528,5	3.627.152,0	3.843.872,7	4.156.774,7	4.851.331,8	4.983.669,6	5.382.459,0	1.402.471,0
E	COSTA SUR	2.427.906,7	2.577.496,5	2.861.653,4	3.040.522,7	2.976.829,0	2.823.622,9	2.235.315,4	930.376,5	8.873,8							
N	GONZALEZ CATAN II	472.924,9	159.466,5														
T	GONZALEZ CATAN III		351.163,5	593.551,5	633.027,2	700.614,7	722.439,5	560.987,3	552.242,6	699.677,9	742.256,8	741.000,0	660.283,5	423.610,3	413.290,3	448.916,8	110.411,8
O	ENSENADA	192.122,7	203.907,5	244.665,3	258.840,2	260.594,8	260.084,0	228.110,6	223.203,8	361.293,2	392.253,0	422.494,3	370.031,5	249.674,1	245.886,9	241.655,6	53.857,5

Nota: Los valores de 2011 corresponden al periodo Enero - Mayo

Fuente: Elaboración propia según datos suministrados por CEAMSE

4. DESARROLLO DE LOS MUESTREOS

Los muestreos se desarrollaron en las Estaciones de Transferencia y en los Complejos Ambientales de CEAMSE para los distintos partidos, según la diagramación que se presenta en la **Tabla 6**.

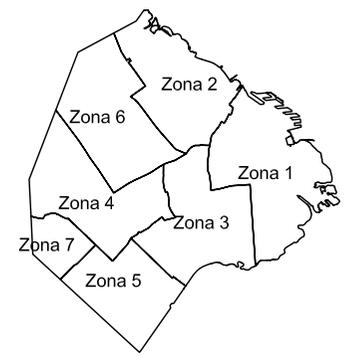
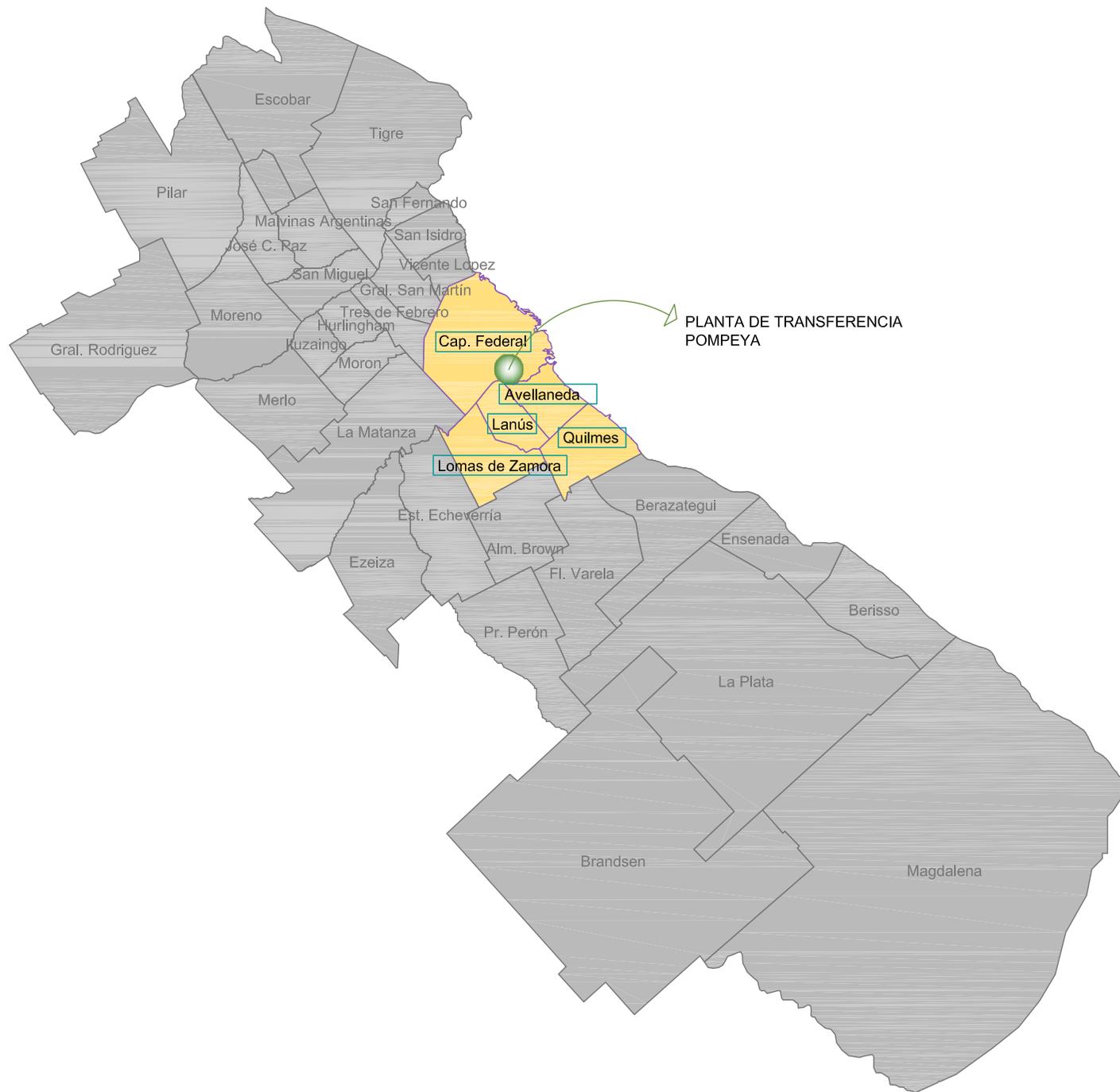
En los **Planos 9 a 12**, se presentan los partidos y los sitios previstos donde se desarrollaron los muestreos de los distintos partidos del AMBA. En el **Plano 13**, se presentan las rutas de recolección domiciliaria de la CABA seleccionadas para el muestreo.

Tabla 6 - Diagramación de los Muestreos Desarrollados según Partidos

AREA	MUNICIPIO		COMPLEJO AMBIENTAL	PLANTA DE TRANSFERENCIA		
			Norte III	Pompeya	Colegiales	Flores
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	1	Ciudad de Buenos Aires		P	C	F
	2	Avellaneda		P		
	3	Est. Echeverría				F
	4	G. San Martín	CAN			
	5	Hurlingham	CAN			
	6	Ituzaingo	CAN			
	7	Lanús		P		
	8	L. de Zamora		P		P
	9	Malvinas Arg.	CAN			
	10	Merlo	CAN			
	11	Moreno	CAN			
	12	Morón	CAN			
	13	Quilmes		P		
	14	San Fernando	CAN			
	15	San Isidro	CAN			
	16	San Miguel	CAN			
	17	Tigre	CAN			
	18	3 de Febrero	CAN			
	19	Vte. López	CAN			
	20	Pilar (*)	CAN			
	21	Gral.Rodríguez (*)	CAN			
	22	Escobar	CAN			

Referencia:

P	ET Pompeya
C	ET Colegiales
F	ET Flores
CAN	CA Norte



PLANTA DE TRANSFERENCIA

POMPEYA

- C. de Buenos Aires
- Lanús
- Lomas de Zamora
- Quilmes
- Avellaneda



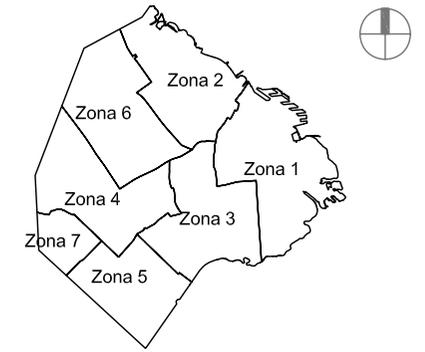
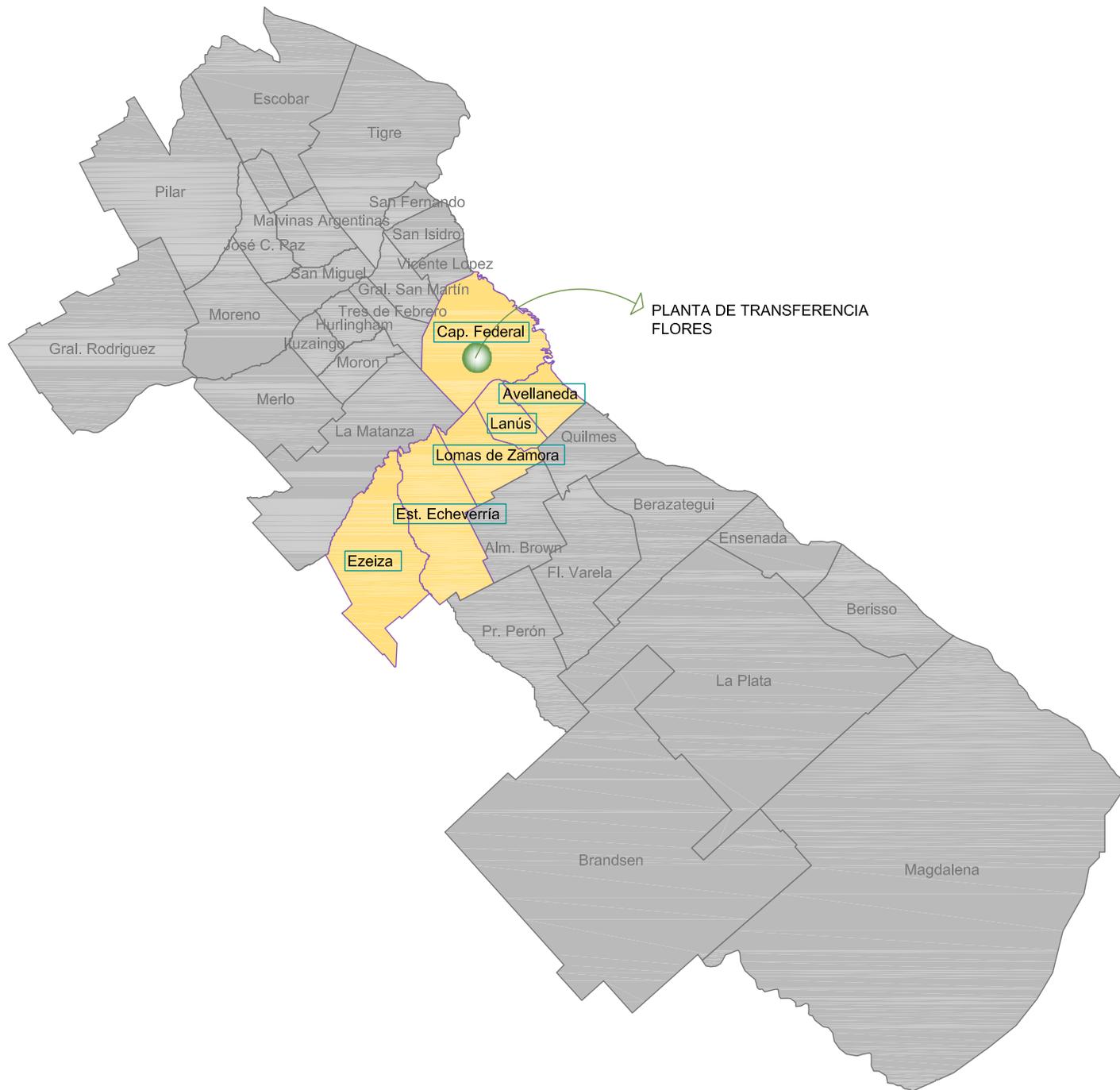
Estudio de Calidad de los Resíduos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011

Plano de los partidos muestreados en la Planta de transferencia Pompeya

Fecha
Jul 2011

Dibujo:

Plano Nº 11



PLANTA DE TRANSFERENCIA

FLORES

- C. de Buenos Aires
- Avellaneda
- Esteban Echeverría
- Ezeiza
- Lanús
- Lomas de Zamora



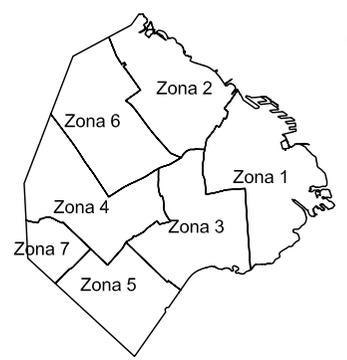
Estudio de Calidad de los Resíduos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011

Plano de los partidos muestreados en la Planta de transferencia Flores

Fecha Jul 2011	Dibujo:	Plano Nº 10
-------------------	---------	--------------------



PLANTA DE TRANSFERENCIA
COLEGIALES



PLANTA DE TRANSFERENCIA

COLEGIALES

- C. de Buenos Aires



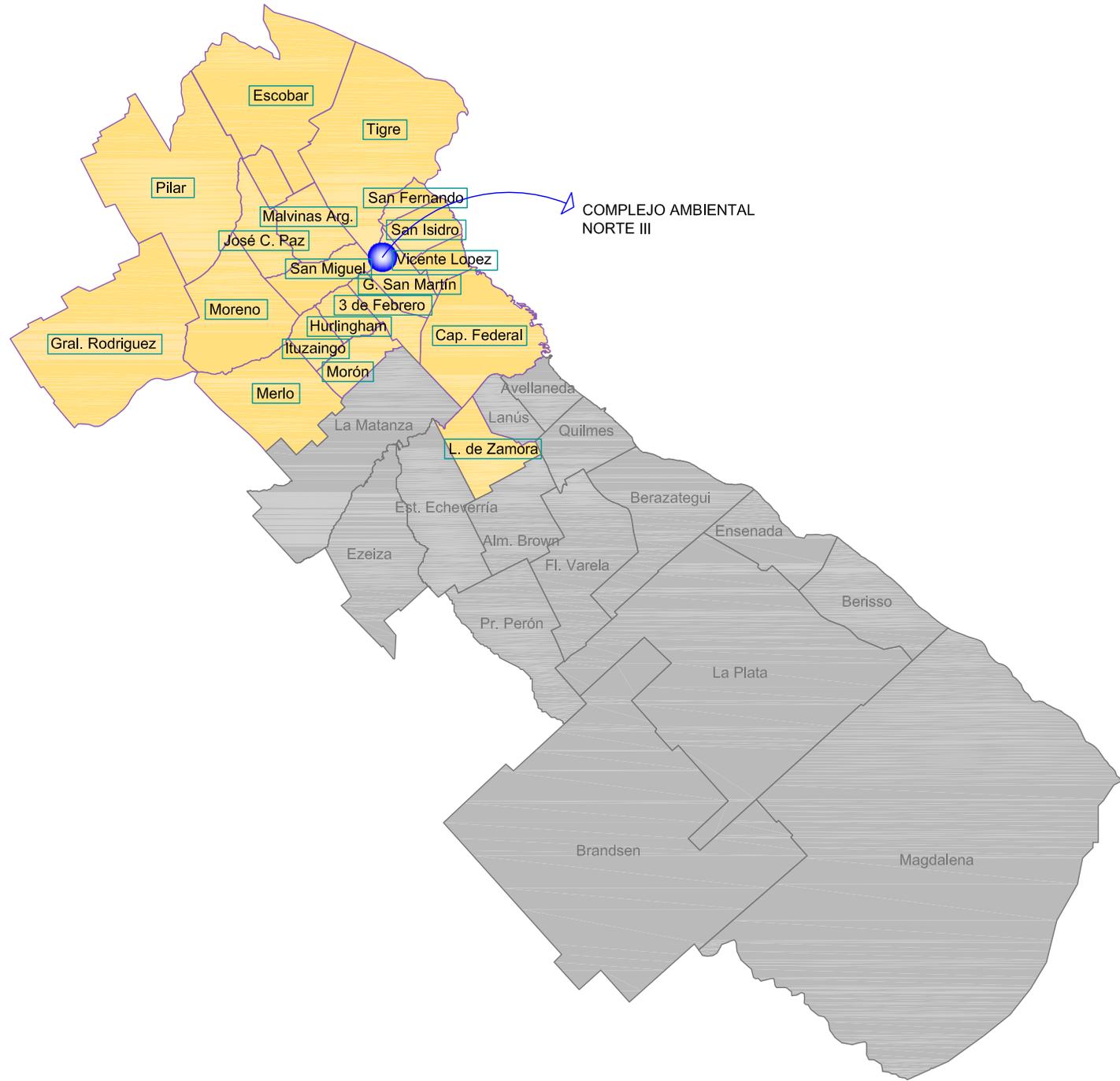
**Estudio de Calidad de los
Residuos Sólidos Urbanos del
Area Metropolitana de Buenos Aires 2011**

Plano de los partidos muestreados
en la Planta de transferencia Colegiales

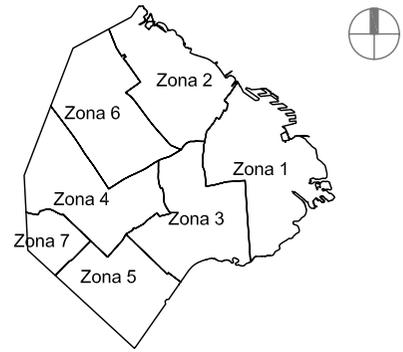
Fecha
Jul 2011

Dibujo:

Plano Nº 9



COMPLEJO AMBIENTAL NORTE III



COMPLEJO AMBIENTAL

NORTE III

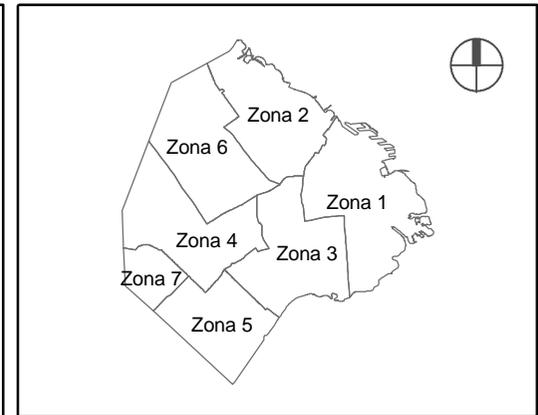
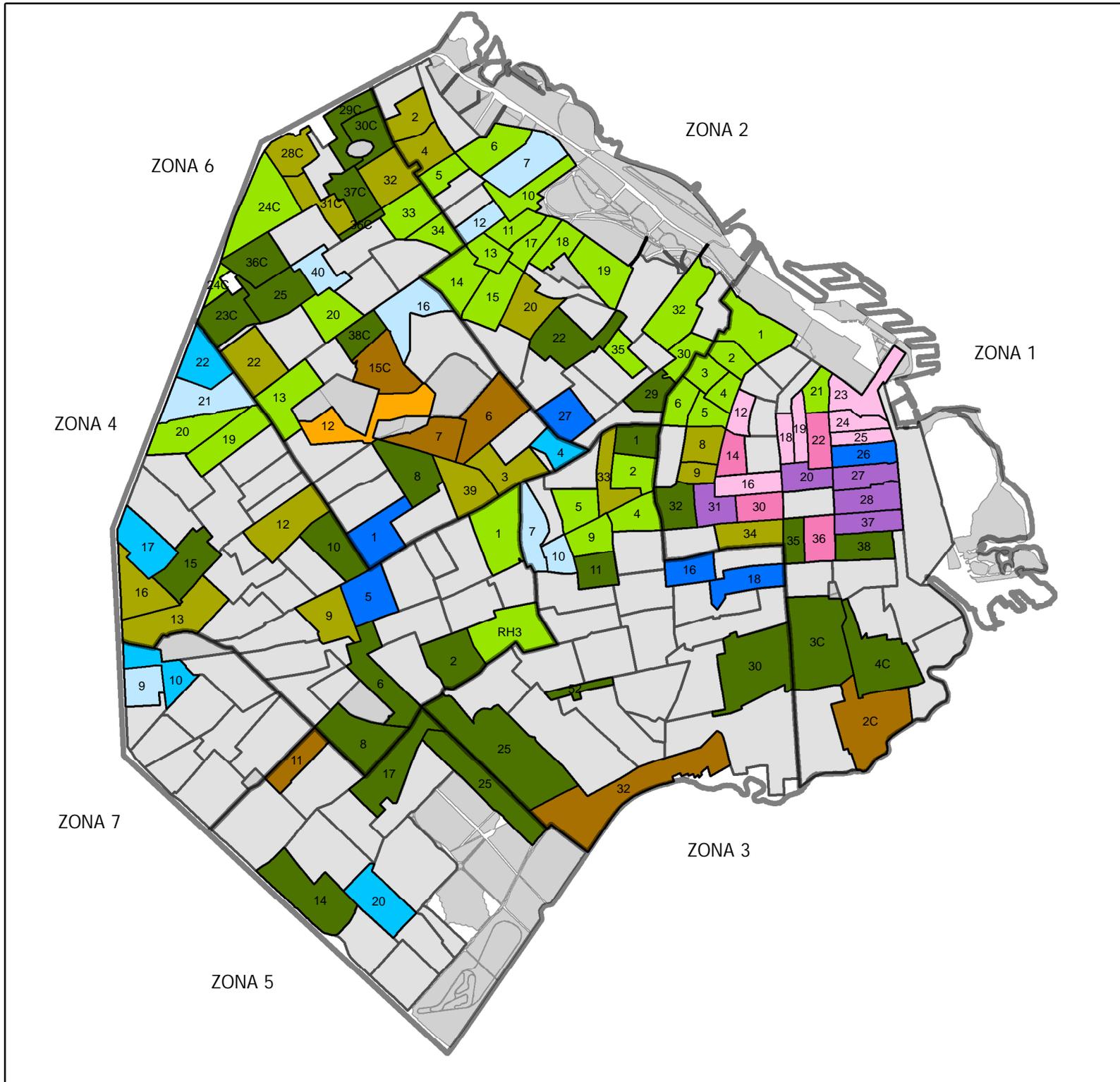
- C. de Buenos Aires
- Gral. San Martín
- Hurlingham
- Ituzaingó
- José C. Paz
- Lomas de Zamora
- Malvinas Argentinas
- Merlo
- Moreno
- Morón
- San Fernando
- San Isidro
- San Miguel
- Tigre
- 3 de Febrero
- Vicente Lopez
- Pilar
- Gral Rodríguez
- Escobar



Estudio de Calidad de los Resíduos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011

Plano de los partidos muestreados en el Complejo Ambiental Norte III

Fecha Jul 2011	Dibujo:	Plano Nº 12
-------------------	---------	-------------



**REFERENCIAS:
Caracterización NSE y UDS**

Central	1A
	1B
	1C
Residencial	2A
	2B
	2C
Residencial - Comercial	3A
	3B
	3C
Residencial - Industrial	4B
	4C

 Ruta de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarias



Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Buenos Aires 2011

Rutas de Recolección de los Residuos Domiciliarios Seleccionadas para Determinaciones Físicas

4.1. Prueba Piloto

Los días 9 y 10 de Enero de 2011 se llevó a cabo la Prueba Piloto de Muestreo de los RSU, en la Estación de Transferencia de Colegiales. En esta prueba se realizó la capacitación del personal operativo según lo estipulado por las Normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OSHA 18001:2007, según el manual de gestión y los procedimientos sobre las técnicas de cuarteo, homogenización y segregación de componentes basados en la Norma IRAM 29523 (2003).

4.2. Muestreo de Determinaciones Físicas de RSD

Las actividades de Muestreo de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires y del AMBA, se efectuaron durante el período: **11/01/11** al **18/03/11**, en las Estaciones de Transferencias del CEAMSE: Colegiales, Flores y Pompeya; y el Complejo Ambiental Norte III:

Se muestrearon **321** unidades primarias (rutas de recolección de las distintas empresas que prestan el servicio en el área de estudio). (Ver **Figura 1 - Esquema de Metodología de Muestreo de componentes y subcomponentes y para las determinaciones peso volumétrico**).

En el **Anexo 1**, se presentan los datos de los muestreos realizados, en donde se detallan los Porcentajes en Peso de cada componente y subcomponente, de cada muestra realizada.

4.2.1. Determinaciones Físicas: Componentes y subcomponentes

En la **Tabla 7**, se presenta el listado de la clasificación de los residuos según componentes y subcomponentes, que se definió para el desarrollo de este muestreo.

Tabla 7 – Listado de Componentes y Subcomponentes a Ser Clasificados	
Componentes	Subcomponentes
Papeles y Cartones	Diarios y revistas
	Papel de Oficina (alta calidad)
	Papel Mezclado
	Cartones
	Envases Tetrabrick
Plásticos	Polietileno Tereftalato – PET (1) ¹²
	Polietileno de Alta Densidad – PEAD (2)
	Policloruro de Vinilo – PVC (3)
	Polietileno de Baja Densidad PEBD (4)
	Polipropileno – PP (5)

¹² La categorización de los plásticos se realizó teniendo en cuenta el Código Internacional de identificación de los Plásticos –SPI (Society of Plastics Industry)

Tabla 7 – Listado de Componentes y Subcomponentes a Ser Clasificados	
Componentes	Subcomponentes
	Poliestireno – PS (6)
	Otros: ABS, acrílico, Poliuretánica (7)
Vidrio	Blanco
	Verde
	Ámbar
	Plano
Metales Ferrosos	
Metales no Ferrosos	Latas de Aluminio
	Aluminio (films)
	Cobre
	Plomo
	Bronce
	Estaño
Materiales textiles	
Madera	
Goma, Cuero, Corcho	
Pañales descartables y apósitos	
Residuos de poda y jardinería	
Materiales de demolición y construcción	
Residuos Peligrosos¹³	
Residuos Patógenos	
Medicamentos	Envases de medicamentos que incluye blisters, Frascos, etc., y su contenido.
Desechos alimenticios	
Residuos Misceláneos	(mezcla de elementos orgánicos e inorgánicos, no identificables de tamaño menor a ½ pulgada).
Aerosoles	
Pilas	Pilas y baterías de todo tipo

¹³ Se consideran como **residuos peligrosos** a los contenedores de: **productos para el mantenimiento del hogar** (tales como pintura al aceite, removedor, solventes y aguarrás, esmaltes, thinner, selladores y barnices y adhesivos), **productos para los automotores** (fluidos lubricantes en general: aceites y grasas para el automotor, aditivos varios, ceras, lustres, limpiadores, líquido de frenos, líquido refrigerante); **Productos para la limpieza y desinfección del hogar** (tales como envases de: desinfectantes, desengrasantes, limpiadores de horno, lustramuebles, pule-metal, limpiavidrios, destapa-cañerías); **Elementos de cosmética y tocador** (tales como: tintura de pelo, cera depiladora, esmalte y quitaesmalte); **Medicamento**; **Productos de jardinería** (envases de insecticidas, pesticidas y herbicidas, funguicidas y preservantes de madera), **Anilinas**; **Pilas**; **Aerosoles de gas para encendedores** y **Elementos de Fotografía** (fijador para fotografía).

Tabla 7 – Listado de Componentes y Subcomponentes a Ser Clasificados	
Componentes	Subcomponentes
Materiales Electrónicos (e-waste)	Incluyen restos de computadoras, teléfonos celulares, etc.

Fuente: Elaboración Propia según Metodología de Muestreo preparada ad-hoc.

5. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

5.1. CIUDAD DE BUENOS AIRES

5.1.1. *Composición Promedio*

Se muestrearon **135** unidades muestrales primarias (rutas de recolección de empresas que prestan servicios en las 7 zonas de la Ciudad de Buenos Aires).

En el **Anexo 1**, se presentan los valores obtenidos sobre Composición Física de las muestras de residuos domiciliarios extraídas y analizadas.

Los datos de la Composición Física Promedio de los Residuos Domiciliarios de la Ciudad de Buenos Aires, se presentan en la **Tabla 8** y en el **Gráfico 1**, según componentes y subcomponentes.

Se presenta además, en la **Tabla 9**, los valores estadísticos de la composición física de los RSD de la CABA, observándose los valores de desvío estándar, y los límites inferior y superior para cada uno de los componentes y subcomponentes de los residuos.

Tabla 8: Composición Física Total de la CABA - 2010/2011

Componentes	COMPOSICION TOTAL
Papeles y Cartones	16,64%
Diarios y Revistas	4,58%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,39%
Papel Mezclado	7,60%
Cartón	3,60%
Envases Tetrabrik	0,46%
Plásticos	18,54%
PET (1)	2,22%
PEAD (2)	2,71%
PVC (3)	0,00%
PEBD (4)	8,10%
PP (5)	3,63%
PS (6)	1,79%
Otros (7)	0,07%
Vidrio	3,09%
Verde	1,75%
Ambar	0,36%
Blanco	0,97%
Plano	0,01%
Metales Ferrosos	1,16%
Metales No Ferrosos	0,25%
Materiales Textiles	4,59%
Madera	0,67%
Goma, cuero, corcho	0,54%
Pañales Descartables y Apositos	4,44%
Materiales de Construcción y Demolición	1,81%
Residuos de Poda y Jardín	6,03%
Residuos Peligrosos	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%
Medicamentos	0,01%
Desechos Alimenticios	41,55%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	0,42%
Aerosoles	0,06%
Pilas	0,00%
Material Electronico	0,12%
Otros	0,10%
TOTAL	100%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,255
Fuente: Elaboración Propia	

Gráfico 1
Composición Física Promedio de los RSU de la CABA - Año 2011

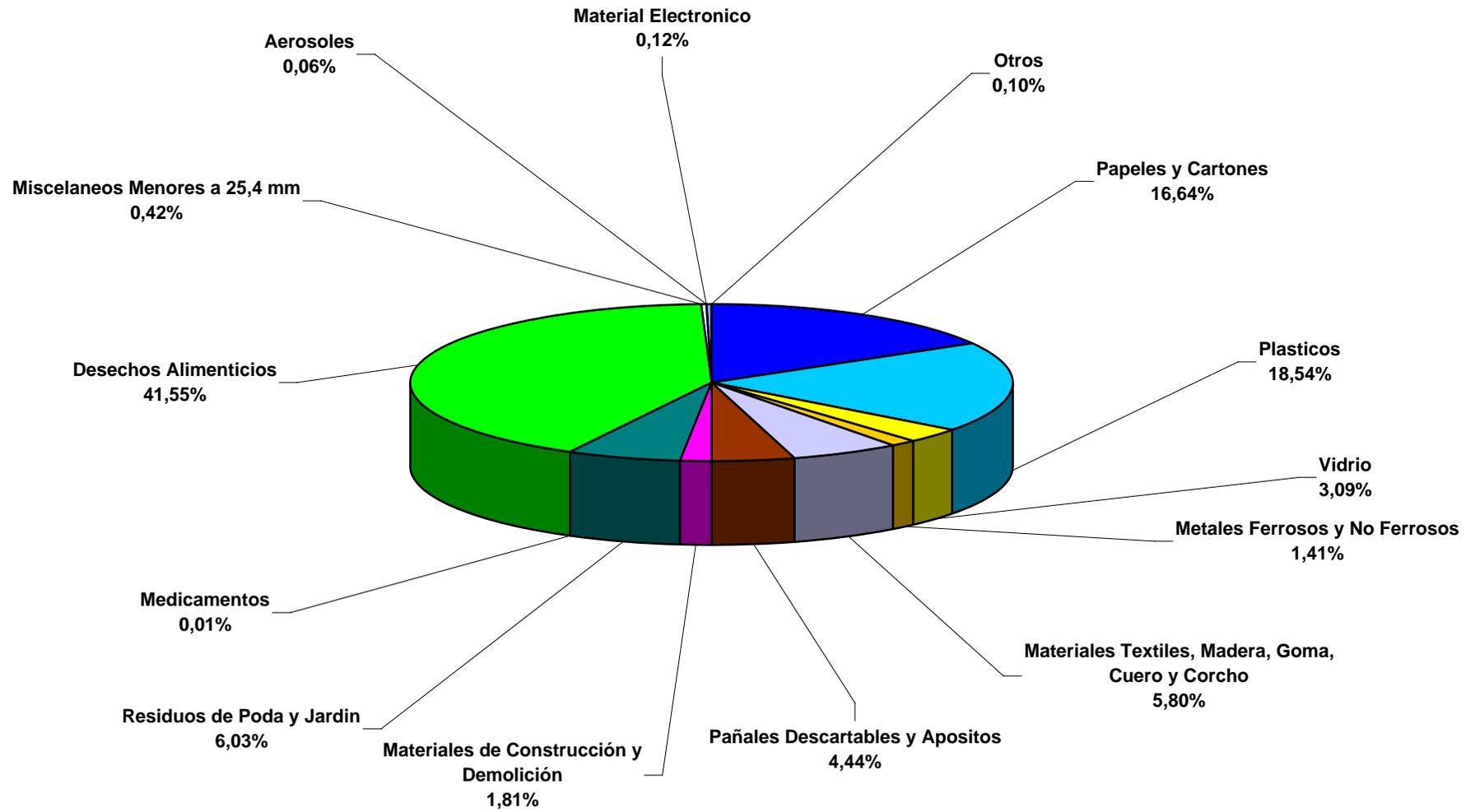


Tabla 9: Estadística de la Composición Física de los RSD - CABA - 2010/2011

ESTADÍSTICA COMPOSICION FISICA				
Componentes	Media	Desvío Standard	Límite Inferior	Límite Superior
Papeles y Cartones	16,64%	3,503%	12,05%	21,22%
Diarios y Revistas	4,58%	2,041%	1,91%	7,25%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,39%	0,691%	0,00%	1,30%
Papel Mezclado	7,60%	2,402%	4,46%	10,75%
Cartón	3,60%	1,767%	1,29%	5,91%
Envases Tetrabrick	0,46%	0,650%	0,00%	1,31%
Plásticos	18,54%	3,674%	13,73%	23,35%
PET (1)	2,22%	1,385%	0,00%	4,04%
PEAD (2)	2,71%	1,583%	0,64%	4,79%
PVC (3)	0,00%	0,019%	0,00%	0,03%
PEBD (4)	8,10%	2,594%	4,70%	11,50%
PP (5)	3,63%	1,773%	0,00%	5,96%
PS (6)	1,79%	1,193%	0,00%	3,36%
Otros (7)	0,07%	0,221%	0,00%	0,36%
Vidrio	3,09%	1,644%	0,93%	5,24%
Verde	1,75%	1,261%	0,00%	3,40%
Ambar	0,36%	0,570%	0,00%	1,11%
Blanco	0,97%	0,910%	0,00%	2,16%
Plano	0,01%	0,107%	100,00%	0,15%
Metales Ferrosos	1,16%	1,010%	0,00%	2,48%
Metales No Ferrosos	0,25%	0,473%	0,00%	0,87%
Materiales Textiles	4,59%	1,839%	0,00%	7,00%
Madera	0,67%	0,927%	0,00%	1,88%
Goma, cuero, corcho	0,54%	0,637%	0,00%	1,37%
Pañales Descartables y Apositos	4,44%	1,943%	1,89%	6,98%
Materiales de Construcción y Demolición	1,81%	1,316%	0,09%	3,54%
Residuos de Poda y Jardín	6,03%	2,375%	2,92%	9,14%
Residuos Peligrosos	0,00%	0,000%	0,00%	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%	0,000%	0,00%	0,00%
Medicamentos	0,01%	0,056%	0,00%	0,08%
Desechos Alimenticios	41,55%	4,597%	35,53%	47,57%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	0,42%	0,660%	0,00%	1,28%
Aerosoles	0,06%	0,222%	0,00%	0,35%
Pilas	0,00%	0,002%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,12%	0,424%	0,00%	0,67%
Otros	0,10%	0,357%	0,00%	0,56%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,255	0,040	0,308	0,202

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2. Composición Física de los RSD según Uso del Suelo (UDS)

Se efectuó la determinación de la Composición Física Promedio teniendo en cuenta los Usos de Suelo predominantes UDS (Uso del Suelo- Actividades Urbanas) de la ciudad de Buenos Aires, de acuerdo a la clasificación efectuada.

Dicha determinación se realizó a través de la evaluación estadística de los datos del muestreo, para las determinaciones físicas, según su Clasificación por UDS: Zonas Centrales, Zonas Residenciales, Zonas Residencial/Comercial y Zonas Residencial/Industrial (Mixta), a los fines de su aplicación al total del universo de la Ciudad de Buenos Aires.

En la **Tabla 10**, se observan las diferencias relativas que presentarían las diferentes zonas respecto a la composición de los residuos domiciliarios que las mismas generan, de acuerdo al estudio realizado.

Asimismo, en los **Gráficos 2 a 6**, se puede observar la comparación entre la generación de distintos Componentes y subcomponentes para los distintos Usos del Suelo predominantes en la CABA.

5.1.3. Composición Física de los RSD según NSE

Se llevo a cabo la evaluación estadísticas de los datos del muestreo, para las determinaciones físicas, según su Categorización por NSE: A (Alto y medio-alto), B (Medio), C (Medio-bajo y Bajo).

En la **Tabla 11**, consignado más adelante, se presenta la Composición Física Promedio, según las distintas categorías de NSE predominantes (Nivel Socioeconómico) de la ciudad de Buenos Aires.

En los **Gráficos 7 a 10**, donde se observa la composición de los RSU según los distintos NSE de la CABA (Alto, Medio y Bajo), así como su comparativa.

Tabla 10 - Resumen Composición Física de los RSD según UDS - CABA - 2010/2011

Componentes	UDS			
	Central	Residencial	Residencial-Comercial	Mixta
	1	2	3	4
Papeles y Cartones	17,93%	16,99%	15,53%	14,50%
Diarios y Revistas	3,30%	5,13%	4,18%	2,75%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,00%	0,47%	0,12%	0,73%
Papel Mezclado	11,03%	7,14%	8,03%	6,31%
Cartón	3,08%	3,78%	2,73%	4,41%
Envases Tetrabrick	0,52%	0,47%	0,46%	0,30%
Plásticos	19,73%	19,07%	17,59%	15,01%
PET (1)	1,73%	2,32%	2,31%	1,91%
PEAD (2)	1,92%	2,82%	2,69%	2,88%
PVC (3)	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
PEBD (4)	9,44%	8,16%	7,72%	6,79%
PP (5)	3,81%	3,86%	3,12%	2,73%
PS (6)	2,83%	1,79%	1,75%	0,70%
Otros (7)	0,00%	0,11%	0,00%	0,00%
Vidrio	2,89%	3,35%	3,15%	1,28%
Verde	1,80%	1,91%	1,82%	0,40%
Ambar	0,08%	0,37%	0,42%	0,48%
Blanco	1,01%	1,05%	0,90%	0,40%
Plano	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Metales Ferrosos	0,89%	1,35%	0,82%	0,71%
Metales No Ferrosos	0,37%	0,22%	0,32%	0,18%
Materiales Textiles	4,35%	3,22%	6,75%	11,01%
Madera	0,09%	0,79%	0,72%	0,38%
Goma, cuero, corcho	0,93%	0,41%	0,60%	0,87%
Pañales Descartables y Apositos	4,12%	4,46%	4,71%	4,16%
Materiales de Construcción y Demolición	0,62%	1,91%	1,27%	3,48%
Residuos de Poda y Jardín	3,17%	6,26%	7,52%	5,00%
Residuos Peligrosos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Medicamentos	0,00%	0,01%	0,00%	0,03%
Desechos Alimenticios	44,58%	41,22%	40,21%	42,89%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	0,10%	0,43%	0,53%	0,45%
Aerosoles	0,12%	0,05%	0,05%	0,05%
Pilas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,00%	0,12%	0,25%	0,00%
Otros	0,10%	0,13%	0,00%	0,00%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,261	0,245	0,263	0,311

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2
Composición Física Promedio de los RSU según UDS de la CABA - UDS 1 - Central - Año 2011

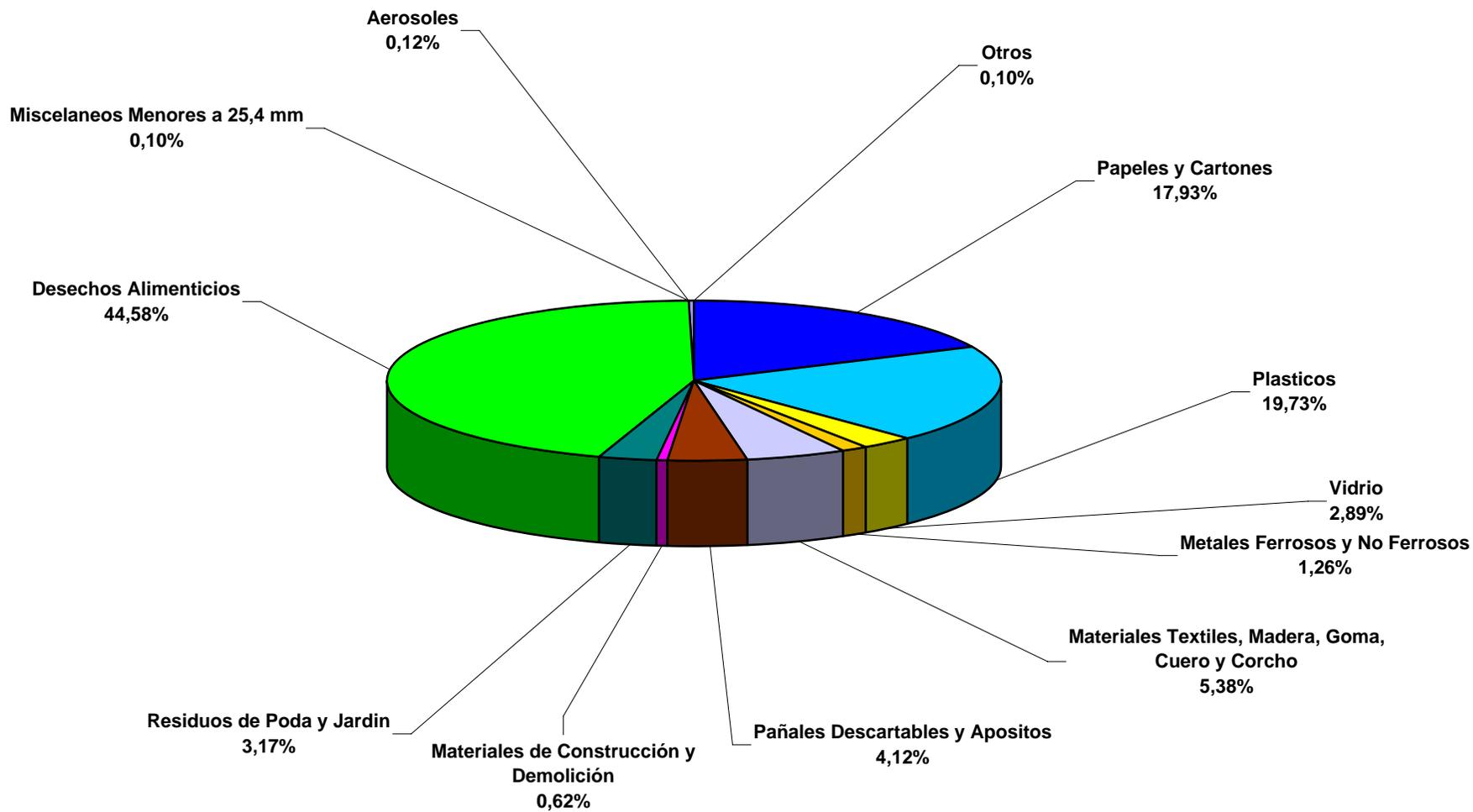


Gráfico 3
Composición Física Promedio de los RSU según UDS de la CABA - UDS 2 - Residencial - Año 2011

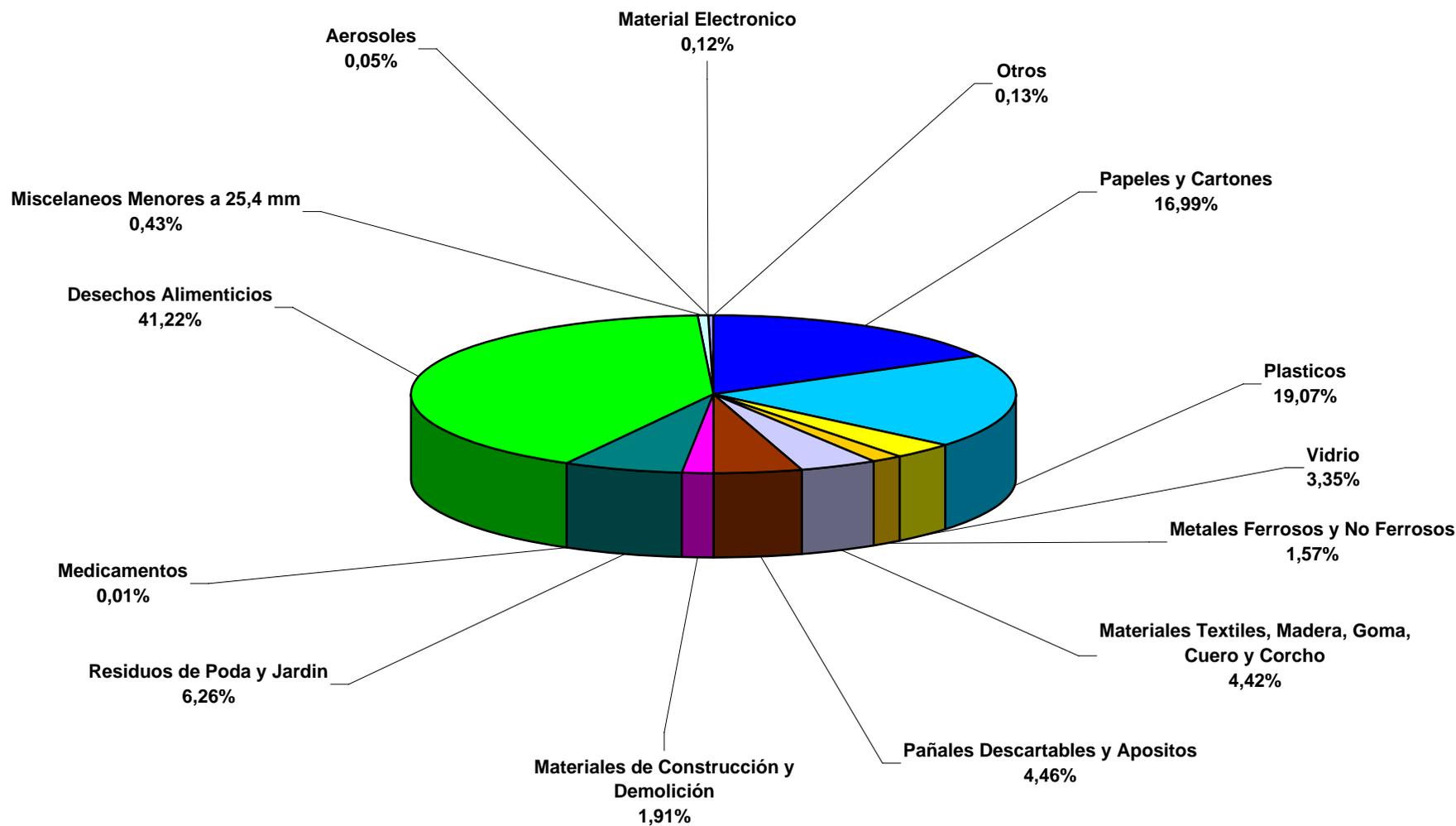


Gráfico 4
Composición Física Promedio de los RSU según UDS de la CABA - UDS 3 - Residencial Comercial - Año 2011

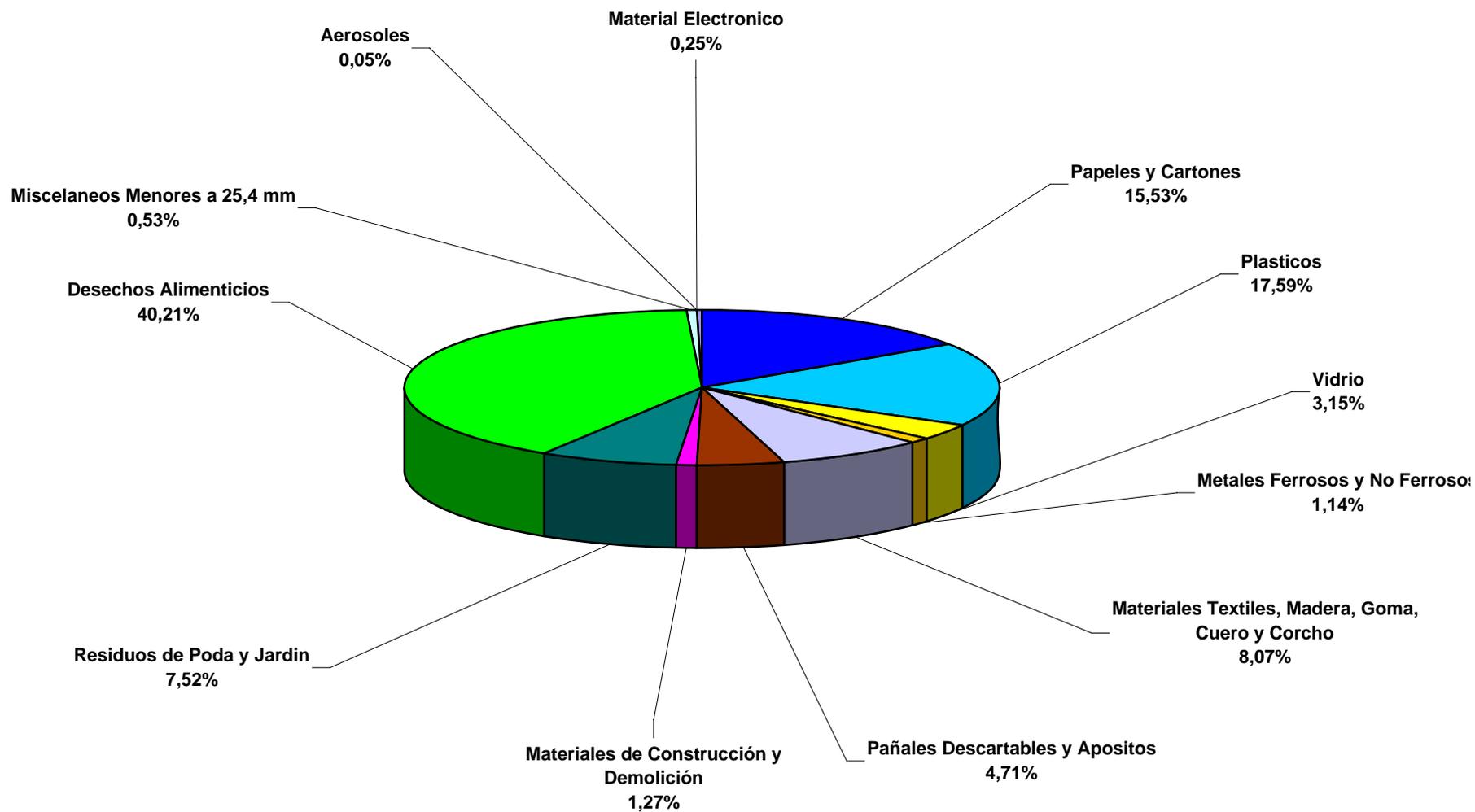


Gráfico 5
Composición Física Promedio de los RSU según UDS de la CABA - UDS 4 - Residencial Industrial - Año 2011

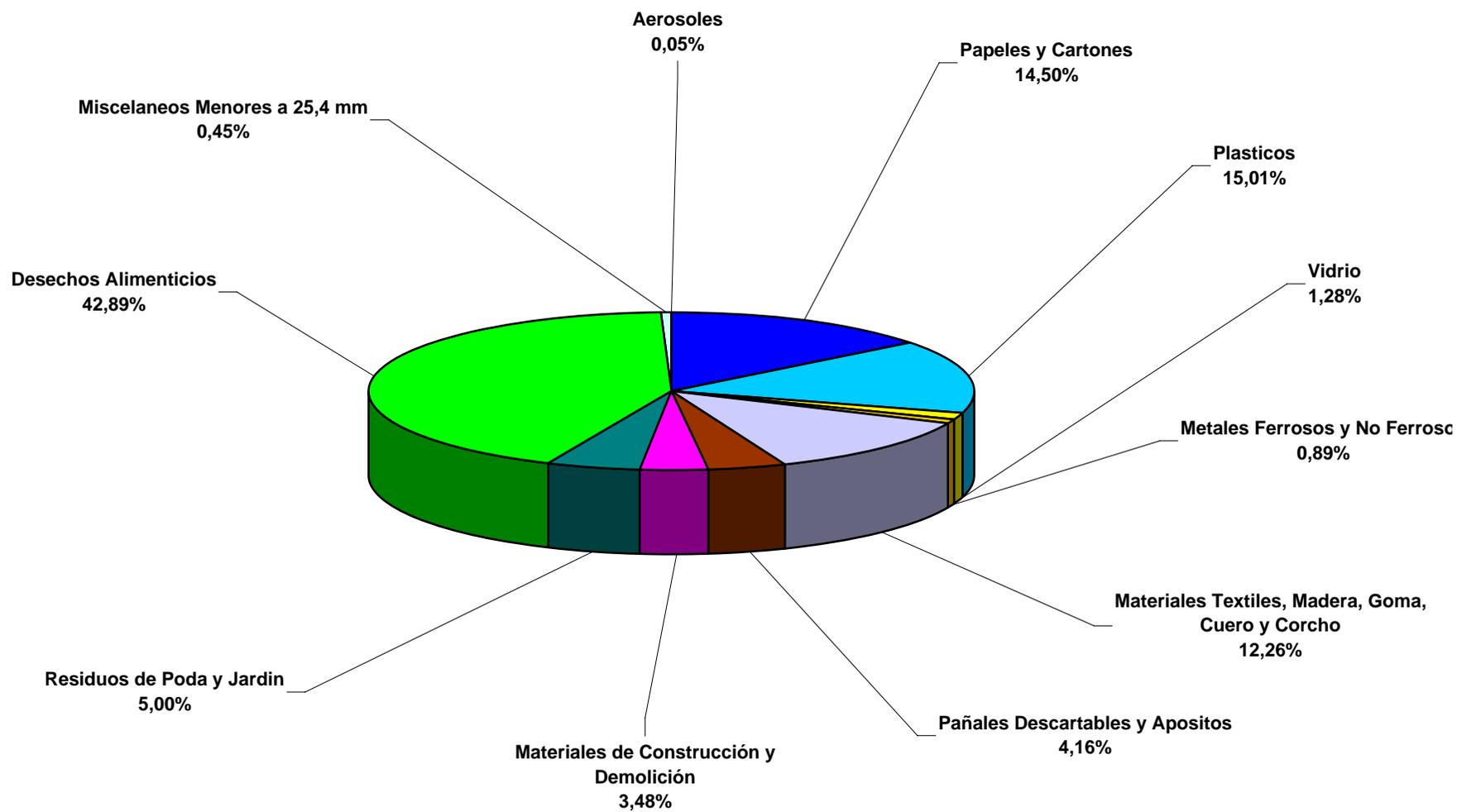


Gráfico 6
Comparativa Composición Física de los RSU según UDS de la CABA - Principales Componentes - 2011

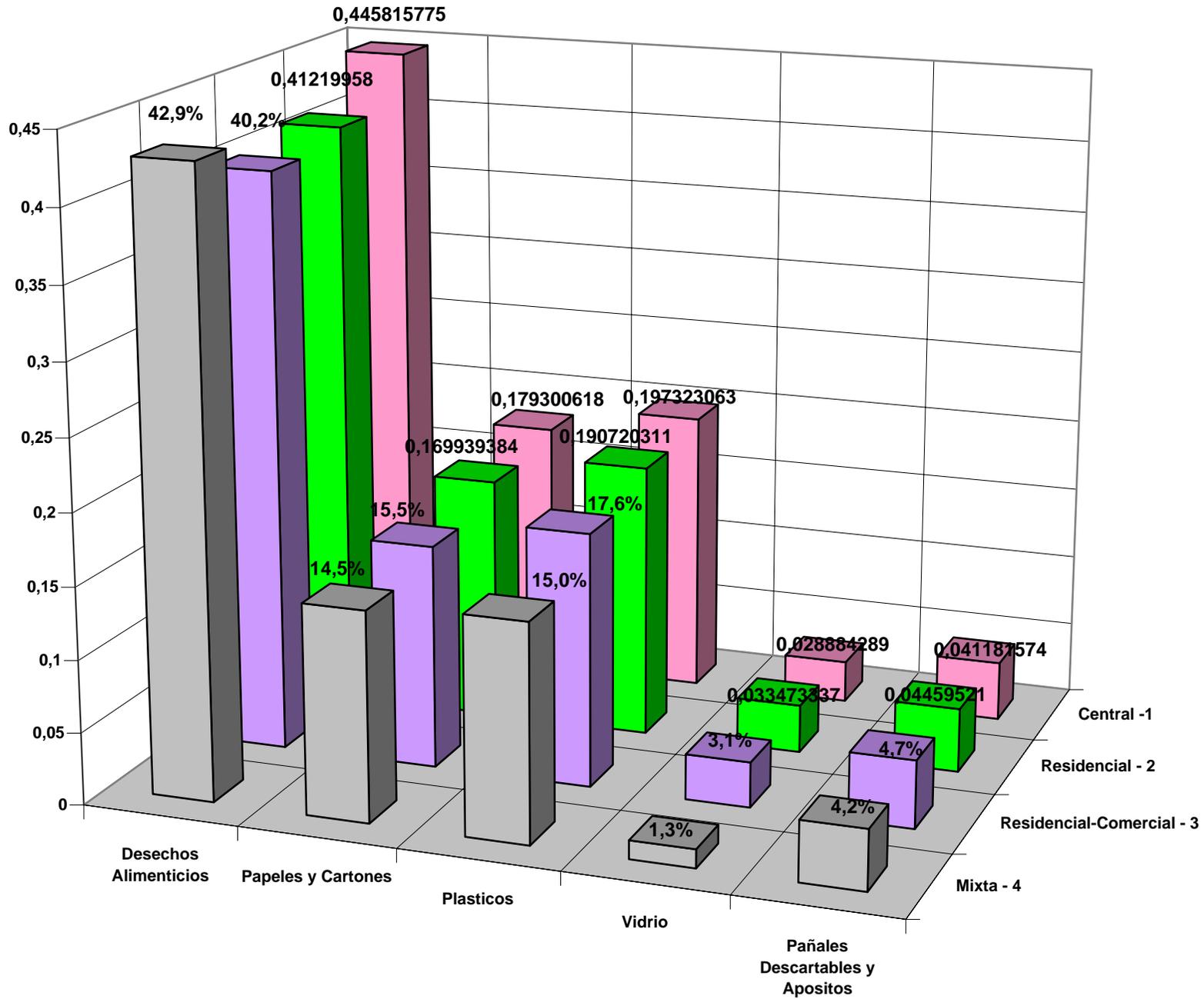


Tabla 11 - Resumen Composición RSU según NSE - CABA - 2010/2011

Componentes	Alto y Medio	Medio	Medio Bajo /
	Alto	B	Bajo
	A	B	C
Papeles y Cartones	17,05%	16,30%	16,85%
Diarios y Revistas	5,11%	4,74%	3,55%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,13%	0,55%	0,38%
Papel Mezclado	7,58%	6,87%	9,28%
Cartón	3,76%	3,66%	3,26%
Envases Tetrabrick	0,47%	0,49%	0,38%
Plásticos	19,22%	18,82%	17,07%
PET (1)	2,57%	2,18%	1,90%
PEAD (2)	2,73%	2,93%	2,21%
PVC (3)	0,02%	0,00%	0,00%
PEBD (4)	7,83%	8,41%	7,74%
PP (5)	3,96%	3,59%	3,31%
PS (6)	1,98%	1,66%	1,85%
Otros (7)	0,13%	0,05%	0,05%
Vidrio	3,48%	3,16%	2,41%
Verde	2,00%	1,84%	1,23%
Ambar	0,26%	0,38%	0,45%
Blanco	1,21%	0,94%	0,72%
Plano	0,00%	0,01%	0,00%
Metales Ferrosos	1,25%	1,09%	1,19%
Metales No Ferrosos	0,26%	0,26%	0,22%
Materiales Textiles	3,60%	4,84%	5,29%
Madera	0,62%	0,88%	0,27%
Goma, cuero, corcho	0,57%	0,44%	0,71%
Pañales Descartables y Apositos	5,00%	4,38%	3,85%
Materiales de Construcción y Demolición	1,02%	1,99%	2,44%
Residuos de Poda y Jardín	5,02%	6,84%	5,53%
Residuos Peligrosos	0,00%	0,00%	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%	0,00%	0,00%
Medicamentos	0,00%	0,00%	0,02%
Desechos Alimenticios	42,37%	40,13%	43,67%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	0,37%	0,45%	0,41%
Aerosoles	0,06%	0,05%	0,08%
Pilas	0,00%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,00%	0,24%	0,00%
Otros	0,11%	0,13%	0,00%
TOTAL	100%	100%	100%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,252	0,249	0,274

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 7
Composición Física Promedio de los RSU de la CABA - 2011
NSE A = Alto - Medio Alto

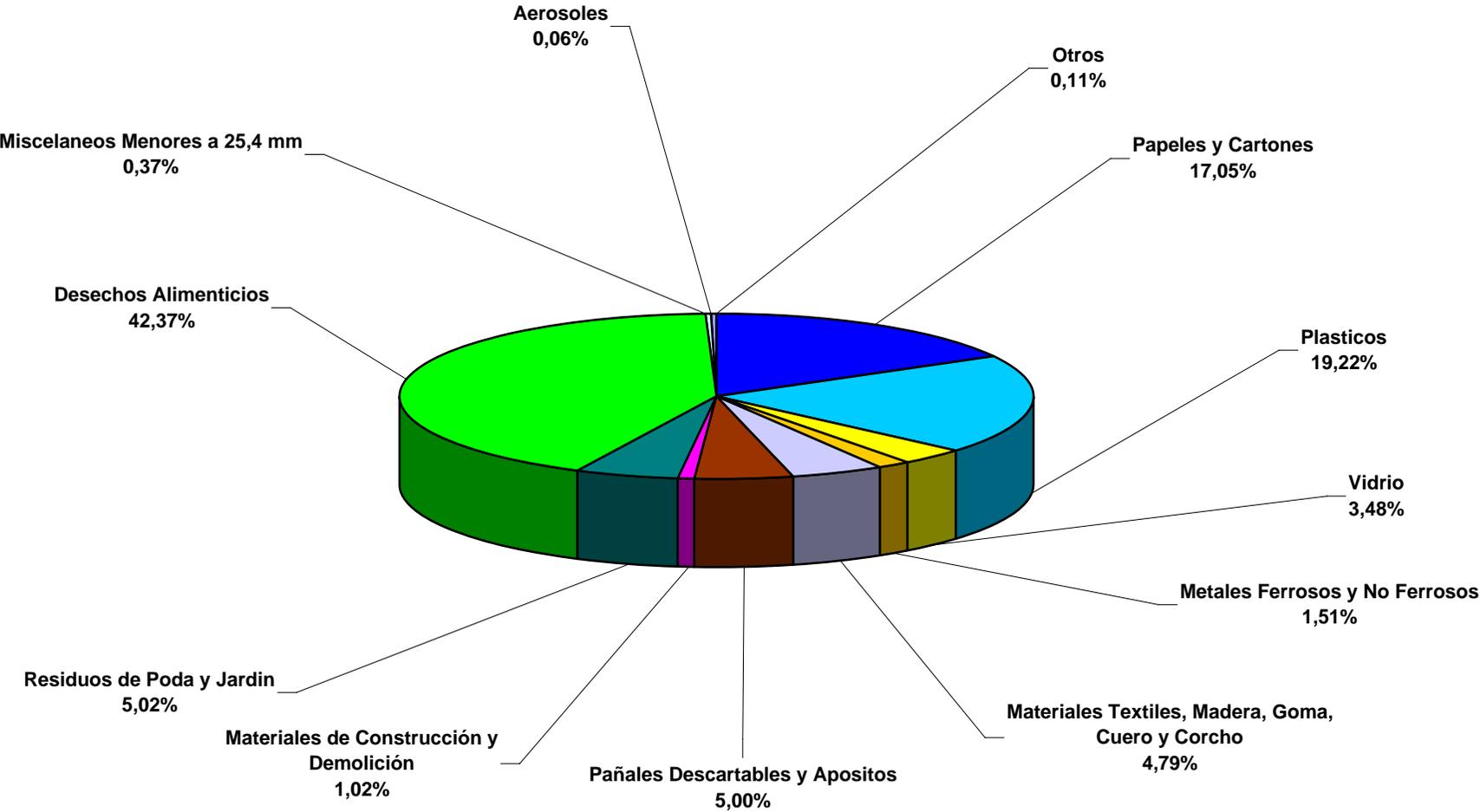


Gráfico 8
Composición Física Promedio de los RSU de la CABA - 2011
NSE B = Medio

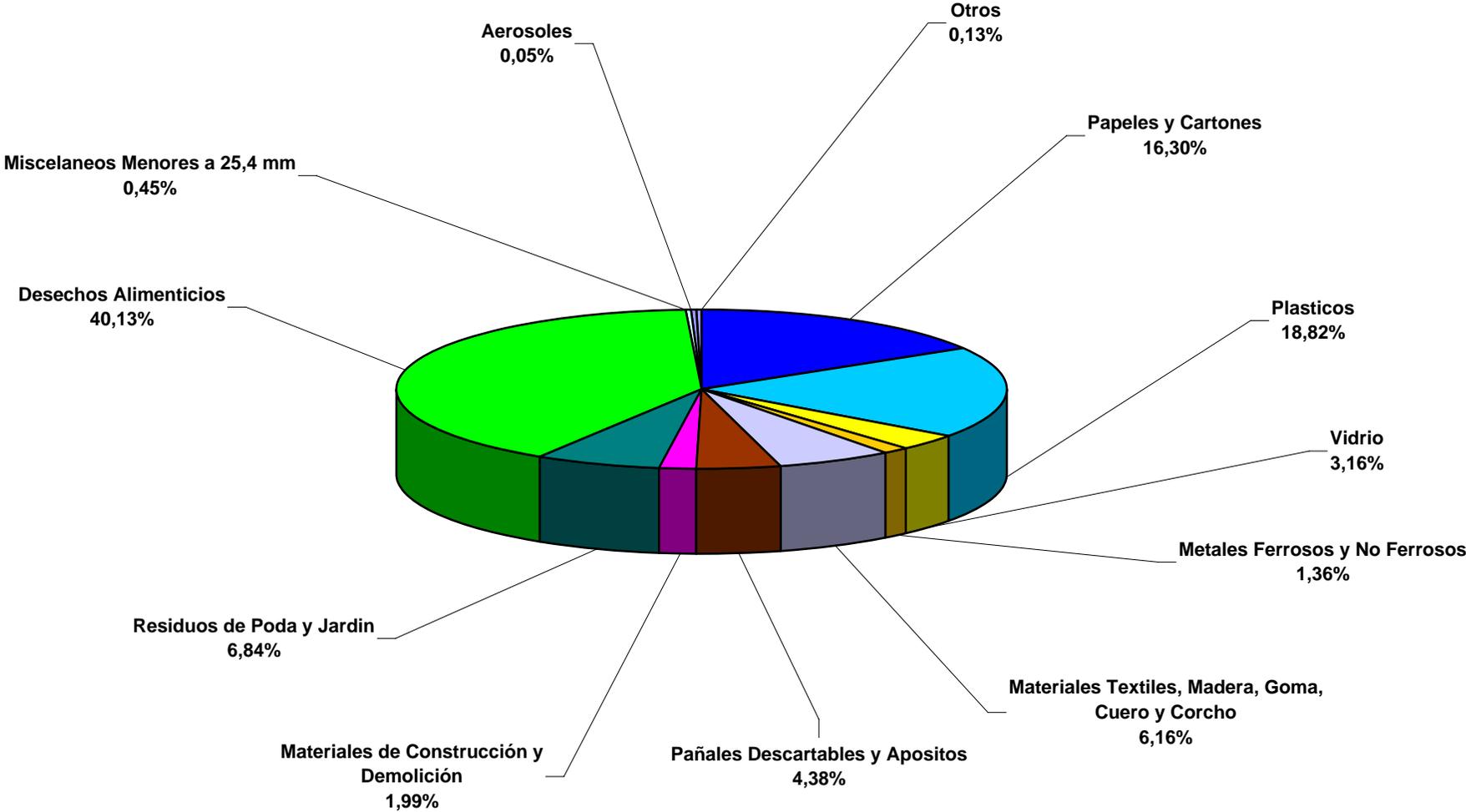


Gráfico 9
Composición Física Promedio de los RSU de la CABA - 2011
NSE C = Medio Bajo / Bajo

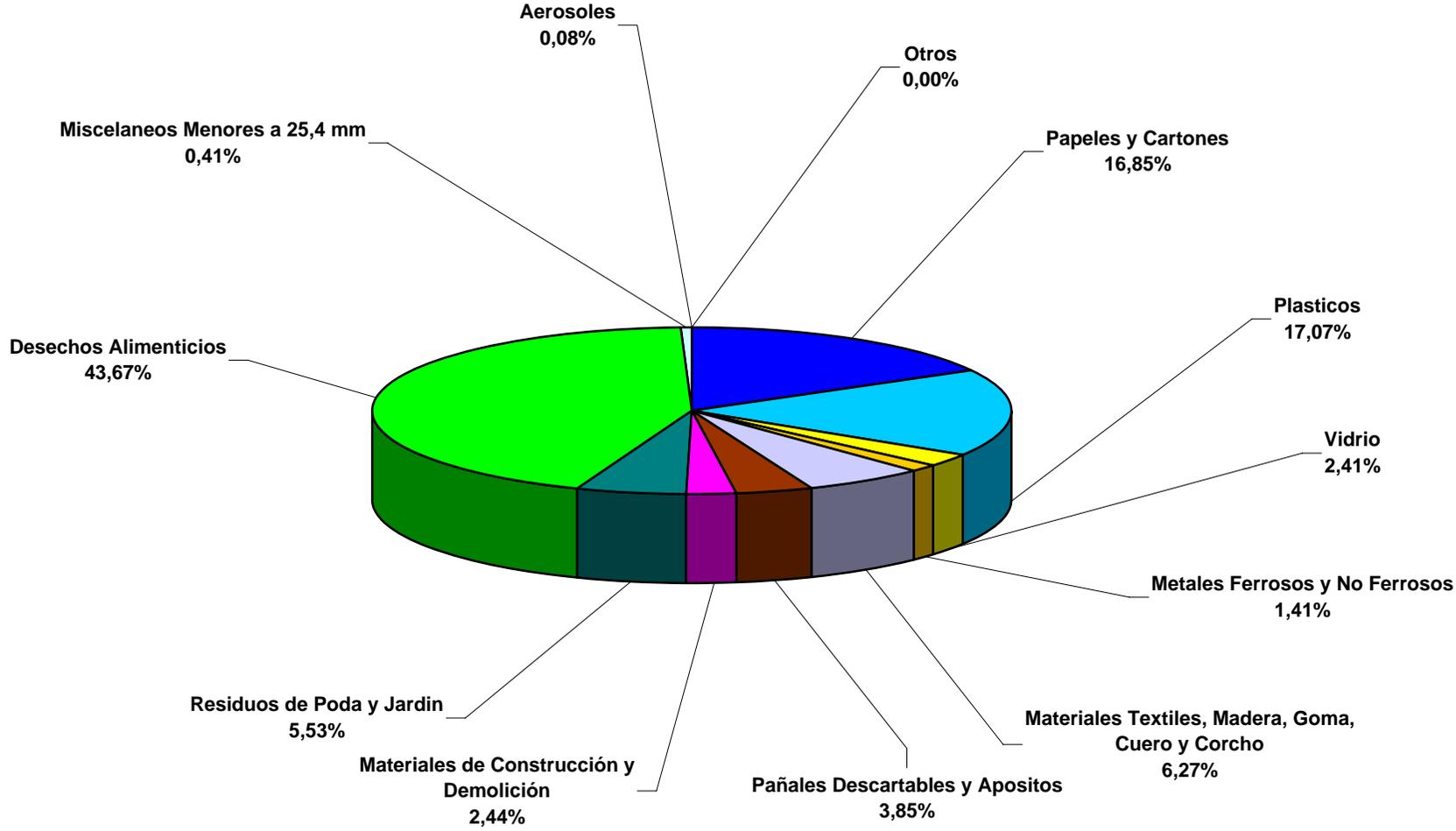
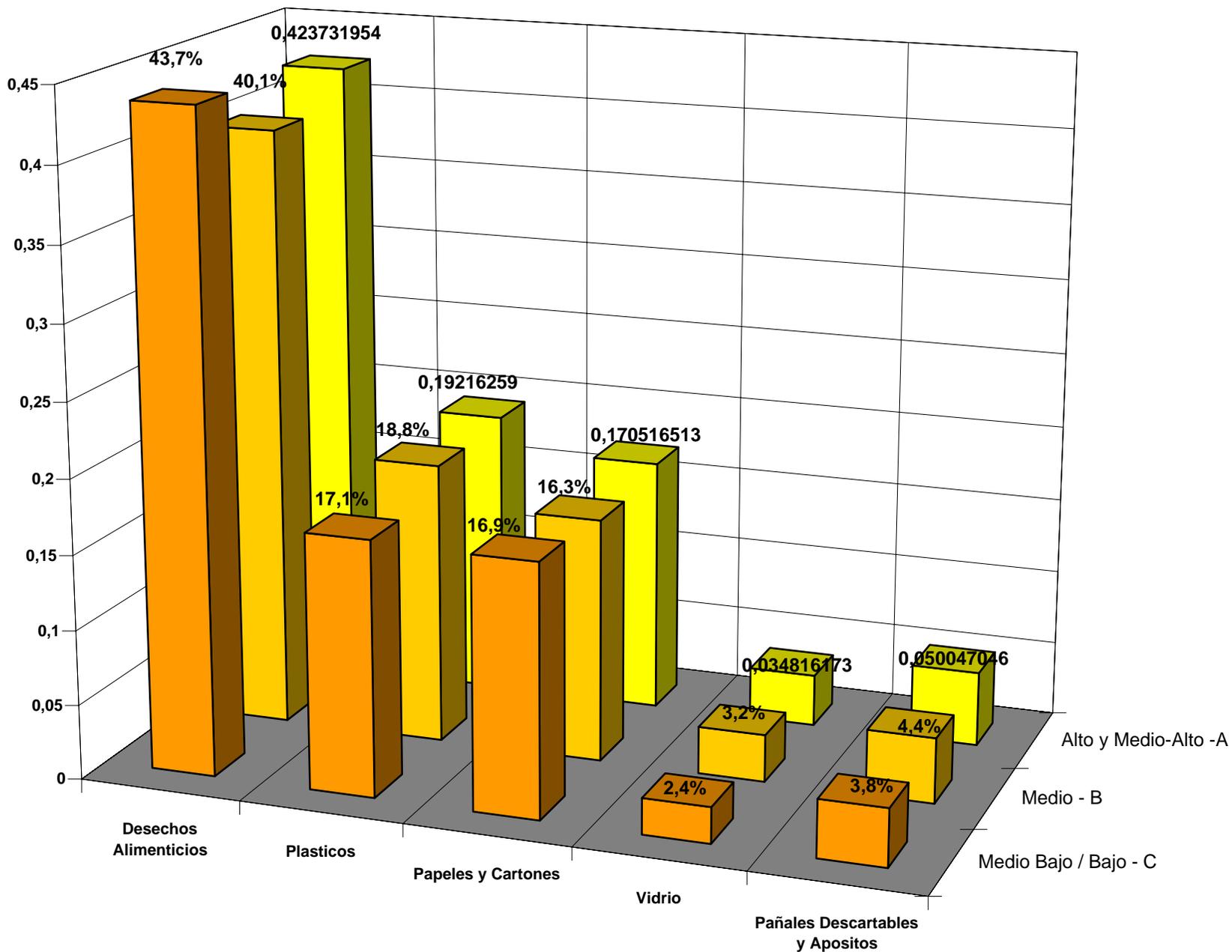


Gráfico 10
Comparativa Composición Física de los RSU según NSE de la CABA - Principales Componentes - 2011



5.1.4. Composición Física según UDS y NSE

En la **Tabla 12**, se presenta la Composición Física Promedio y Peso Volumétrico, teniendo en cuenta, la doble estratificación según UDS predominante (Uso del Suelo: Actividad Urbana predominante) y NSE predominantes (Nivel Socioeconómico) de las distintas estratificaciones encontradas en la ciudad de Buenos Aires, de acuerdo a la clasificación realizada.

En el **Anexo 2**, se presentan los 11 Gráficos de la Composición Física Promedio según las distintas estratificaciones (según NSE y UDS).

5.1.5. Composición Física según Barrios de la Ciudad

En la **Tabla 13**, se presenta la Composición Física Promedio de los 48 Barrios porteños.

La determinación de la composición fue realizada considerando las Rutas Muestreadas en cada Barrio, según la doble estratificación, por UDS predominante (Uso del Suelo: Actividad Urbana predominante) y NSE predominantes (Nivel Socioeconómico) de la ciudad de Buenos Aires, tal fue previamente estratificada la ciudad en este estudio, así como también el porcentaje de participación de cada estrato en cada uno de los Barrios.

Cabe destacar que la información procesada por Barrios contribuirá a plantear eventualmente distintas modalidades de gestión para minimización, reciclado y contenedorización, en el marco de las posibilidades, restricciones y oportunidades que se analicen a los fines de adoptar una decisión al respecto. Los habitantes de la Ciudad se encuentran identificados plenamente con “su barrio”, siendo esto un factor importante para tener en cuenta al momento de plantear programas de reciclaje en distintas zonas de la Ciudad, considerándose que se obtendrá mayor participación si estos se plantean según Barrios.

5.1.6. Peso Volumétrico

El Peso Volumétrico promedio de los RSD de la CABA es: **255.22 kg/m³**.

Tabla 12 - Composición Física de los RSD según UDS y NSE- CABA - 2010/2011

Componentes	UDS 1			UDS 2			UDS 3			UDS 4	
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4B	4C
Papeles y Cartones	15,89%	15,23%	23,25%	17,03%	17,19%	16,29%	17,77%	11,29%	19,46%	16,78%	12,98%
Diarios y Revistas	3,99%	2,56%	3,15%	5,51%	5,42%	3,56%	4,76%	3,13%	5,07%	2,38%	3,00%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,00%	0,00%	0,00%	0,19%	0,56%	0,62%	0,07%	0,00%	0,54%	1,84%	0,00%
Papel Mezclado	8,61%	8,24%	16,93%	6,82%	7,08%	7,82%	8,86%	5,91%	10,79%	5,08%	7,12%
Cartón	2,59%	3,88%	2,92%	4,06%	3,63%	3,88%	3,70%	1,69%	2,60%	7,29%	2,49%
Envases Tetrabrick	0,70%	0,54%	0,26%	0,45%	0,50%	0,40%	0,38%	0,56%	0,46%	0,20%	0,37%
Plásticos	20,57%	17,33%	21,06%	19,61%	19,35%	17,33%	17,50%	18,04%	16,75%	16,01%	14,35%
PET (1)	2,13%	1,68%	1,28%	2,72%	2,27%	1,86%	2,43%	2,16%	2,34%	1,61%	2,11%
PEAD (2)	2,53%	1,56%	1,48%	2,72%	2,91%	2,69%	2,86%	2,75%	2,07%	4,64%	1,72%
PVC (3)	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PEBD (4)	8,64%	8,29%	11,61%	8,05%	8,48%	7,26%	6,85%	8,67%	7,84%	7,31%	6,44%
PP (5)	4,72%	3,19%	3,27%	3,97%	3,91%	3,49%	3,51%	2,73%	2,96%	2,12%	3,13%
PS (6)	2,55%	2,61%	3,40%	1,90%	1,70%	1,92%	1,84%	1,73%	1,55%	0,33%	0,95%
Otros (7)	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,07%	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Vidrio	3,13%	3,52%	1,94%	3,68%	3,40%	2,65%	3,19%	3,03%	3,30%	0,63%	1,72%
Verde	1,83%	2,48%	1,06%	1,99%	2,01%	1,46%	2,13%	1,43%	1,93%	0,24%	0,52%
Ambar	0,08%	0,16%	0,00%	0,37%	0,38%	0,36%	0,10%	0,70%	0,66%	0,00%	0,80%
Blanco	1,22%	0,87%	0,88%	1,31%	1,00%	0,84%	0,96%	0,91%	0,71%	0,39%	0,40%
Plano	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Metales Ferrosos	1,09%	0,45%	1,06%	1,48%	1,30%	1,29%	0,76%	0,67%	1,31%	0,26%	1,01%
Metales No Ferrosos	0,67%	0,25%	0,13%	0,15%	0,25%	0,22%	0,29%	0,37%	0,32%	0,14%	0,21%
Materiales Textiles	1,83%	7,72%	4,24%	3,49%	2,71%	4,53%	4,86%	10,25%	3,62%	15,07%	8,30%
Madera	0,04%	0,00%	0,26%	0,34%	1,11%	0,41%	1,62%	0,00%	0,00%	0,76%	0,13%
Goma, cuero, corcho	0,25%	0,20%	2,55%	0,56%	0,38%	0,28%	0,78%	0,46%	0,43%	1,17%	0,67%
Pañales Descartables y Apositos	5,63%	3,45%	2,85%	5,11%	4,61%	2,95%	4,39%	4,75%	5,46%	2,15%	5,49%
Materiales de Construcción y Demolición	0,82%	0,97%	0,00%	1,48%	2,10%	1,95%	0,00%	2,99%	0,63%	0,00%	5,80%
Residuos de Poda y Jardín	3,56%	2,63%	3,20%	4,01%	7,04%	7,16%	8,31%	8,24%	3,71%	5,91%	4,39%
Residuos Peligrosos	0,00%										
Residuos Patógenos	0,00%										
Medicamentos	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%
Desechos Alimenticios	46,09%	48,07%	39,15%	42,61%	39,57%	44,53%	39,70%	39,27%	43,75%	40,53%	44,47%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	0,12%	0,13%	0,05%	0,28%	0,54%	0,33%	0,75%	0,00%	1,17%	0,52%	0,41%
Aerosoles	0,06%	0,05%	0,26%	0,05%	0,06%	0,03%	0,09%	0,00%	0,09%	0,00%	0,08%
Pilas	0,00%										
Material Electronico	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,00%	0,00%	0,64%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	0,24%	0,00%	0,00%	0,12%	0,18%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100%										
Peso Volumetrico (kg/m³)	0,263	0,268	0,253	0,248	0,234	0,274	0,255	0,289	0,223	0,310	0,313

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13 - Composicion Fisica de los RSD según Barrios - CABA - 2010/2011

Barrios	Papeles y Cartones	Plasticos	Vidrios	Metales Ferrosos y No Ferrosos	Pañales y Apositos	Residuos Peligrosos + Patogenicos	Desechos Alimenticios	Residuos de Poda	Materiales de Construccion y Demolicion	Otros
	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día
Agronomia	6,26	7,05	1,25	0,59	1,67	0,17	15,60	2,05	0,65	1,88
Almagro	17,19	18,44	3,04	1,57	3,83	0,64	43,42	7,04	1,96	5,53
Baivanera	19,19	21,87	3,93	1,37	4,46	0,02	56,95	6,45	2,01	21,05
Barracas	10,45	12,12	1,62	0,77	2,91	0,32	28,83	4,64	1,75	7,38
Belgrano	31,69	34,39	6,31	2,58	8,69	0,57	74,92	11,27	1,96	11,12
Boca	5,51	6,05	0,96	0,51	1,43	0,24	14,55	2,26	0,95	2,13
Boedo	6,15	6,02	1,04	0,54	1,45	0,07	15,18	1,99	0,49	1,89
Caballito	38,45	41,73	7,52	3,15	10,25	1,41	90,12	14,83	2,86	13,36
Coghlan	3,62	4,08	0,72	0,33	0,97	0,33	8,33	1,48	0,44	1,09
Colegiales	11,37	12,93	2,35	1,06	3,21	0,47	27,48	3,64	1,18	3,34
Chacarita	3,91	4,05	0,48	0,25	0,72	0,10	9,74	2,50	0,28	2,39
Constitución	6,32	6,61	1,01	0,48	1,19	0,11	15,58	2,04	0,52	2,24
Flores	32,21	35,87	6,33	2,58	8,89	1,15	78,32	14,12	2,94	13,63
Floresta	6,63	8,42	1,45	0,60	2,08	0,42	17,64	3,36	1,10	3,42
Liniers	6,37	7,85	1,35	0,58	1,95	0,05	17,98	2,87	0,94	3,39
Mataderos	6,56	7,08	0,91	0,54	1,93	0,14	18,92	3,79	1,58	3,98
Monte Castro	7,29	8,26	1,48	0,67	2,03	0,45	17,25	2,58	0,81	2,16
Montserrat	9,80	8,88	0,82	0,50	1,20	0,00	16,50	1,35	0,00	3,10
Nueva Pompeya	6,14	6,43	0,62	0,42	1,83	0,01	18,45	1,55	1,60	4,98
Núñez	10,62	12,04	2,16	0,98	2,95	0,66	25,11	3,78	1,18	3,15
Palermo	47,37	53,89	9,82	4,49	13,34	0,70	118,26	13,57	4,55	13,91
Parque Avellaneda	9,85	11,03	1,91	0,89	2,56	0,81	23,09	4,07	1,20	3,02
Parque Chacabuco	9,93	11,12	1,93	0,91	2,58	0,70	23,61	3,95	1,18	3,04
Parque Patricios	4,28	4,38	0,70	0,39	0,89	0,01	11,36	1,65	0,48	1,45
Paternal	3,27	3,29	0,30	0,16	0,55	0,01	8,12	1,13	0,12	2,57
Puerto Madero	1,41	1,83	0,28	0,16	0,50	0,00	4,09	0,32	0,07	0,23
Recoleta	41,27	49,06	8,72	4,12	12,97	0,01	107,55	9,60	3,20	10,39
Retiro	10,13	11,92	1,77	0,95	2,94	0,00	25,74	2,09	0,47	2,23
Saavedra	8,36	9,31	1,60	0,76	2,10	0,52	20,22	3,35	0,99	2,59
San Cristobal	7,89	8,84	1,55	0,71	2,21	0,43	19,44	3,19	0,95	2,99
San Nicolás	7,18	7,00	0,74	0,44	1,17	0,00	13,64	1,10	0,07	2,07
San Telmo	4,93	5,04	0,74	0,31	0,93	0,13	10,78	1,12	0,25	1,75
Velez Sarsfield	6,85	7,71	1,35	0,62	1,84	0,62	15,76	2,81	0,83	2,07
Versalles	2,73	3,07	0,54	0,25	0,73	0,25	6,28	1,12	0,33	0,82
Villa Crespo	12,49	13,91	2,21	1,04	3,15	0,42	32,14	5,24	1,43	5,94
Villa del Parque	12,23	13,39	2,39	1,02	3,26	0,72	28,22	4,94	1,09	4,11
Villa Devoto	15,91	17,63	3,16	1,20	4,43	0,31	38,60	7,14	1,09	7,27
Villa Gral Mitre	4,08	4,87	0,77	0,38	0,98	0,01	11,90	2,08	0,63	2,06
Villa Lugano	15,01	15,73	2,56	1,37	3,18	0,30	38,75	6,00	1,62	4,88
Villa Luro	5,92	6,81	1,17	0,54	1,70	0,47	14,50	2,50	0,91	2,22
Villa Ortuzar	3,28	4,13	0,48	0,19	0,88	0,01	9,58	1,46	0,41	3,37
Villa Pueyrredón	7,78	8,76	1,54	0,70	2,09	0,70	17,91	3,19	0,95	2,35
Villa Real	2,08	3,09	0,52	0,19	0,80	0,05	6,65	1,36	0,48	1,74
Villa Riachuelo	2,40	2,66	0,46	0,22	0,60	0,17	5,74	1,00	0,29	0,75
Villa Santa Rita	5,75	7,03	1,21	0,52	1,69	0,37	14,87	2,76	0,88	2,62
Villa Soldati	5,24	5,75	0,90	0,48	1,41	0,21	14,10	2,12	0,99	2,14
Villa Urquiza	16,12	18,45	3,21	1,39	4,37	0,50	40,82	6,89	1,73	6,62
Total de CABA	519,5	579,9	97,9	44,4	137,5	15,7	1.292,6	189,4	52,4	206,4

Fuente: Elaboracion Propia según datos de INDEC y muestreos realizados

5.2. COMPOSICIÓN FÍSICA RSD: Área Metropolitana de Buenos Aires

5.2.1. Composición Promedio

Se muestrearon **321** (**135** de la CABA y **186** de los partidos del AMBA) unidades muestrales primarias (rutas de recolección de empresas que prestan servicios en los partidos del Área Metropolitana).

En el **Anexo 1**, se presentan los valores obtenidos sobre Composición Física de las muestras de residuos domiciliarios extraídas y analizadas.

Los datos de la Composición Física Promedio de los Residuos Domiciliarios del Área Metropolitana de Buenos Aires, se presentan en la **Tabla 14** y en el **Gráfico 11**, según componentes y subcomponentes.

Se presenta además, en la **Tabla 15**, los valores estadísticos de la composición física de los RSD del AMBA, observándose los valores de desvío estándar, y los límites inferior y superior para cada uno de los componentes y subcomponentes de los residuos.

Tabla 14: Composición Física Total del AMBA - 2010/2011

Componentes	Composición AMBA
Papeles y Cartones	13,80%
Diarios y Revistas	2,71%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,63%
Papel Mezclado	6,31%
Cartón	3,49%
Envases Tetrabrick	0,65%
Plásticos	15,22%
PET (1)	1,99%
PEAD (2)	2,02%
PVC (3)	0,33%
PEBD (4)	6,30%
PP (5)	2,85%
PS (6)	1,55%
Otros (7)	0,18%
Vidrio	2,00%
Verde	1,03%
Ambar	0,17%
Blanco	0,79%
Plano	0,01%
Metales Ferrosos	1,29%
Metales No Ferrosos	0,38%
Materiales Textiles	5,22%
Madera	1,30%
Goma, cuero, corcho	1,26%
Pañales Descartables y Apositos	4,72%
Materiales de Construcción y Demolición	2,59%
Residuos de Poda y Jardín	12,75%
Residuos Peligrosos	0,04%
Residuos Patógenos	0,01%
Medicamentos	0,01%
Desechos Alimenticios	37,65%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	1,53%
Aerosoles	0,18%
Pilas	0,00%
Material Electronico	0,04%
Otros	0,03%
Peso Volumétrico (Tn/m3)	0,292

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 11
Composición Física Promedio de los RSU del AMBA - 2010/2011

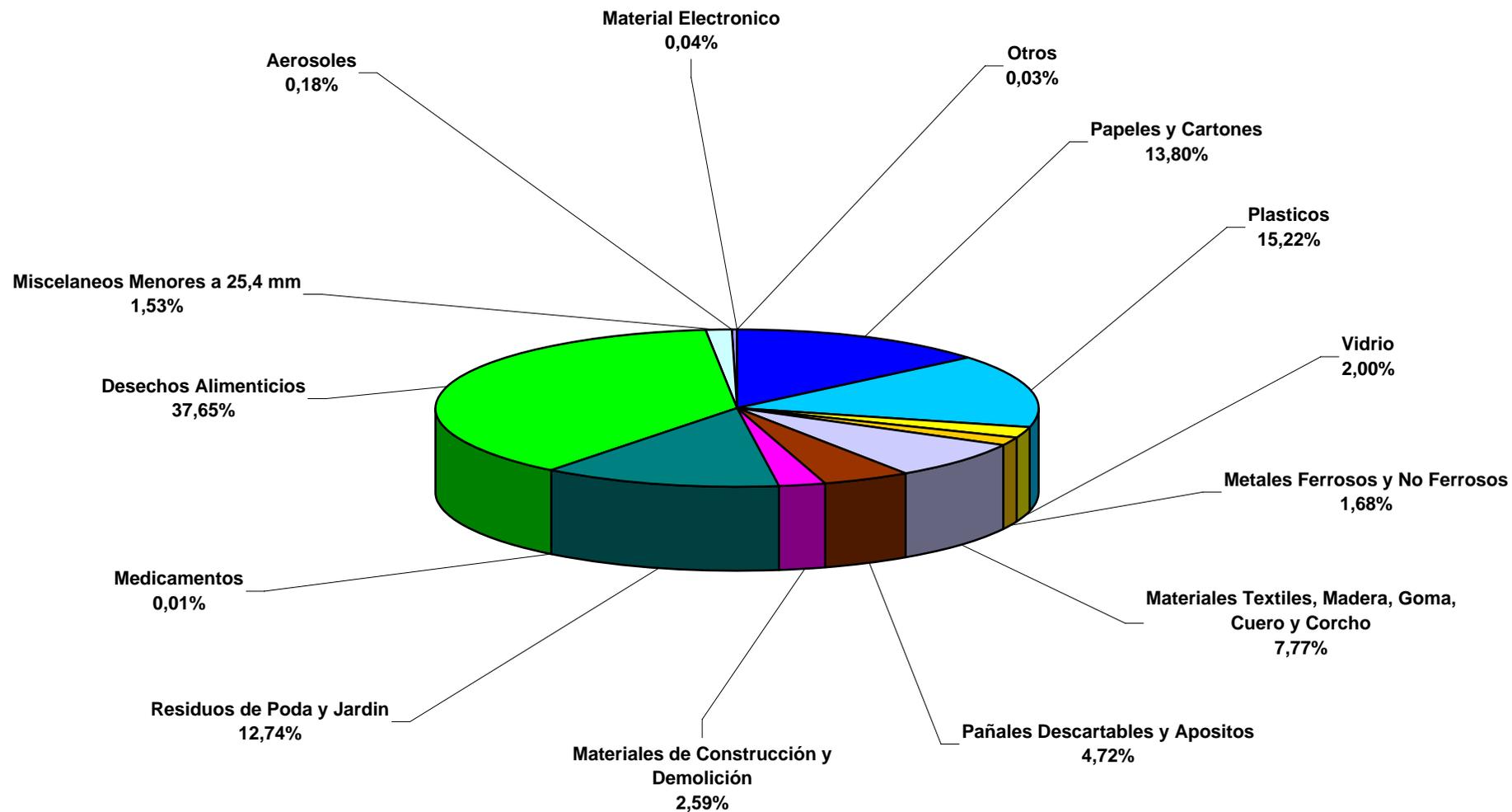


Tabla 15: Estadística de la Composición Física de los RSD - AMBA - 2010/2011

Componentes	Media	Desvio Standard	Límite Inferior	Límite Superior
Papeles y Cartones	13,80%	1,876%	11,05%	16,54%
Diarios y Revistas	2,71%	0,854%	1,46%	3,96%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,63%	0,246%	0,00%	0,99%
Papel Mezclado	6,31%	1,348%	4,34%	8,29%
Cartón	3,49%	1,023%	1,99%	4,98%
Envases Tetrabrick	0,65%	0,402%	0,00%	1,24%
Plásticos	15,22%	2,016%	12,27%	18,17%
PET (1)	1,99%	0,766%	0,00%	3,11%
PEAD (2)	2,02%	0,846%	0,78%	3,26%
PVC (3)	0,33%	0,178%	0,00%	0,59%
PEBD (4)	6,30%	1,335%	4,35%	8,26%
PP (5)	2,85%	0,981%	0,00%	4,29%
PS (6)	1,55%	0,648%	0,00%	2,50%
Otros (7)	0,18%	0,262%	0,00%	0,57%
Vidrio	2,00%	0,638%	1,06%	2,93%
Verde	1,03%	0,480%	0,00%	1,73%
Ambar	0,17%	0,131%	0,00%	0,36%
Blanco	0,79%	0,403%	0,00%	1,38%
Plano	0,01%	0,033%	100,00%	0,06%
Metales Ferrosos	1,29%	0,645%	0,00%	2,24%
Metales No Ferrosos	0,38%	0,484%	0,00%	1,09%
Materiales Textiles	5,22%	1,371%	0,00%	7,23%
Madera	1,30%	0,608%	0,00%	2,19%
Goma, cuero, corcho	1,26%	0,610%	0,37%	2,15%
Pañales Descartables y Apositos	4,72%	1,272%	2,85%	6,58%
Materiales de Construcción y Demolición	2,59%	0,809%	1,41%	3,78%
Residuos de Poda y Jardín	12,75%	2,070%	9,72%	15,77%
Residuos Peligrosos	0,04%	0,089%	0,00%	0,17%
Residuos Patógenos	0,01%	0,021%	0,00%	0,04%
Medicamentos	0,01%	0,026%	0,00%	0,04%
Desechos Alimenticios	37,65%	2,777%	33,59%	41,72%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	1,53%	0,478%	0,83%	2,22%
Aerosoles	0,18%	0,129%	0,00%	0,37%
Pilas	0,00%	0,001%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,04%	0,063%	0,00%	0,14%
Otros	0,03%	0,057%	0,00%	0,11%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,292	0,026	0,330	0,254

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2. Composición Física de los RSD según Partidos del AMBA

Se llevo a cabo la evaluación estadísticas de los datos del muestreo, para las determinaciones físicas, según su Partidos del AMBA, que se presentan en la **Tabla 16**.

En el **Anexo 3**, se presentan los gráficos según partidos del AMBA.

5.2.3. Peso Volumétrico

El Peso Volumétrico promedio de los RSD del AMBA es: **291.92 kg/m³**.

Tabla 16: Composición Física de los Partidos del AMBA - 2010/2011

Componentes	CABA	Avellaneda	Esteban Echeverría	Gral. San Martín	Hurlingham	Ituzaingó	Jose C. Paz	Lanus	Lomas de Zamora	Malvinas Argentinas	Merlo	Moreno	Morón	Quilmes	San Fernando
Papeles y Cartones	16,64%	12,74%	10,09%	13,29%	18,82%	19,87%	11,16%	11,97%	16,51%	11,99%	12,57%	13,43%	20,03%	13,71%	14,01%
Diarios y Revistas	4,58%	1,91%	2,03%	2,36%	2,80%	3,03%	0,57%	1,81%	3,21%	1,98%	1,98%	2,16%	3,38%	2,71%	1,40%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,39%	0,00%	0,00%	1,26%	2,67%	1,44%	2,16%	0,00%	0,12%	1,21%	0,62%	1,95%	1,69%	0,18%	1,33%
Papel Mezclado	7,60%	8,03%	3,78%	5,64%	4,10%	4,90%	5,17%	6,17%	8,72%	5,43%	7,30%	5,27%	5,33%	7,29%	4,57%
Cartón	3,60%	2,28%	3,92%	3,45%	6,57%	8,70%	2,73%	3,43%	3,25%	2,70%	2,24%	3,47%	7,77%	2,77%	4,76%
Envases Tetrabrick	0,46%	0,53%	0,36%	0,59%	2,68%	1,78%	0,55%	0,56%	1,21%	0,67%	0,43%	0,58%	1,87%	0,77%	1,95%
Plásticos	18,54%	13,80%	13,55%	14,66%	14,14%	13,21%	15,39%	16,15%	16,09%	14,01%	14,11%	13,14%	13,41%	14,71%	16,04%
PET (1)	2,22%	1,11%	2,11%	1,96%	2,81%	2,33%	1,46%	1,39%	1,96%	2,35%	1,24%	2,16%	2,40%	1,58%	2,14%
PEAD (2)	2,71%	2,53%	2,09%	1,59%	1,31%	1,33%	1,05%	2,42%	2,53%	1,10%	1,06%	1,54%	1,37%	2,41%	1,52%
PVC (3)	0,00%	0,00%	0,00%	0,77%	1,80%	0,93%	1,28%	0,00%	0,00%	0,31%	0,08%	1,16%	1,13%	0,00%	2,69%
PEBD (4)	8,10%	5,24%	5,36%	6,43%	5,12%	4,58%	6,70%	6,74%	5,33%	6,62%	7,48%	4,49%	5,17%	5,32%	6,03%
PP (5)	3,63%	3,19%	2,84%	1,86%	1,06%	1,27%	2,51%	4,24%	4,78%	1,35%	3,20%	1,53%	1,41%	3,81%	2,04%
PS (6)	1,79%	1,19%	1,15%	1,64%	2,04%	2,69%	2,29%	1,25%	1,28%	1,61%	0,95%	2,27%	1,91%	1,31%	1,36%
Otros (7)	0,07%	0,53%	0,00%	0,40%	0,00%	0,07%	0,09%	0,11%	0,22%	0,67%	0,09%	0,00%	0,02%	0,29%	0,28%
Vidrio	3,09%	1,44%	0,50%	2,24%	2,96%	2,36%	2,53%	1,39%	1,62%	1,79%	0,78%	2,45%	2,22%	1,17%	1,98%
Verde	1,75%	0,68%	0,45%	1,11%	1,41%	0,76%	0,73%	0,48%	0,70%	0,72%	0,46%	1,15%	0,95%	0,58%	1,01%
Ambar	0,36%	0,00%	0,00%	0,27%	0,04%	0,31%	0,45%	0,04%	0,06%	0,44%	0,06%	0,18%	0,08%	0,02%	0,26%
Blanco	0,97%	0,75%	0,05%	0,86%	1,51%	1,29%	1,35%	0,59%	0,86%	0,63%	0,25%	1,12%	1,20%	0,58%	0,71%
Plano	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metales Ferrosos	1,16%	1,74%	0,86%	1,26%	2,84%	1,22%	1,98%	1,28%	2,04%	0,90%	0,47%	1,30%	1,21%	1,11%	2,02%
Metales No Ferrosos	0,25%	0,52%	1,12%	0,24%	0,15%	0,13%	0,05%	0,32%	0,39%	0,09%	0,12%	0,07%	0,06%	0,22%	0,19%
Materiales Textiles	4,59%	4,17%	8,05%	5,52%	3,95%	4,74%	3,85%	5,94%	5,70%	4,32%	5,26%	4,63%	4,85%	8,85%	3,72%
Madera	0,67%	1,72%	0,55%	2,36%	1,02%	1,84%	0,20%	1,00%	0,61%	1,89%	2,45%	2,13%	2,10%	0,48%	0,30%
Goma, cuero, corcho	0,54%	1,31%	1,01%	2,39%	2,65%	2,84%	2,82%	1,07%	1,22%	2,24%	0,90%	3,11%	1,49%	1,33%	1,62%
Pañales Descartables y Apositos	4,44%	5,55%	5,25%	4,23%	3,19%	3,25%	5,32%	4,18%	4,05%	6,39%	6,33%	4,53%	3,40%	6,70%	4,50%
Materiales de Construcción y Demolición	1,81%	4,60%	0,00%	2,64%	0,71%	0,40%	3,73%	4,07%	2,71%	4,23%	5,56%	4,21%	1,30%	2,57%	2,41%
Residuos de Poda y Jardín	6,03%	6,52%	26,67%	12,06%	12,34%	14,89%	13,68%	9,23%	9,88%	13,05%	13,16%	17,04%	13,22%	8,16%	10,19%
Residuos Peligrosos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	0,00%	0,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Medicamentos	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desechos Alimenticios	41,55%	45,61%	31,85%	33,62%	33,30%	32,05%	34,75%	43,08%	38,92%	35,61%	35,60%	30,48%	33,64%	40,75%	37,61%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	0,42%	0,29%	0,49%	4,81%	2,46%	2,34%	3,95%	0,08%	0,08%	3,04%	1,48%	2,91%	2,53%	0,12%	4,96%
Aerosoles	0,06%	0,00%	0,00%	0,40%	0,80%	0,66%	0,56%	0,15%	0,11%	0,47%	0,21%	0,40%	0,43%	0,29%	0,46%
Pilas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	0,03%	0,00%	0,63%	0,00%	0,00%
Otros	0,10%	0,00%	0,00%	0,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Peso Volumétrico (Tn/m3)	0,255	0,289	0,257	0,342	0,286	0,303	0,272	0,306	0,277	0,300	0,363	0,309	0,300	0,319	0,331

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Composición Física de los Partid

Componentes	San Isidro	San Miguel	Tigre	Tres de Febrero	Vicente Lopez	Escobar	Pilar	Gral. Rodríguez
Papeles y Cartones	13,90%	10,99%	13,82%	11,46%	16,67%	13,92%	13,34%	12,59%
Diarios y Revistas	2,67%	1,97%	2,20%	1,81%	2,73%	3,50%	2,31%	1,95%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,12%	0,59%	1,13%	1,24%	2,21%	0,73%	1,29%	0,23%
Papel Mezclado	5,47%	4,76%	6,62%	4,61%	5,99%	7,69%	5,41%	7,61%
Cartón	3,95%	3,18%	3,05%	3,20%	4,59%	1,73%	3,83%	2,44%
Envases Tetrabrick	0,69%	0,49%	0,81%	0,60%	1,15%	0,28%	0,49%	0,36%
Plásticos	15,17%	14,40%	16,23%	14,31%	15,92%	9,87%	14,89%	13,59%
PET (1)	2,53%	1,78%	2,74%	2,59%	2,39%	1,82%	2,34%	2,23%
PEAD (2)	1,41%	1,90%	1,37%	1,25%	1,38%	1,07%	1,28%	1,21%
PVC (3)	0,66%	0,40%	0,35%	1,21%	0,68%	0,00%	0,55%	0,27%
PEBD (4)	6,74%	6,74%	7,40%	5,80%	6,58%	5,58%	6,08%	6,51%
PP (5)	1,89%	1,86%	2,91%	1,49%	1,65%	1,20%	2,01%	2,19%
PS (6)	1,89%	1,66%	1,46%	1,73%	3,01%	0,20%	1,83%	1,11%
Otros (7)	0,04%	0,05%	0,01%	0,23%	0,23%	0,00%	0,81%	0,06%
Vidrio	3,56%	1,63%	2,99%	2,67%	3,13%	0,39%	2,91%	1,75%
Verde	2,22%	0,82%	1,40%	1,10%	1,47%	0,10%	1,84%	0,67%
Ambar	0,36%	0,15%	0,56%	0,13%	0,03%	0,04%	0,09%	0,32%
Blanco	0,98%	0,66%	1,04%	1,43%	1,63%	0,25%	0,98%	0,76%
Plano	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Metales Ferrosos	1,42%	0,90%	0,96%	1,88%	1,81%	1,07%	0,60%	1,06%
Metales No Ferrosos	0,30%	0,47%	0,09%	0,18%	0,24%	0,12%	0,58%	0,18%
Materiales Textiles	2,84%	4,57%	4,48%	4,00%	4,01%	4,24%	4,85%	3,48%
Madera	1,45%	1,32%	1,59%	2,29%	1,81%	4,93%	1,39%	2,91%
Goma, cuero, corcho	1,13%	1,81%	0,73%	1,37%	1,28%	0,65%	1,26%	2,83%
Pañales Descartables y Apositos	3,83%	4,36%	4,21%	2,36%	4,26%	5,94%	4,27%	5,39%
Materiales de Construcción y Demolición	2,06%	0,80%	5,67%	0,63%	1,67%	8,75%	4,33%	7,32%
Residuos de Poda y Jardín	13,39%	20,42%	14,89%	17,22%	12,39%	18,70%	13,29%	11,71%
Residuos Peligrosos	0,02%	0,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%	0,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Medicamentos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Desechos Alimenticios	35,44%	32,94%	31,46%	38,01%	32,20%	31,37%	33,49%	34,29%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	5,20%	4,79%	2,52%	3,32%	4,20%	0,00%	4,58%	2,72%
Aerosoles	0,29%	0,33%	0,36%	0,29%	0,40%	0,03%	0,22%	0,18%
Pilas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Peso Volumétrico (Tn/m3)	0,294	0,317	0,360	0,304	0,264	0,466	0,322	0,372

Fuente: Elaboración Propia

5.3. Análisis de Componentes y Subcomponentes Físicos

Se analizó la incidencia de subcomponentes en aquellos elementos componentes de los RSD que presentan cierto interés por su potencialidad de ser reciclados.

5.3.1. Ciudad de Buenos Aires

5.3.1.1 Papeles y Cartones

En el **Gráfico 12**, puede observarse el porcentaje de incidencia de los subcomponentes del Componente Papeles y Cartones, con la siguiente distribución:

- Diarios y Revistas: 28 %
- Papel mezclado: 46 %
- Cartón: 22 %
- Envases Tetrabrick: 3 %
- Papeles de Oficina: 2 %

5.3.1.2 Plásticos

En el **Gráfico 13**, puede observarse el porcentaje de incidencia de los subcomponentes del Componente Plásticos. En el mismo se aprecia que los elementos potencialmente reciclables presentan la siguiente distribución:

- PET (1): 12 %
- PEAD (2): 15 %
- PEBD (4): 44 %
- PP (5): 20 %
- PS (6): 10 %

5.3.1.3 Vidrios

En el **Gráfico 14**, puede observarse el porcentaje de incidencia de los subcomponentes del Componente Vidrios. En el mismo se aprecia que los distintos tipos de vidrio presentan la siguiente distribución:

- Color Verde: 57 %
- Color Blanco: 31 %
- Color Ámbar: 12 %

5.3.1.4 Metales Ferrosos y No Ferrosos

Para los Metales Ferrosos y No Ferrosos se puede observar el porcentaje de incidencia de estos componentes, representan el 82 % y 18%, respectivamente.

Gráfico 12
Subcomponentes del componente Papeles y Cartones de la CABA - 2011

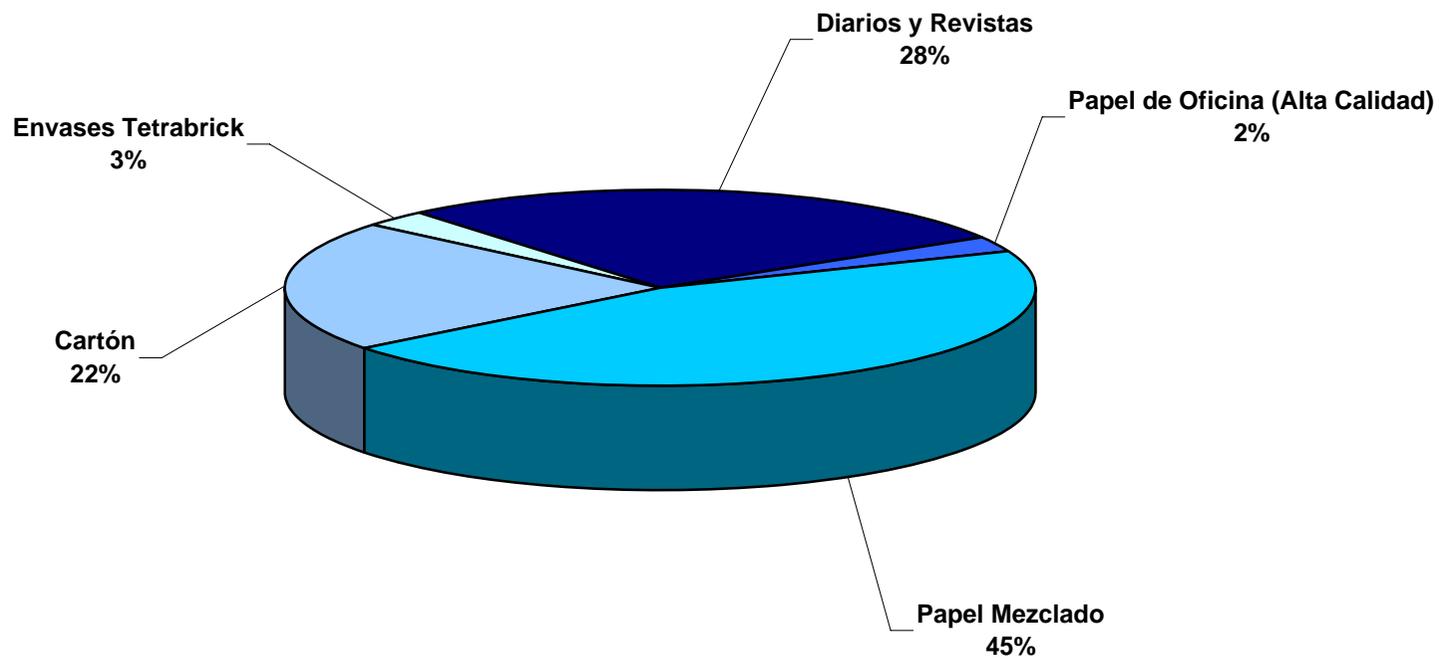


Gráfico 13
Subcomponentes del componente Plásticos de la CABA - 2011

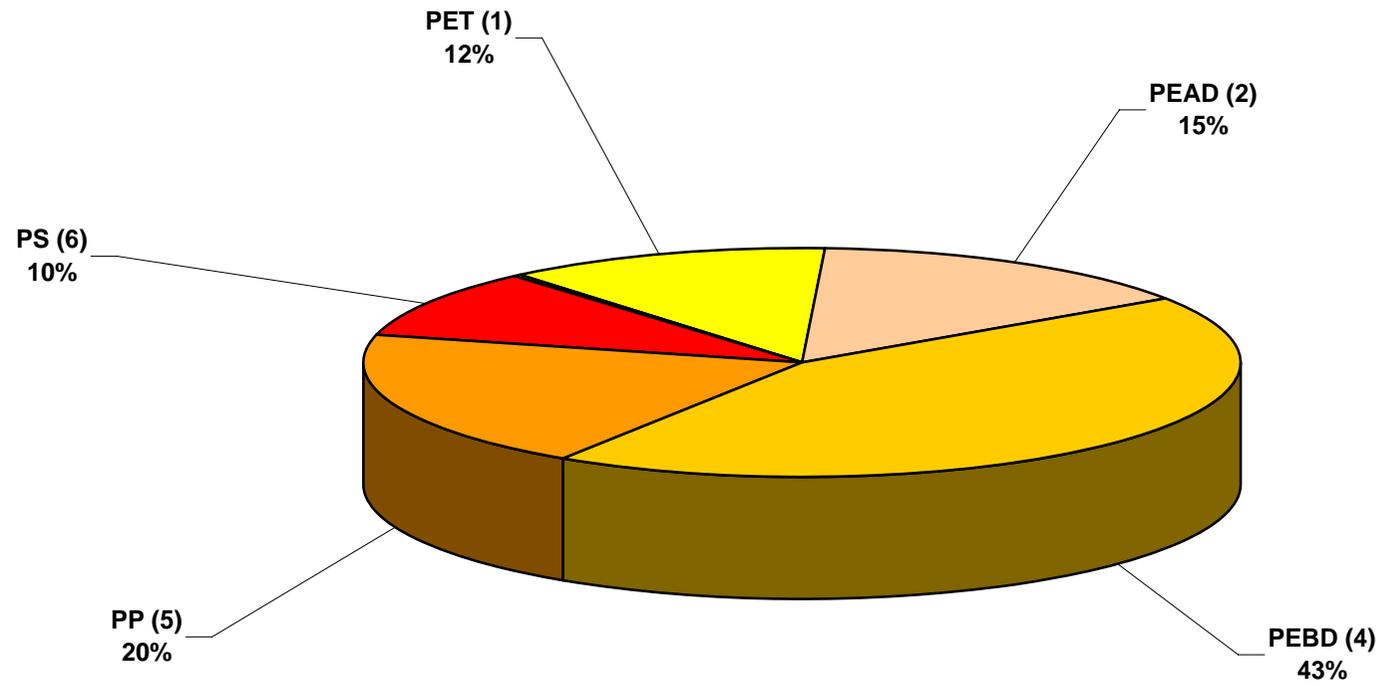
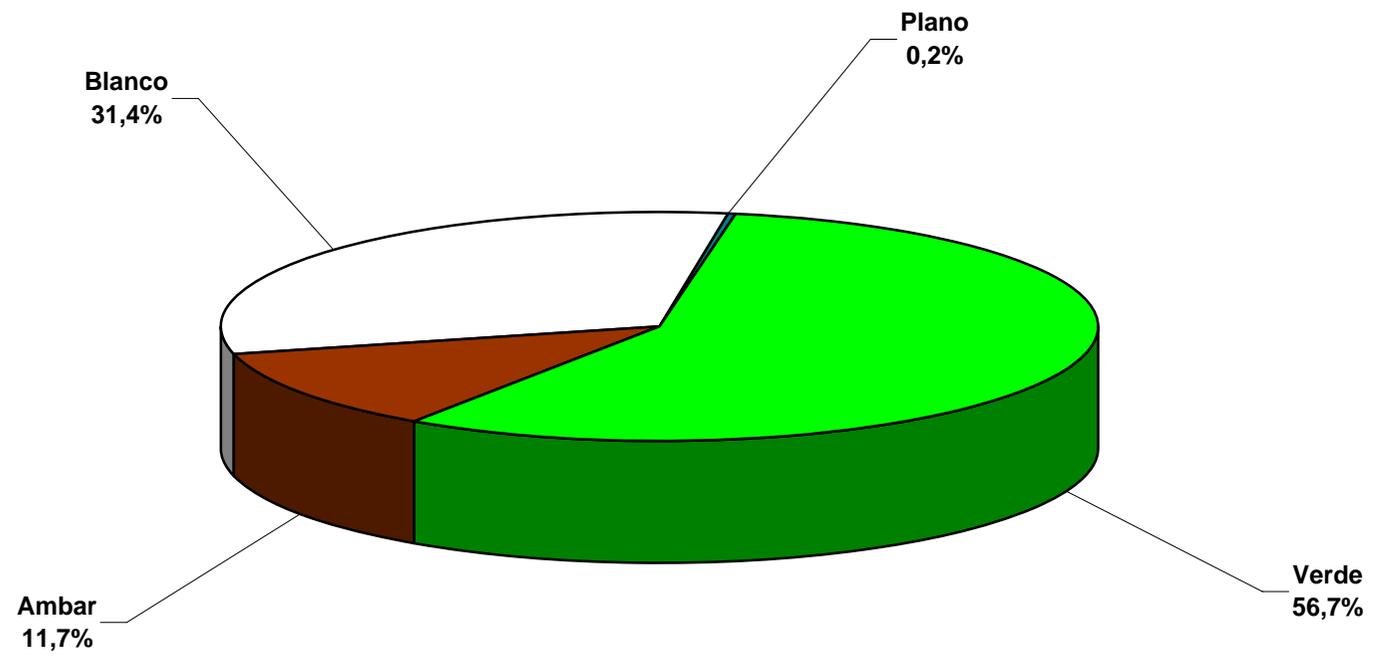


Gráfico 14
Subcomponentes del componente Vidrios de la CABA - 2011



5.3.2. Área Metropolitana de Buenos Aires

5.3.2.1 Papeles y Cartones

En el **Gráfico 15**, puede observarse el porcentaje de incidencia de los subcomponentes del Componente Papeles y Cartones, con la siguiente distribución:

- Diarios y Revistas: 20 %
- Papel mezclado: 46 %
- Cartón: 25 %
- Papeles de Oficina: 5 %
- Envases Tetrabrick: 5 %

5.3.2.2 Plásticos

En el **Gráfico 16**, puede observarse el porcentaje de incidencia de los subcomponentes del Componente Plásticos. En el mismo se aprecia que los elementos potencialmente reciclables presentan la siguiente distribución:

- PET (1): 13 %
- PEAD (2): 13 %
- PEBD (4): 41 %
- PP (5): 19 %
- PS (6): 10 %

5.3.2.3 Vidrios

En el **Gráfico 17**, puede observarse el porcentaje de incidencia de los subcomponentes del Componente Vidrios. En el mismo se aprecia que los distintos tipos de vidrio presentan la siguiente distribución:

- Color Verde: 51 %
- Color Blanco: 40 %
- Color Ámbar: 8 %

5.3.2.4 Metales Ferrosos y No Ferrosos

Para los Metales Ferrosos y No Ferrosos se puede observar el porcentaje de incidencia de estos componentes, representan el 77 % y 23%, respectivamente.

Gráfico 15
Subcomponentes del componente Papeles y Cartones de la AMBA - 2011

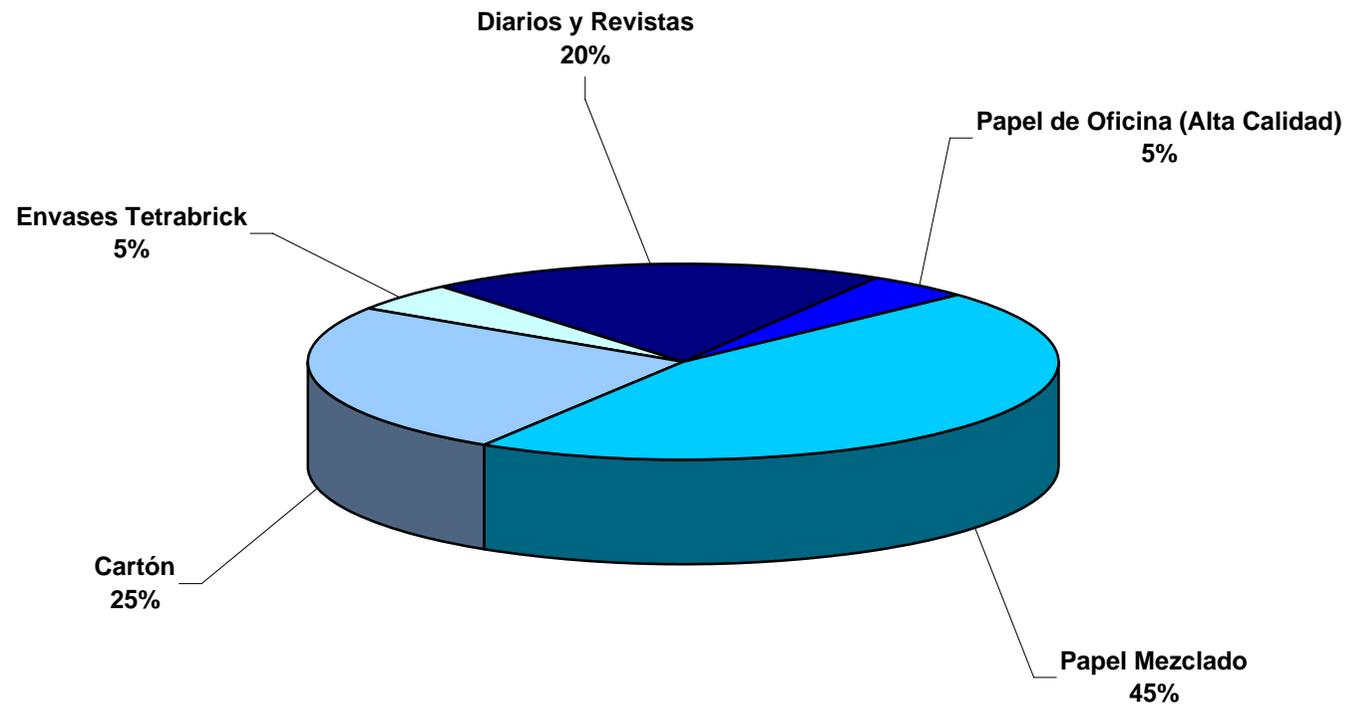


Gráfico 16
Subcomponentes del componente Plásticos de la AMBA - 2011

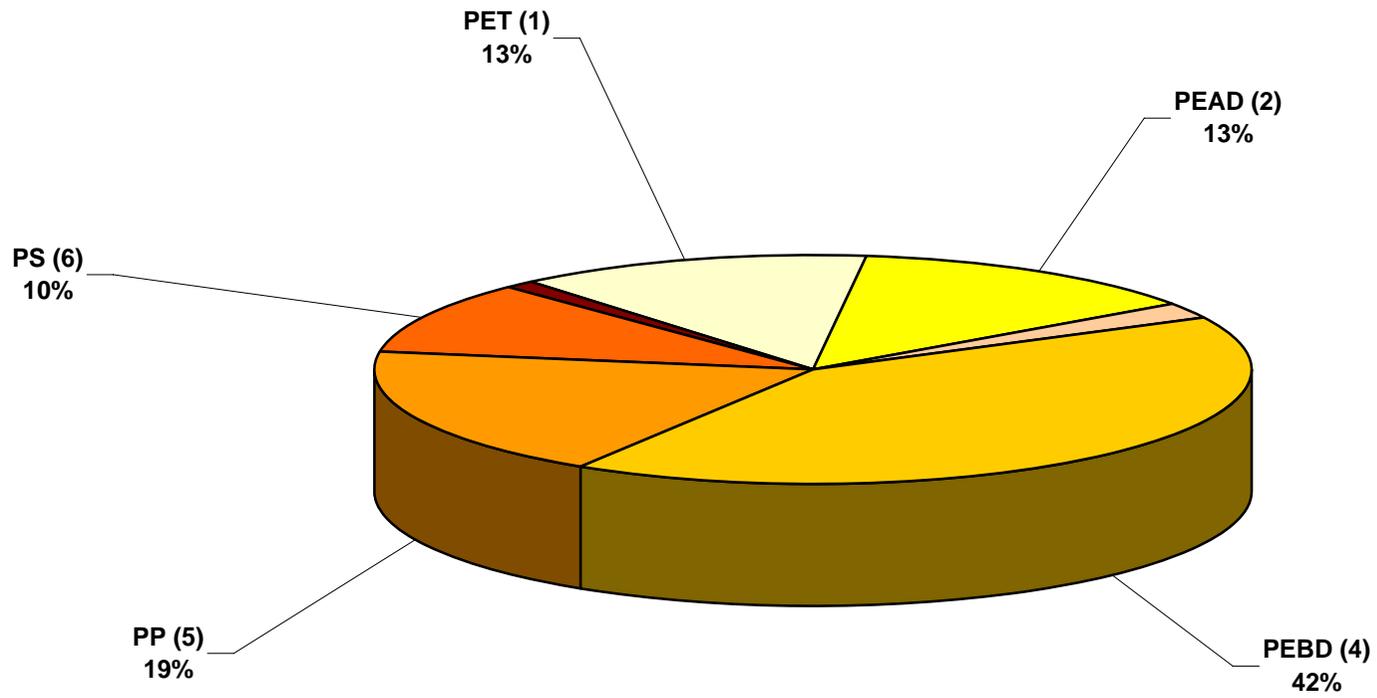
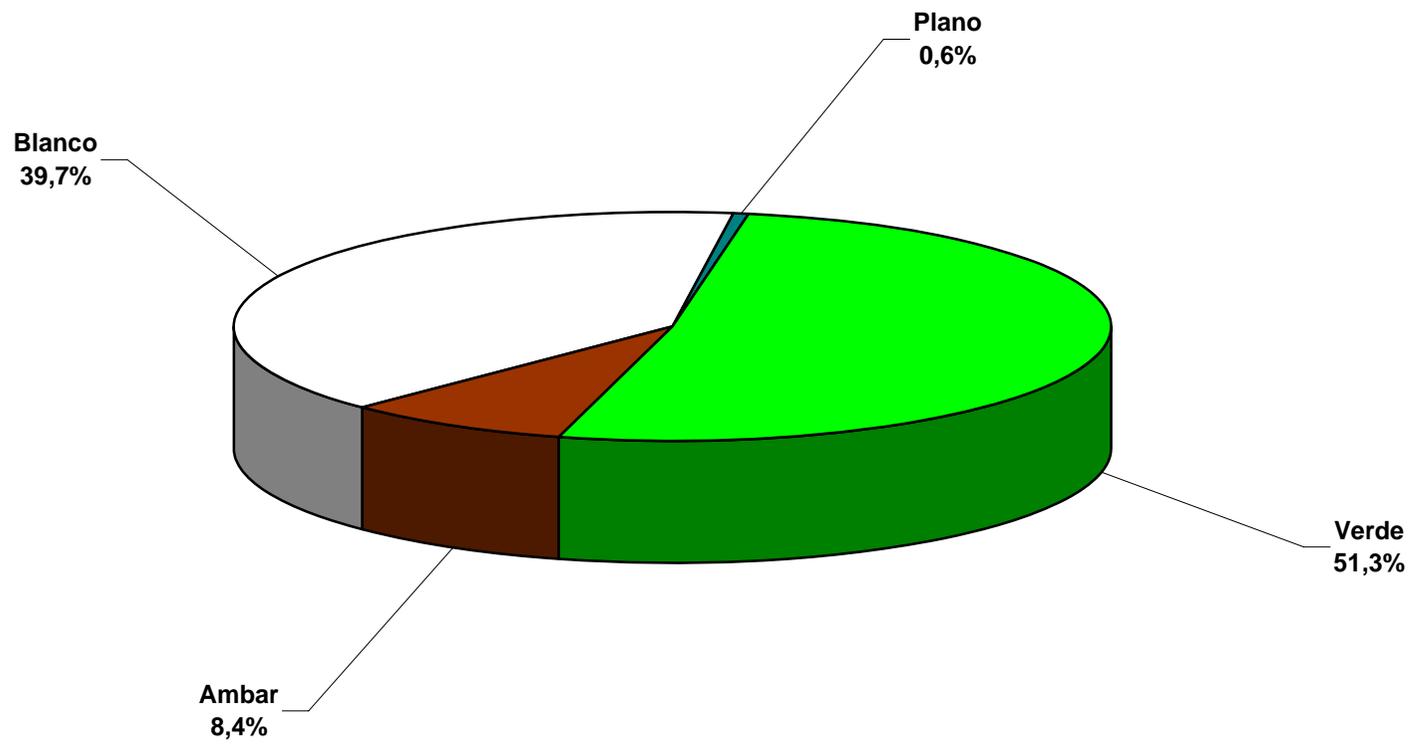


Gráfico 17
Subcomponentes del componente Vidrios de la AMBA - 2011



6. ANALISIS DE TRATABILIDAD DE LOS RSU

6.1. Generación de Componentes Potencialmente Reciclables

6.1.1. Para la Ciudad de Buenos Aires

Con el objeto de contar con la información que permita conocer las Áreas de mayor generación de componentes potencialmente reciclables, se efectuó una estimación del contenido de materiales potencialmente reciclables para la Ciudad de Buenos Aires.

Los componentes analizados son los siguientes:

- **PAPELES Y CARTONES (entre ellos: diarios y revistas, papel de oficina, papel mezclado y cartones)**
- **PLÁSTICOS (PET, PEAD y PEBD)**
- **VIDRIOS (blanco, ámbar y verde de envases y botellas)**
- **METALES FERROSOS**
- **METALES NO FERROSOS**

En efecto, si bien desde el punto de vista físico, químico y biológico los materiales señalados son potencialmente reciclables, desde el punto de vista económico deberá determinarse oportunamente que elementos pueden adquirir valor monetario en cada momento histórico y de acuerdo a la tecnología integral de operación que pueda disponerse para su procesamiento.

Es probable que para realizar la recuperación o aprovechamiento de los elementos potencialmente reciclables así como otros potencialmente incinerables o pasibles de ser tratados para otras alternativas de degradación biológica, tales como composting, etc., halla que incurrir en pérdidas desde la óptica mercantil, las que sólo pueden ser soportadas por la sociedad¹⁴.

En efecto, sólo algunos elementos, componentes y subcomponentes, de los residuos logran concretar su valorización potencial desde un punto de vista mercantil (papeles y cartones, envases de PET), en función de los acondicionamientos requeridos y las transformaciones técnicas necesarias y exigidas por el mercado. Así, una parte de los residuos debe ser separada bajo control (en condiciones sanitarias y de seguridad e higiene adecuadas) y al menor costo posible¹⁵, a fin de evitar impactos no deseados sobre el ambiente y la comunidad.

Para este análisis, se tomaron en cuenta la presencia porcentual de estos componentes y subcomponentes encontrados en los RSD, así como la presencia de contaminantes presentes en el flujo de los residuos, con su grado de afectación particular a cada uno de ellos, según lo establecido en la bibliografía¹⁶.

¹⁴ Federico Sabaté, Alberto; "El circuito de los residuos sólidos urbanos, Situación en la Región Metropolitana de Buenos Aires", Colección Investigación, Serie de Informes de Investigación N° 5; Universidad Nacional de General Sarmiento, Marzo 1999.-

¹⁵ *Idem ant.*

¹⁶ Tchobanoglous, G. et. Al (1994), *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*, Mc Graw-Hill.

Los valores de afectación para la determinación del contenido de materiales recuperables presentes en los RSU, varían entre valores del 50 al 90%, dependiendo de cada material.

Asimismo, se ha estimado una participación comunitaria de aproximadamente 70%, según el sondeo de opinión realizado en la Ciudad¹⁷, en la cual los vecinos expresaban su intención de participar en un proceso de separación en origen.

*Del total de residuos generados y recolectados por los servicios de Higiene Urbana, se estima que el **19,8 %** sería material potencialmente reciclable, que representan aproximadamente más de 523 Toneladas por día. Ver **Grafico 18**.*

Cabe destacar que los programas más exitosos en otras ciudades con más de 20 de años de implementación tienen un porcentaje de participación de la comunidad no mayor al 70% del total de la población.

Teniendo en cuenta la predisposición de los vecinos de la CABA a participar en programas de reciclaje, que no necesariamente implican la efectiva participación de estos, se estima que un volumen de material a ser potencialmente reciclado máximo de aproximadamente el **14%** en la CABA (aproximadamente 350 a 370 tn/día de RSD).

En la **Tabla 17** y el **Plano 14**, se presenta el contenido de materiales reciclajes según los distintos barrios de la Ciudad.

En el **Anexo 4**, se presentan los planos donde se observa el contenido de materiales reciclables según tipos (papeles y cartones, plásticos, vidrios y metales), según barrios.

6.1.2. Para el Área Metropolitana de Buenos Aires

Sobre la base de la metodología anteriormente presentada se ha calculado el porcentaje de materiales potencialmente reciclables presentes en los RSD generados en el Área Metropolitana.

*Del total de residuos generados, recolectados y dispuestos en CEAMSE, se estima que el **16,2 %** sería material potencialmente reciclable, que representan aproximadamente más de 523 Toneladas por día. Ver **Grafico 19**.*

Teniendo en cuenta la predisposición a participar en programas de reciclaje, que no necesariamente implican la efectiva participación de estos, se estima que un volumen de material a ser potencialmente reciclado máximo de aproximadamente el **11%** en el AMBA.

¹⁷ De Luca M.S., Guaresti M., Pescuma A. et al, (2003), *Gestión de los Servicios de Higiene Urbana: El Caso de la Ciudad de Buenos Aires*, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

Gráfico 18
Materiales Potencialmente Reciclables de la CABA - 2011

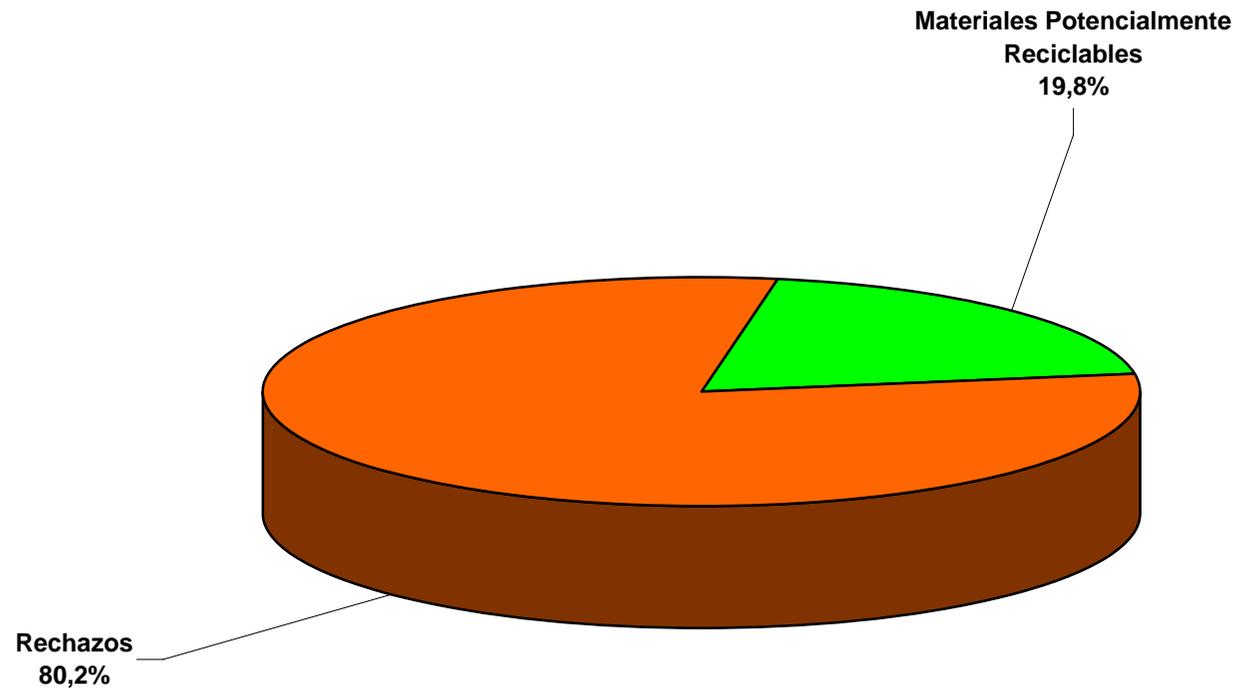
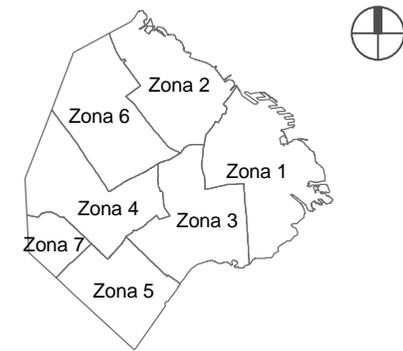
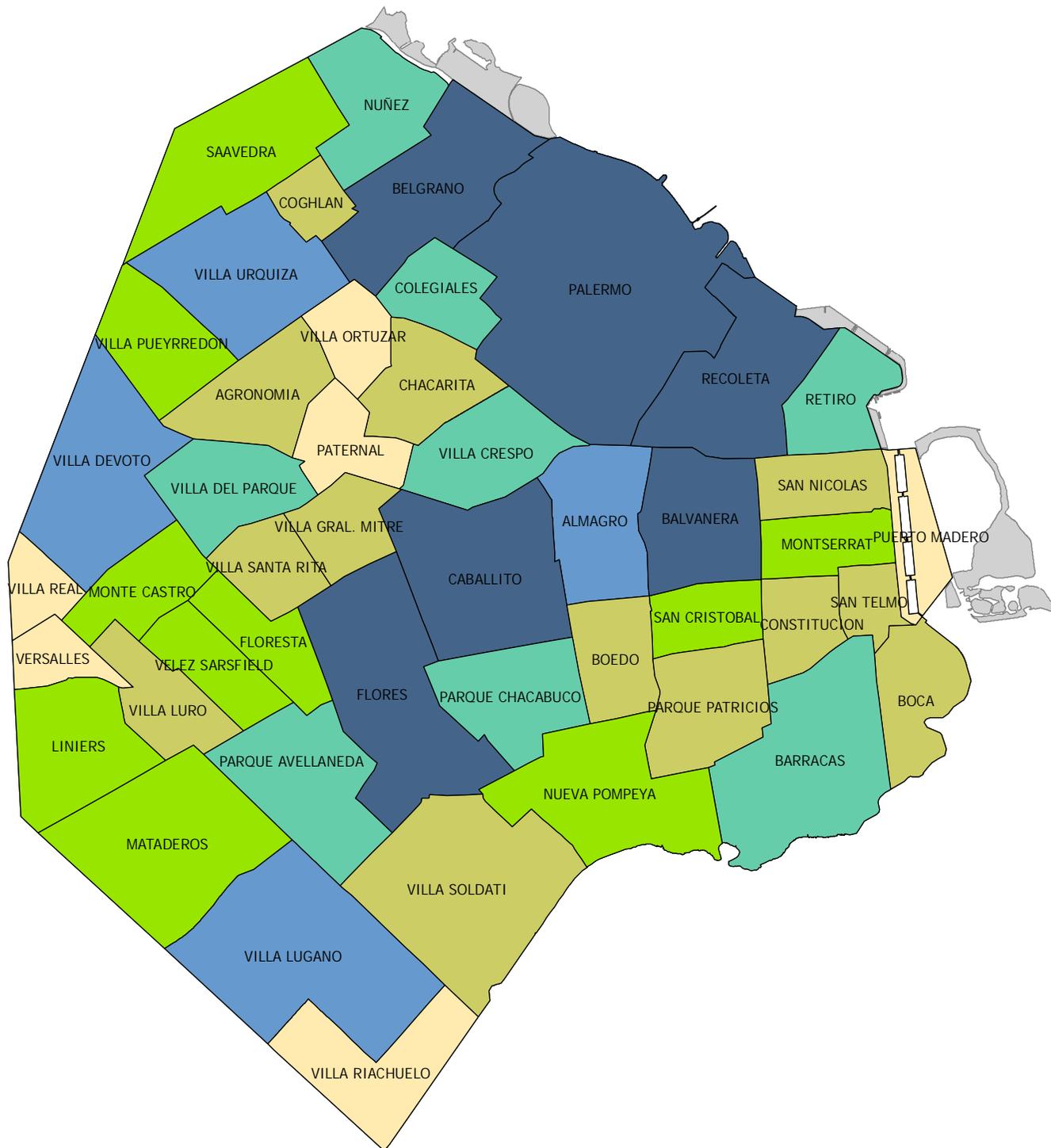


Tabla 17 - Contenido de Materiales Potencialmente Reciclables según Barrios - CABA - 2010/2011

Barrios	Papeles y Cartones	Plásticos	Vidrios	Metales Ferrosos y No Ferrosos	Materiales Reciclables
	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día	Tn/día
Agronomía	3,13	2,82	1,00	0,53	7,48
Almagro	8,59	7,38	2,44	1,41	19,82
Balvanera	9,60	8,75	3,14	1,23	22,72
Barracas	5,23	4,85	1,29	0,69	12,06
Belgrano	15,85	13,76	5,05	2,32	36,97
Boca	2,75	2,42	0,77	0,46	6,40
Boedo	3,07	2,41	0,83	0,49	6,81
Caballito	19,22	16,69	6,01	2,84	44,77
Coghlan	1,81	1,63	0,57	0,29	4,31
Colegiales	5,69	5,17	1,88	0,96	13,69
Chacarita	1,95	1,62	0,38	0,23	4,18
Constitución	3,59	2,64	0,81	0,43	7,47
Flores	22,40	14,35	5,07	2,32	44,13
Floresta	5,20	3,37	1,16	0,54	10,27
Liniers	4,71	3,14	1,08	0,53	9,46
Mataderos	4,82	2,83	0,73	0,49	8,87
Monte Castro	4,95	3,31	1,19	0,60	10,04
Montserrat	4,90	3,55	0,65	0,45	9,56
Nueva Pompeya	4,84	2,57	0,50	0,38	8,30
Nuñez	7,21	4,82	1,73	0,88	14,63
Palermo	31,32	21,55	7,85	4,04	64,77
Parque Avellaneda	6,49	4,41	1,53	0,80	13,24
Parque Chacabuco	6,49	4,45	1,55	0,82	13,30
Parque Patricios	2,27	1,75	0,56	0,35	4,93
Paternal	2,15	1,32	0,24	0,14	3,85
Puerto Madero	1,03	0,73	0,22	0,14	2,12
Recoleta	28,70	19,62	6,98	3,70	59,01
Retiro	6,77	4,77	1,42	0,86	13,81
Saavedra	5,32	3,72	1,28	0,69	11,02
San Cristobal	5,40	3,54	1,24	0,64	10,82
San Nicolás	3,89	2,80	0,60	0,40	7,68
San Telmo	2,47	2,02	0,59	0,27	5,35
Velez Sarsfield	3,42	3,08	1,08	0,56	8,15
Versalles	1,36	1,23	0,43	0,22	3,25
Villa Crespo	6,24	5,57	1,77	0,94	14,52
Villa del Parque	6,11	5,36	1,91	0,92	14,30
Villa Devoto	7,95	7,05	2,53	1,08	18,61
Villa Gral Mitre	2,04	1,95	0,62	0,34	4,95
Villa Lugano	7,50	6,29	2,05	1,23	17,08
Villa Luro	2,96	2,72	0,93	0,48	7,10
Villa Ortuzar	1,64	1,65	0,39	0,17	3,85
Villa Pueyrredón	3,89	3,50	1,23	0,63	9,26
Villa Real	1,04	1,24	0,42	0,17	2,87
Villa Riachuelo	1,20	1,07	0,36	0,20	2,82
Villa Santa Rita	2,87	2,81	0,97	0,47	7,12
Villa Soldati	2,62	2,30	0,72	0,43	6,07
Villa Urquiza	8,06	7,38	2,57	1,25	19,26
Total de CABA	300,7	231,9	78,3	40,0	651,02

Fuente: Elaboración Propia



REFERENCIAS:

Generación de Materiales Potencialmente Reciclables



Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Area Metropolitana de Buenos Aires 2011

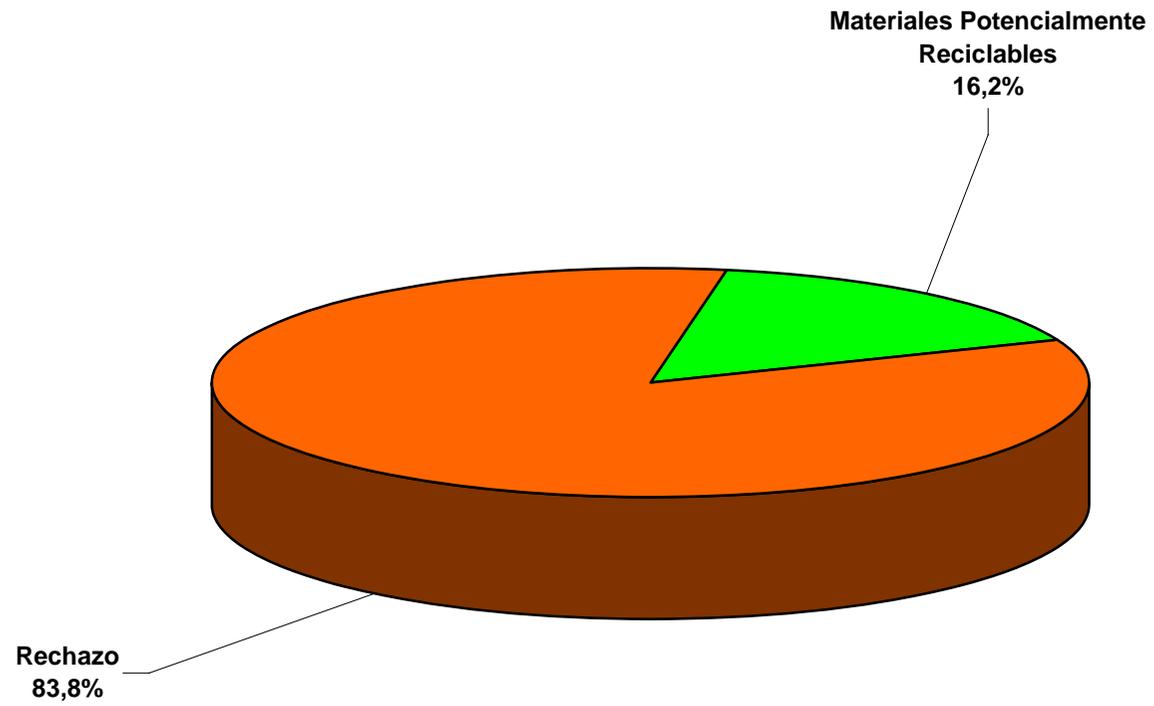
Generación de Materiales Potencialmente Reciclables segun Barrios

Fecha:
Jul 2011

Dibujo:

Plano Nº 14

Gráfico 19
Materiales Potencialmente Reciclables del AMBA - 2011



6.2. Generación de Componentes Potencialmente Compostables

6.2.1. Para la CABA

Se llevo a cabo una estimación de generación de los materiales presentes en los residuos que son potencialmente compostables sobre la base de los datos del Estudio de Calidad desarrollados. Los componentes analizados fueron los siguientes:

- **DESECHOS ALIMENTICIOS**
- **RESIDUOS DE JARDIN Y PODA**

Se tomaron en cuenta la presencia porcentual de estos componentes, así como la presencia de contaminantes presentes en el flujo de los residuos, con su grado de afectación particular a cada uno de ellos, según lo establecido en la bibliografía¹⁸.

*Del total de residuos generados y recolectados se estima que el **39%** seria material potencialmente compostable, que representan aproximadamente más de 1050 Toneladas por día. (Ver **Grafico 20**)*

6.2.2. Para el AMBA

Sobre la base de la metodología anteriormente presentada se ha calculado el porcentaje de materiales potencialmente compostables presentes en los RSD generados en el Área Metropolitana.

*Del total de residuos generados, recolectados y dispuestos en CEAMSE, se estima que el **42 %** seria material potencialmente compostable. (Ver **Grafico 21.**)*

¹⁸ Tchobanoglous, G. et. Al (1994), *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*, Mc Graw-Hill.

Gráfico 20
Presencia de Materiales Potencialmente Compostables en los RSD de la CABA - 2011

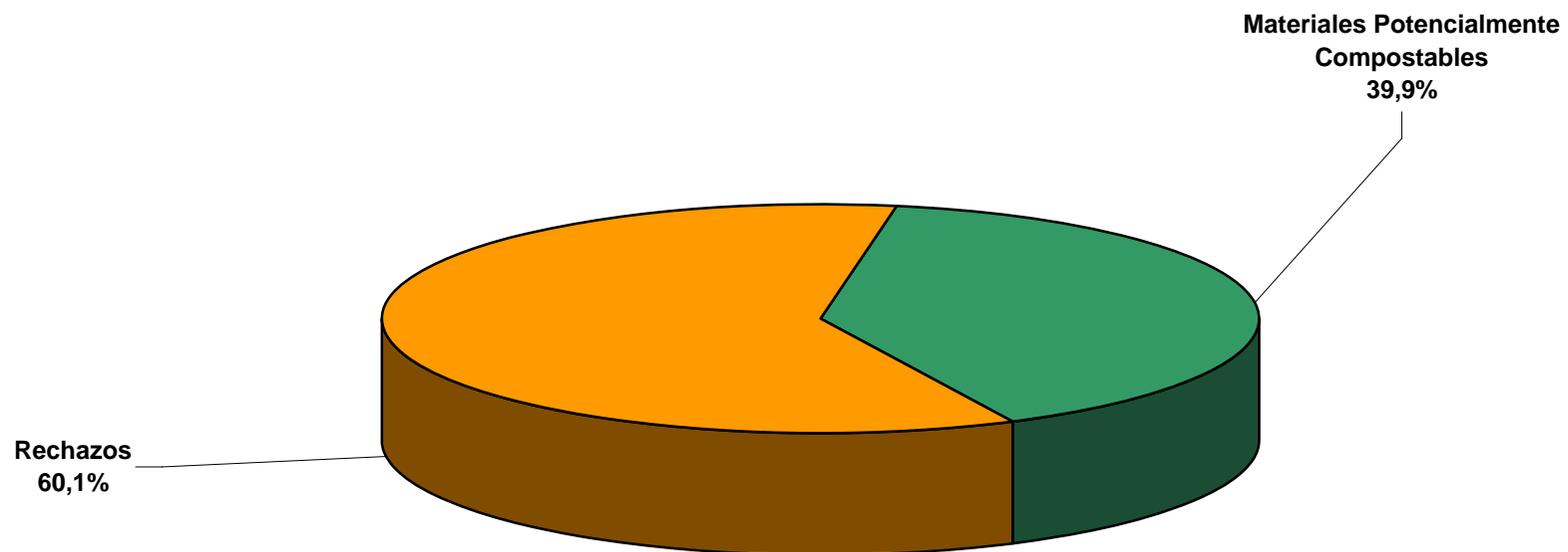
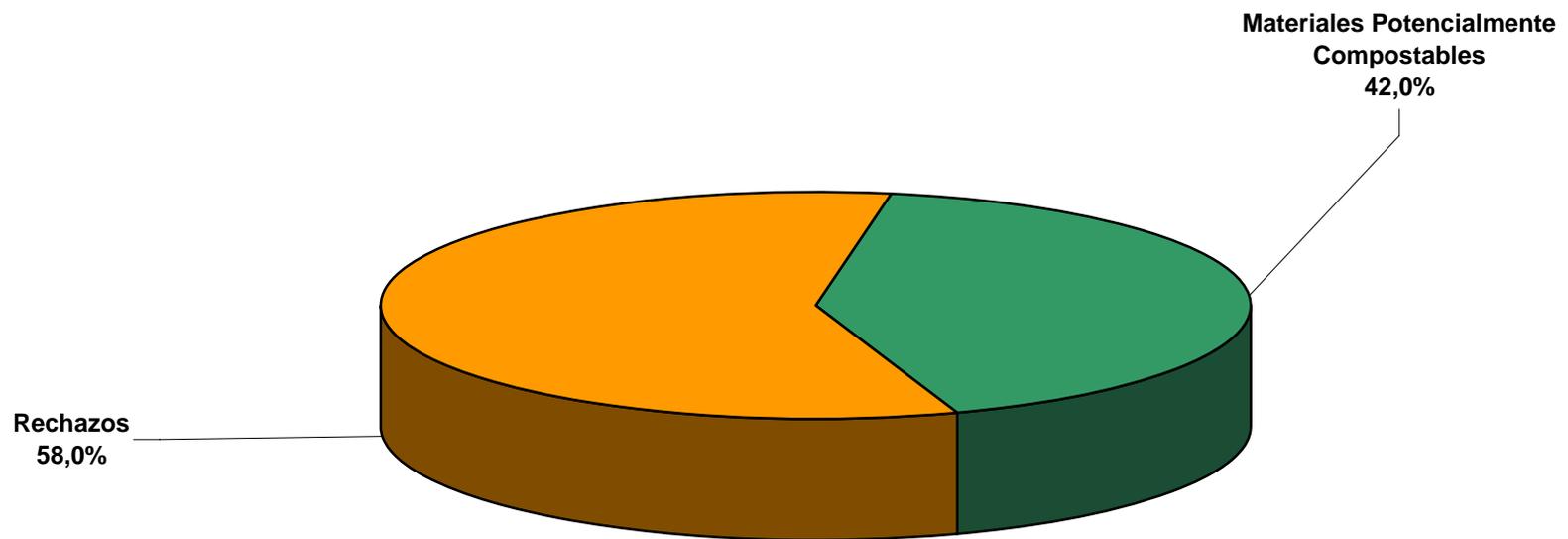


Gráfico 21
Presencia de Materiales Potencialmente Compostables en los RSD del AMBA - 2011



6.3. Generación de Componentes Potencialmente Incinerables

6.3.1. Para la CABA

Se llevo a cabo una estimación de generación de los materiales presentes en los residuos que son potencialmente incinerables sobre la base de los datos del Estudio de Calidad desarrollados y tomando en cuenta su poder calorífico y contenido de humedad. Los componentes analizados fueron los siguientes:

- **PAPELES Y CARTONES**
- **PLASTICOS**
- **MATERIALES TEXTILES**
- **MADERA**
- **PAÑALES Y APOSITOS DESCARTABLES**
- **DESECHOS ALIMENTICIOS**
- **RESIDUOS DE JARDIN Y PODA**

Se tomaron en cuenta la presencia porcentual de estos componentes, así como la presencia de contaminantes presentes en el flujo de los residuos, con su grado de afectación particular a cada uno de ellos, según lo establecido en la bibliografía.

*Del total de residuos generados y recolectados se estima que el **73 %** sería material potencialmente incinerable, que representan aproximadamente más de 1940 Toneladas por día. (Ver **Grafico 22**)*

6.3.2. Para el AMBA

Sobre la base de la metodología anteriormente presentada se ha calculado el porcentaje de materiales potencialmente incinerables presentes en los RSD generados en el Área Metropolitana.

*Del total de residuos generados, recolectados y dispuestos en CEAMSE, se estima que el **70 %** sería material potencialmente incinerable. (Ver **Grafico 23**.)*

Gráfico 22
Presencia de Materiales Potencialmente Incinerables en los RSD de la CABA - 2011

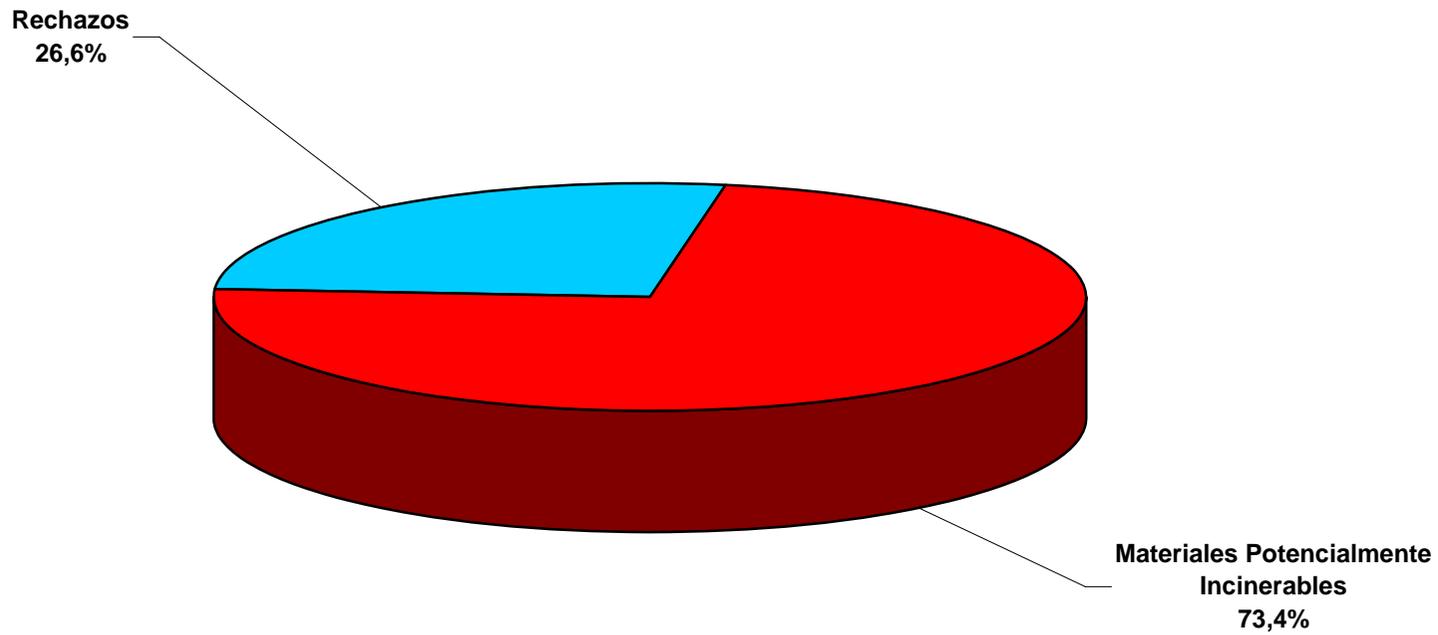
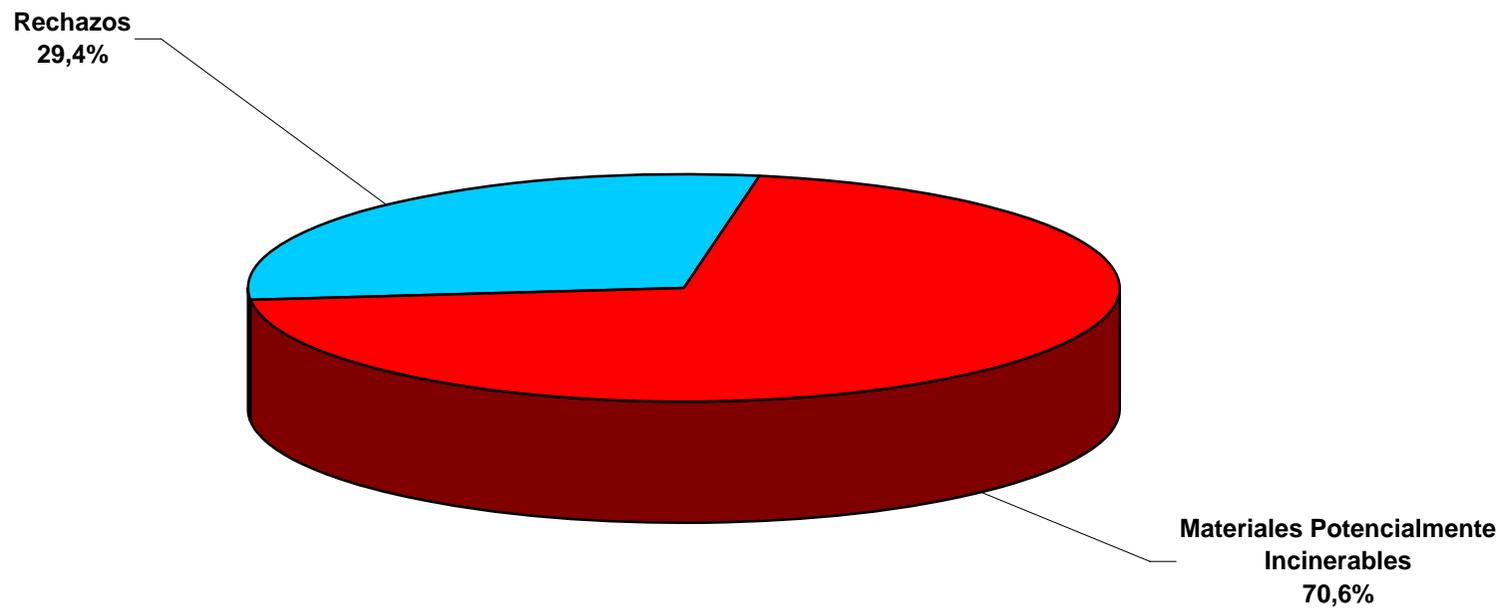


Gráfico 23
Presencia de Materiales Potencialmente Incinerables en los RSD del AMBA - 2011



6.4. Determinación del Contenido de Humedad

Se llevó a cabo la determinación del contenido de humedad de los RSD, mediante una metodología¹⁹ ad-hoc, tomando como base los valores de los distintos componentes físicos y sus contenidos de humedad individuales según lo establecido en la Tabla 4.1 del libro “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”²⁰

6.4.1. Para la CABA

Los valores calculados de humedad oscilan entre **44 a 48%** en total, siendo el valor promedio: 46,04%

Ver **Anexo 5 – Calculo estimado de Humedad**

6.4.2. Para el AMBA

Los valores calculados de humedad oscilan entre **43 a 49%** en total, siendo el valor promedio: 46,8%

6.5. Determinación de la Composición Química de los RSD del AMBA

Se llevó a cabo la determinación de la Composición Química de los RSD del AMBA, mediante la metodología establecida en la Tabla 4.3 del libro “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”²¹

Se llevo a cabo el cálculo de la composición química promedio para la CABA y el AMBA.

Formula Química de los RSD de la CABA	
Sin Agua	$C_{1164} H_{1969} O_{401} N_{12} S$
Con Agua	$C_{1164} H_{4883} O_{1872} N_{12} S$

Formula Química de los RSD del AMBA	
Sin Agua	$C_{981} H_{1632} O_{357} N_{15} S$
Con Agua	$C_{981} H_{4355} O_{1732} N_{15} S$

Los cálculos del Análisis Elemental y del Poder Calorífico se presentan en el **Anexo 6**.

¹⁹ Determinación de Humedad según metodología y equipamientos adaptados de las Normas de Muestreo de RSU del CEPIS-OPS/OMS.

²⁰ Tchobanoglous G., “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, 1993 – Mc Graw Hill

²¹ Tchobanoglous G., “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, 1993 – Mc Graw Hill

6.6. Determinación del Poder Calorífico

Se llevó a cabo la determinación del Poder Calorífico de los RSD del AMBA, mediante la metodología de establecida en el libro "Gestión Integral de los Residuos Sólidos"²² y la Formula de Dulong.

Formula de Dulong (kcal/kg) = $80,6 \times \% C + 338,89 \times (\% H - \% O/8) + 22,22 \times \% S + 5,56 \times \% N$

Los valores cálculos para el Poder Calorífico son:

Para la CABA	
Poder Calorífico Superior en Base Húmeda (kcal/kg)	3.118
Poder Calorífico Superior en Base Seca (Kcal/kg)	6.776

Para el AMBA	
Poder Calorífico Superior en Base Húmeda (kcal/kg)	2874
Poder Calorífico Superior en Base Seca (Kcal/kg)	6544

6.7. Determinación de la Potencial Biodegradabilidad

Se llevó a cabo la determinación de la potencial biodegradabilidad de los AMBA, mediante una metodología de establecida en el libro "Gestión Integral de los Residuos Sólidos"²³, en función del contenido de lignina.

Según la siguiente formula:

$$BF = 0,83 - 0,028 LC$$

Donde:

BF: Fracción biodegradable expresada en base de los sólidos volátiles (SV)

LC: Contenido de lignina de los SV expresado como un porcentaje en peso seco

Los porcentajes de biodegradabilidad de los RSD en base seca son:

Para la CABA: 33,3%

Para el AMBA: 35,2%

En el **Anexo 7**, se presenta el Calculo del Porcentaje de Biodegradabilidad

²² Tchobanoglous G., "Gestión Integral de los Residuos Sólidos", 1993 – Mc Graw Hill

²³ Tchobanoglous G., "Gestión Integral de los Residuos Sólidos", 1993 – Mc Graw Hill

7. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RSD PARA CABA

7.1. De la Composición Física

De las muestras de composición física de los Estudios de Calidad realizados por el Instituto de Ingeniería Sanitaria, se llevó a cabo una comparativa de los componentes que se enumeran a continuación:

- **Papeles y Cartones**
- **Plásticos**
- **Metales Ferrosos y No Ferrosos**
- **Vidrios**
- **Materiales Textiles**
- **Pañales Descartables**
- **Materiales de Demolición y Construcción**
- **Madera, goma, cuero y corcho**
- **Desechos Alimenticios**
- **Peso Volumétrico**

En la **Tabla 18**, se presentan los valores de la composición promedio total de la CABA (en porcentaje peso en peso) de los principales componentes de los RSD, así como los valores de peso volumétrico (PV) y Producción per Cápita (PPC) para los años 1972, 1991, 2001, Verano 2005/2006, Invierno 2006, Otoño 2007, Primavera 2008 y 2009; y Verano 2010/2011.

Asimismo, se destaca la evaluación realizada de los principales componentes: desechos alimenticios, papeles y cartones, plásticos y vidrio para el intervalo analizado, no solamente en porcentaje en peso, sino la evaluación de los pesos de cada componente teniendo en cuenta las cantidades de RSU recolectadas. Los resultados del análisis se presentan en los **Gráficos 24 y 25**, para porcentual en peso y pesos de materiales respectivamente.

Tabla 18 - Resumen de la Composición Promedio Total de la CABA - Periodo 1972-2011

Componentes	1972	1991	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2011
<i>Papeles y Cartones</i>	20,30%	17,42%	24,10%	18,24%	17,15%	16,32%	14,55%	18,43%	16,64%
<i>Plásticos</i>		14,44%	13,75%	19,14%	13,07%	20,95%	10,50%	19,70%	18,54%
<i>Vidrio</i>	4,94%	6,00%	5,19%	5,59%	5,81%	5,48%	5,50%	3,47%	3,09%
<i>Metales Ferrosos</i>	3,64%	2,51%	1,57%	1,29%	0,96%	1,91%	0,90%	1,25%	1,16%
<i>Metales No Ferrosos</i>	0,09%	0,64%	0,90%	0,35%	0,42%	0,38%	0,28%	0,31%	0,25%
<i>Materiales Textiles</i>	3,02%	2,71%	2,51%	2,74%	3,90%	3,38%	3,95%	3,40%	4,59%
<i>Madera</i>	1,89%	1,80%	1,30%	1,15%	1,08%	1,56%	1,60%	0,46%	0,67%
<i>Goma, cuero, corcho</i>			0,70%	0,75%	0,63%	1,96%	1,01%	0,72%	0,54%
<i>Pañales Descartables y Apositos</i>			4,05%	4,58%	4,52%	3,34%	4,33%	4,27%	4,44%
<i>Materiales de Construcción y Demolición</i>	0,00%	1,98%	1,70%	1,08%	2,52%	1,26%	1,81%	2,02%	1,81%
<i>Residuos de Poda y Jardín</i>			4,97%	1,38%	3,34%	4,05%	7,69%	3,65%	6,03%
<i>Residuos Peligrosos</i>			1,24%	0,73%	0,93%	0,00%	0,40%	0,20%	0,00%
<i>Residuos Patógenos</i>			0,41%	0,28%	0,73%	0,21%	0,42%	0,47%	0,00%
<i>Desechos Alimenticios</i>	63,45%	52,50%	33,39%	37,74%	41,28%	35,76%	43,23%	40,10%	41,55%
<i>Miscelaneos Menores a 12,7 mm</i>			4,22%	4,59%	3,59%	3,03%	3,17%	1,16%	0,42%
<i>Aerosoles</i>				0,35%	0,06%	0,40%	0,31%	0,36%	0,06%
<i>Pilas</i>							0,02%	0,03%	0,00%
<i>Material Electronico</i>							0,21%	0,02%	0,12%
<i>Otros</i>							0,14%	0,00%	0,10%
<i>Plastico, Cuero, Caucho</i>	2,42%								
TOTAL	100%								
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO									
Peso Volumetrico (kg/m3)		245,68	184,51	258,80	239,58	224,18	282,75	236,36	255,22
PRODUCCION PER CAPITA									
PPC (kg/hab x día)	0,693	0,697	0,882	1,013	0,968	0,875	0,867	1,096	

Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Periodo 1972 a 2011) - Instituto de Ingeniería Sanitaria /Facultad de Ingeniería - Universidad de Buenos Aires - CEAMSE

Grafico 24
Comparativa de Evolución Física de Principales Componentes en Porcentaje
Período 1972 - 2011

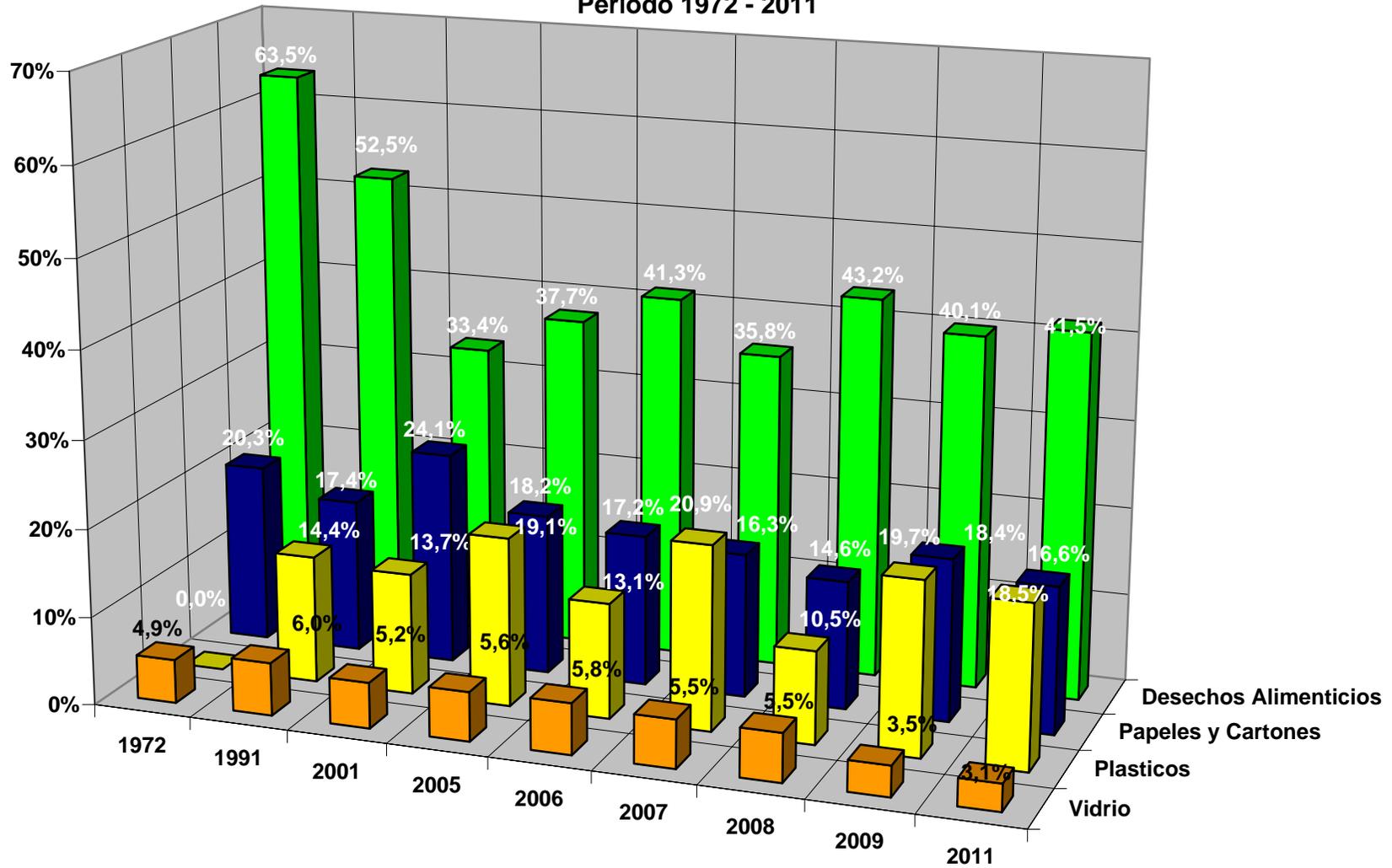
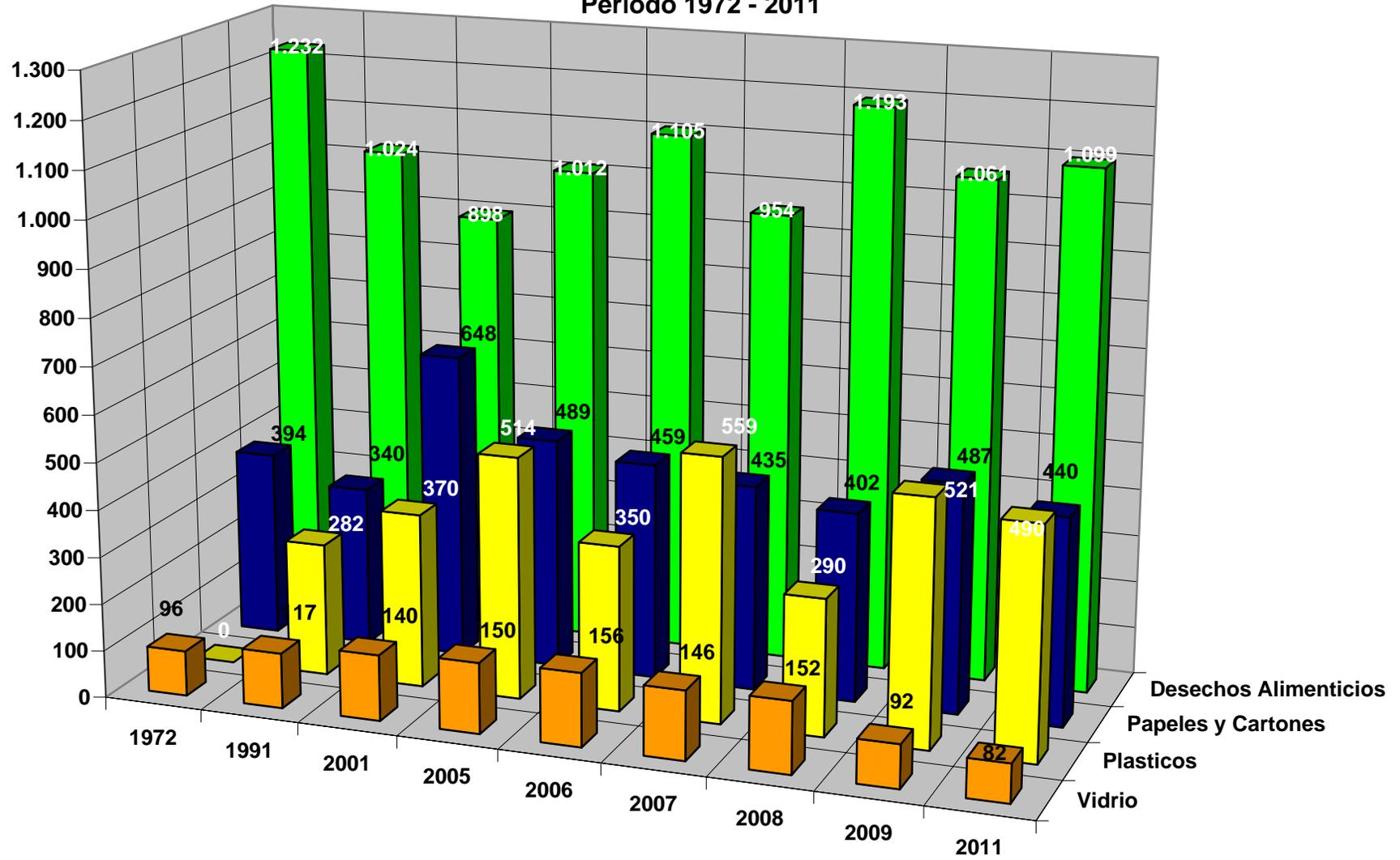


Grafico 25
Comparativa de Evolución Física de Principales Componentes en peso
Período 1972 - 2011



A continuación se desarrolla el análisis particularizado de la Evolución de la Calidad de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires:

7.1.1. Desechos Alimenticios

- Los desechos alimenticios son el primer componente en el flujo de residuos sólidos (en todos los Estudios de Calidad realizados).
- Los valores porcentuales de los desechos alimenticios presentan una tendencia decreciente comenzando en 1972 con un valor del 63,45%, alcanzando en verano 2005, invierno 2006, otoño 2007, primavera 2008 y 2009, y verano 2010/2011, valores de 37,7%, 41,3%, 35,8%, 43,2%, 40.1% y 41,5%, respectivamente.
- Por otra parte los valores en peso del componente desechos alimenticios se encuentran valores que oscilan de 1.200 Tn/día en 1972 a 950 a 1.150 Tn/día en 2001, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010/2011.

7.1.2. Papeles y Cartones

- Los papeles y cartones es uno de los principales componentes dentro del flujo de residuos sólidos.
- Este componente ha tenido una presencia en flujo de residuos oscilantes, encontrándose durante el periodo 1972 a 1991 –previo a la convertibilidad- en valores del 17 al 20%. En el año 2001, los porcentajes de papel representaban el 24,1%, volviendo a bajar en los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010/2011, a los valores históricos (18,2, 17,2%, 16,3% y 14,6%, 18,4% y 16,6%, respectivamente).
- Las zonas de mayor generación de papeles y cartones son las áreas centrales, con un 17,9%, a pesar de ser las que concentran la mayor afluencia de “recuperadores”, pero en éstas se encuentran radicadas las actividades gubernamentales, institucionales y comerciales de la Ciudad.
- Cabe destacar que siempre existió un circuito informal de recolección diferencial de papeles y cartones en las zonas de alta generación (Macro y Microcentro, alineamientos comerciales de Caballito y Flores, así como las áreas comerciales de Belgrano y Palermo).
- La cantidad de papeles y cartones recolectados (que fueron muestreados en las estaciones de transferencia) es de aproximadamente 350 a 490 ton/día en la actualidad.

7.1.3. Plásticos

- El componente de mayor crecimiento durante el intervalo del estudio es el Plástico, que en año 1972, no era significativo y fue creciendo en forma exponencial hasta alcanzar un valor del 19.1%, 13,1%, 21,0%, 10,5%, 19,7% y 18,5%; en el verano 2005, invierno 2006, otoño 2007, primavera 2008 y 2009; y verano 2010/2011, respectivamente
- Del análisis de la composición, se observa que el componente plástico presenta un crecimiento sostenido durante los últimos 35 años reemplazando materiales de embalaje y

envases, tales como metales ferrosos y vidrios, debido a su menor peso, mayor versatilidad y mayores condiciones de seguridad.

- Con respecto al contenido porcentual de plásticos en los residuos, éste varía según las distintas estaciones climáticas, de verano, invierno, otoño y primavera, como consecuencia de los consumos diferenciales de productos por la estacionalidad, tal es el caso de bebidas gaseosas y lácteos, que se comercializan en envases plásticos no retornables.
- El contenido en peso del componente plástico, fue variando desde 280 Tn/día (1991) hasta 490-560 tn/día (verano 2005, otoño 2007, primavera 2009 y verano 2010/2011, periodo de mayor consumo debido a los envases descartables).
- Al respecto se ha evaluado que en el año 2001, aproximadamente el 80 % del total de los plásticos sería potencialmente reciclables (PET + PEAD + PEBD), en la actualidad este valor alcanzaría al 55 a 75% (2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010/2011), por lo antes expuesto, debido a la diferencia en los valores encontrados en estos subcomponentes, se podría inferir que los “recuperadores informales”, están separando PET y PEAD, que son los componentes que presentaron una disminución en su participación porcentual y en peso.

7.1.4. Vidrio

- El componente vidrio presenta un valor porcentual sostenido en el tiempo que oscila entre el 3,0 al 6% en peso del total de los RSU de la ciudad. Este material es el sexto material en importancia dentro del flujo de residuos. Asimismo, se observa que este se encuentra presente en todos los estudios, dada su generalizada utilización para la fabricación de envases y botellas.
- Sin embargo, su participación en peso presenta un crecimiento sostenido desde 1972 (80-100 tn/día) a la fecha, siendo uno de los componentes que presenta un crecimiento (como participación en peso) dentro del flujo de residuos durante el intervalo del estudio.
- Con respecto a los subcomponentes del atributo vidrio, estos participan con los siguientes porcentajes: Verde: 45-60%, Ámbar: 8-15%, Blanco: 25-40% (según el análisis de los estudios del año 2001/2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011). Asimismo, se destaca que entre el 1 al 3% del total de vidrio corresponde a vidrio plano.

7.1.5. Residuos de Poda y Jardín

- Los residuos de poda y jardín son el cuarto componente dentro del flujo de residuos sólidos.
- Los residuos de poda y jardín presenta un valor porcentual que oscilan entre el 4 al 7%, debido a la estacionalidad de generación de este residuo.

7.1.6. Pañales y Apósitos Descartables

- El componente pañales y apósitos descartables²⁴ presenta un valor porcentual del 4,4%, en 2010/2011, siendo este valor similar a los encontrados en los estudios anteriores. Este

²⁴ Cabe aclarar que este material no fue considerado como un componente específico, en el Estudio del año 1991, sin en forma conjunta con los plásticos, dado que los pañales son fabricados con polipropileno.

material es el quinto componente en importancia dentro del flujo de residuos. Estos representan en peso aproximadamente 110 Ton/día.

- Cabe destacar que en todos los estudios se ha encontrado este material en todas las zonas de la Ciudad independientemente de los niveles socioeconómicos de éstas.

7.1.7. Metales Ferrosos y No Ferrosos

- Los componentes metales Ferrosos y No Ferrosos presentan valores porcentuales de: 3,7% (1972), 3,2% (1991), 2,5% (2001), 1,6% (2005), 1,4% (2006), 2,3% (2007), 1,2% (2008), 1,6% (2009) y 1,3% (2010/2011).
- Cabe destacar que el componente metales ferrosos verifica un importante decrecimiento porcentual durante el intervalo de estudio (1972 a 2011). Los motivos de la disminución en su participación en el flujo de residuos son por ejemplo: el reemplazo de los metales Ferrosos en la fabricación de envases por materiales tales como: tetrabrick y plásticos.
- Con respecto a los metales no ferrosos (compuestos en su gran mayoría por latas de Aluminio de bebidas), presentaron valores porcentuales cercanos al 1% en 2001, pero durante los últimos años disminuyó su participación debido al alto costo de estos envases.

7.1.8. Materiales Textiles

- El componente materiales textiles presenta valores porcentuales de: 3,0% (1972), 2,7% (1991), 2,5% (2001), 2,7% (2005), 3,9% (2006), 3,4% (2007), 3,9% (2008), 3,4% (2009) y 4,6% (2010/2011).
- El total de estos residuos dispuestos en las estaciones de transferencia alcanza valores de 70 a 120 Tn/día.

7.1.9. Madera, Goma, Cuero y Corcho

- El componentes madera, goma, cuero y corcho presentan valores porcentuales de: 4,31% (1972), 1,80% (1991), 1,99% (2001), 1,90% (2005), 1,71% (2006), 3,52% (2007), 2,61% (2008), 1,18% (2009) y 0,54% (2010/2011).
- Se puede inferir del conocimiento de los residuos que dichos materiales han sido reemplazados por otros, tales como cartón y plástico para embalajes de frutas y verduras, y fue sustituido en algunos casos en la fabricación de juguetes, pequeños mobiliarios, utensilios de cocina, etc. por plásticos diversos.

7.1.10. Materiales de Construcción y Demolición

- El componente materiales de construcción y demolición presenta valores porcentuales de: 1,9% (1991), 1,7% (2001), 1,1% (2005), 2,5% (2006), 1,3% (2007), 1,8% (2008), 2,0% (2009) y 1,8% (2010/2011).
- Este componente representa en peso de 50 tn/día del flujo de RSD en el estudio desarrollados en los últimos 3 años.

7.2. Peso Volumétrico

Los valores de Peso Volumétrico (kg/m^3) encontrados de los RSU sueltos, son los siguientes: 245,7 (1991), 184,5 (2001), 258,8 (2005), 239,6 (2006), 224,2 (2007), 282,8 (2008), 236,4 (2009) y 255,2. Este valor se encuentra dentro del rango de valores típicos²⁵ de los RSU en el ámbito internacional.

7.3. Contenido de Materiales Potencialmente Reciclables

La proporción de materiales potencialmente reciclables determinada en el flujo de RSD de la CABA, se presenta la **Tabla 19**.

²⁵ El rango de valores del Peso volumétrico se encuentra entre 131 a 481 kg/m^3 , siendo el valor típico: 291 kg/m^3 , según lo establecido por la bibliografía: "Gestión Integral de los Residuos Sólidos" – Tchobanoglous G. et al. Mc Graw Hill, 1993.

Tabla 19 – Determinación de los Potenciales Materiales Reciclables presentes en los RSD – CABA – 1972 / 2011									
	1972	1991	2001	2005	2006	2007	2008	2009	2010/2011
Materiales Potencialmente Reciclables ^[1]	16,6%	22,7%	24,6%	23,9%	19,7%	22,8%	15,8%	15,7%	19,8%
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%	13,9%
Tonelaje máximo esperable a recuperarse en un programa de reciclaje (Ton/día)	226	310	463	449	369	426	305	291	367
<p>[1] Se consideran como materiales potencialmente reciclables a los siguientes materiales presente en el flujo de residuos: papeles y cartones, plásticos (PET y PEAD), vidrios y metales ferrosos y no ferrosos. Se le asigna a los valores porcentuales de cada material encontrado, un coeficiente que determina los reales valores que podrán ser recuperados debido a la probable presencia de contaminantes en el flujo de RSD. Asimismo, se consignan un porcentaje de participación de la población, tomada de experiencias internacionales (los valores máximos encontrados de participación en ciudades con programas de reciclaje que funcionan hace más de 25 años).</p>									
<p>[2] Este valor de porcentaje de participación es el que en la actualidad tiene la Ciudad de Chicago con un programa de reciclaje de mas de 25 años (The Blue Bag)</p>									
<p>Fuente: Elaboración Propia según Datos del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA - (Años: 1972 / 1991 / 2001 / 2005 / 2006 / 2007 / 2008 / 2009 / 2010 / 2011) - Instituto de Ingeniería Sanitaria - FIUBA</p>									

8. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

Se está desarrollando el Sistema de Información Geográfica para la Ciudad de Buenos Aires, de modo tal de disponer de una base de datos jerarquizada, con toda la información obtenida y los resultados del Estudio de Calidad de los RSU de la CABA, que se irá ampliando y actualizándose en la medida que a través del tiempo incorpore información relativa a la evolución del sistema de gestión y su calidad.

Entre los productos obtenidos son:

- Obtención de indicadores socioeconómicos censales y de las fuentes de generación de residuos.
- Identificación de las zonas de generación de residuos y materiales potencialmente recuperables.
- Identificación de los servicios existentes.
- Presentación de los planos del Estudio de Calidad.

El **Anexo 8**, presenta la metodología y el listado de la información incluida en el del GIS para el Estudio de Calidad de los RSU de la CABA.

9. BIBLIOGRAFIA Y FUENTES MENCIONADAS

1. ABNT -Norma NBR 10004 – Residuos Sólidos – Asociación Brasileira de Normas Técnicas
2. ASTM-Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste – ASTM 5231-92
3. ASTM – Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste (para la determinación de Peso Volumétrico) - ASTM E 5057-90/96.
4. ASTM - Standard Test Method for Determining the Bulk Density of Solid Waste - ASTM E-1109-86
5. Bagchi, A. (2004), Design of Landfills and Integrated Solid Waste Management, John Wiley and Sons Inc.
6. Bond R., Straud C. (1973), Handbook of Environmental Control: Volume II Solid Waste, CRC Press.
7. Castells, Xavier E. (2000), Reciclaje de Residuos Industriales: Aplicación a la fabricación de materiales para la construcción, Díaz de Santos.
8. CEAMSE, (2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011), Tonelaje operativo recibido , Depto. de Transporte
9. De Luca M.S., Sarubi A.J, Ronnow M.E.,(1991),Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.
10. De Luca M.S., Guaresti M., Pescuma A. et al, (2001), Estudio de Calidad y Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires – DHU / C.A.B.A.
11. De Luca M.S., Guaresti M., Pescuma A. et al, (2003), Gestión de los Servicios de Higiene Urbana: El Caso de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.
12. De Luca M.S., Giorgi N.F., Guaresti M.E. et al, (2005 / 2006 / 2007), Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires, Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires – CEAMSE.
13. EPA. (1996), Characterization of Municipal Solid Waste in USA: 1995 Updated, USA.
14. EPA (1995), Code of Federal Register 40 Parts -258 Municipal Solid Waste, USA.
15. EPA(1995), Code of Federal Register 40 Parts -260-299 Hazardous Waste, USA
16. EPA(1990), Decision Makers Guide to Solid Waste Management, Volume I,USA
17. EPA(1996), Decision Makers Guide to Solid Waste Management, Volume II,USA
18. EPA SW-846 – Chapter 1: Quality Assurance y Chapter 68: Sampling Plan – EPA
19. EPA(1980) Samplers and Sampling procedures for Hazardous Waste Streams – EPA/600/2 – 80-018 – January 1980
20. Freeman, H. (1993), Standard Handbook of Hazardous Waste Treatment and Disposal, Mc Graw-Hill, USA

21. GCBA (1998), Plan Urbano Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires- Elementos de Diagnóstico-Documento de Trabajo- Secretaría de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente-October, 1998
22. General Electric (1977), Solid Waste Management: Technology Assessment, Van Nostrand Reinhold.
23. Greenberg M. (1976), Solid Waste Planning in Metropolitan Regions, The Center of Urban Policy Research Rutgers University.
24. Guaresti M.E., Zorrilla S. (1984), Metodología para la determinación de la distribución espacial de consumos de agua potable en grandes centros urbanos, SRH, en Anales del XIX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Santiago de Chile, Noviembre. 1984
25. Guaresti M.E., Zorrilla S. (1986), Metodología para un Estudio Preliminar de Demanda. Relevamiento Expeditivo de un área del Gran Buenos Aires, en Anales XX Congreso de Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Guatemala, Nov. 1986
26. Hagerty D.J., Pavoni J.L., Heer J.E. (1973), Solid Waste Management, Van Nostrand Reinhold.
27. Henry J.G. and Heinke G.W. (1999), Ingeniería Ambiental, Prentice Hall – México.
28. Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires - “Estudio de las Basuras de la ciudad de Buenos Aires” (1972)
29. IRAM 29523 (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo
30. Keith Frank(1994), Handbook of Solid Waste Management, Mc Graw-Hill
31. Keith F., Tchobanoglous G. (2002), Handbook of Solid Waste Management, (Second Edition) Mc Graw-Hill.
32. La Grega M., Buckingham P, Evans J. (1996), Gestión de Residuos Tóxicos: Tratamiento, Eliminación y Recuperación de Suelos, Mc Graw-Hill.
33. Landreth R. Rebers P. (1997), Municipal Solid Waste: Problems and Solutions, CRC Lewis.
34. Ley Nacional sobre Residuos Peligrosos – Ley 24051 y Decreto Reglamentario N° 831/93
35. Lund H. (1996), The McGraw Hill Recycling Handbook, Mc Graw-Hill.
36. Manser A.G.R, Keeling A. (1996) Practical Handbook of Processing and Recycling Municipal Waste, CRC Lewis.
37. Mantell C.L. (1975), Solid Waste: Origin, Collection, Processing, and Disposal, John Wiley & Sons.
38. Martin W., Lippitt, Prothero T. (1992), Hazardous Waste Handbook for Health and Safety, Butterworth-Heinemann.
39. Mc Bean E., Rovers F. and Farquhar G. (1995), Solid Waste Landfill Engineering and Design, Prentice Hall.

40. Pavoni J., Heer J, and Hagerty J. (1975), Handbook of Solid Waste Disposal: Materials and Energy Recovery, Van Nostrand Reinhold.
41. Perry (1998), Perry's Chemical Engineer's Handbook, Mc Graw-Hill. 7th Edition
42. Pescuma A., Guaresti M.E. (1991), Gran Buenos Aires: Saneamiento Básico y Contaminación, Medio Ambiente y Urbanización, IIED-AL, No 37, Dic. 1991, Bs.As.
43. Pfeffer, John T. (1992), Solid Waste Management Engineering, Prentice Hall International.
44. Polpraser Ch. (1996), Organic Waste Recycling, Wiley.
45. Reinhart D., Townsend T.(1998), Landfill Biorreactor Design and Operation, Lewis
46. Robinson William (1986), The Solid Waste Handbook, John Wiley & Sons.
47. SEDUE - Normas Técnicas para el Estudio y Análisis de los Residuos Sólidos Municipales: NTRS 3 – Residuos Sólidos Municipales: Muestreo y Cuarteos - Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología – Subsecretaria de Ecología. Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Dirección de Área de Control de Residuos Sólidos y la Contaminación del suelo. Normas Técnicas sobre Residuos Sólidos - México - 1982.
48. Shah Kanti (2000), Basics of Solid and Hazardous Waste Management Technology, Prentice Hall.
49. Tammemagi Hans (1999), The Waste Crisis, Oxford.
50. Tchobanoglous, G. (1989), Integrated Solid Waste Management, Mc Graw-Hill.
51. Tchobanoglous, G. (1994), Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues, Mc Graw-Hill.
52. University of Wisconsin (1992), Solid Waste Landfills Correspondence Course, Madison, USA
53. University of Wisconsin (2002), Solid Waste Landfills Correspondence Course, Madison, USA – Waste Age Magazine
54. Wentz C.(1976)., Hazardous Waste Management ,Mc Graw-Hill
55. Wilson David (1977), Handbook of Solid Waste Management, Van Nostrand Reinhold.

10. AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración recibida por parte de todos los operadores del Servicio de Higiene Urbana (CLIBA, AESA, URBASUR, NITTIDA, ENTE DE HIGIENE URBANA, INTEGRAL y BALU) y al personal del CEAMSE de las Estaciones de Transferencia y del Complejo Ambiental Norte III, en cuanto a la información brindada y apoyo logístico suministrado para las tareas de muestreo.

Asimismo se quiere destacar la valiosa colaboración de las siguientes personas, gracias a las cuales se pudo disponer con los elementos y recursos necesarios para realizar el trabajo:

Ing. Oscar Nielsen y al equipo de Inspección de CEAMSE

Ing. Alberto de Zabaleta y al personal TECSAN y especialmente al Sr. Alberto Rodríguez

Ing. Marcelo Cataldi y al personal operativo de la empresa CLIBA.

Ing. Alejandro Otero, Sr. Daniel González y al personal operativo de la empresa AESA.

Ing. Santiago Ameri, Ing. Martín Imposti y al personal operativo de la empresa URBASUR.

Sr. Hugo Cerazo y al personal operativo de la empresa INTEGRAL.

Al personal operativo del Ente de Higiene Urbana de la CABA.

11. ANEXOS

- 11.1. Anexo 1: Datos de los Muestreos de Composición Física de Residuos Sólidos Domiciliarios del AMBA**
- 11.2. Anexo 2: Gráficos de la Composición Física Promedio de los Residuos Sólidos Domiciliarios según UDS y NSE.**
- 11.3. Anexo 3: Gráficos según partidos del AMBA**
- 11.4. Anexo 4: Planos de la generación de materiales potencialmente reciclables según Barrios.**
- 11.5. Anexo 5: Cálculo del Contenido de Humedad**
- 11.6. Anexo 6: Determinación del Análisis Elemental y Cálculo del Poder Calorífico**
- 11.7. Anexo 7: Cálculo del Porcentaje de Biodegradabilidad**
- 11.8. Anexo 8: Sistema de Información Geográfica del ECRSU CABA**