

ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS



RESUMEN EJECUTIVO
CIUDAD DE BUENOS AIRES
VERANO 2005/2006

Instituto de Ingeniería Sanitaria
Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires

CEAMSE
Coordinación Ecológica
Área Metropolitana Sociedad del Estado

Julio 2006

CEAMSE

PRESIDENTE

Sr. Carlos Hurst

GERENTE DE OPERACIONES

Ing. Marcelo Rosso

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Ing. Carlos Alberto Rosito

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA SANITARIA

Ing. Luis Pérez Farras

EQUIPO TÉCNICO DEL ESTUDIO

DIRECTORES DEL ESTUDIO

Ing. Marcela De Luca

Ing. Marcelo Rosso

COORDINACIÓN CEAMSE

Ing. Carlos Fontán

Sr. Jorge Mata

COORDINACIÓN FIUBA

Ing. Néstor Fernando Giorgi

Arq. María Elena Guaresti

ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO

Ing. Gerardo Arrambide

Lic. Natalia Lazzarini

Lic. Gustavo Rodriguez

Tec. Quim. Javier Lopez

Tec. Quim. Eduardo Bafaro

EQUIPO TECNICO

Lic. Jorge Ferreyra

Ing. Nestor Giorgi

Ing. Oscar Nielsen

Ing. Ariane Gudewort

Tec. Mec. Ricardo Moavro

Sr. Lucas Prieto

Sr. Daniel Passeman

DOCUMENTACION GRAFICA

Srta. Agostina Meneguzzi

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO Y METODOLOGIA.....	7
2.1. OBJETIVO GENERAL	7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2.3. AREA DE ESTUDIO.....	7
2.4. RESEÑA METODOLÓGICA	10
2.4.1. <i>Recopilación y Análisis de información</i>	10
2.4.2. <i>Planificación del Trabajo de Campo</i>	10
2.4.2.1 Selección de Rutas de Muestreo	13
2.4.2.2 Criterios para la determinación de la muestra	13
2.5. METODOLOGÍA DE MUESTREO	13
2.5.1. <i>Hipótesis de trabajo</i>	15
2.5.2. <i>Unidades Muestrales</i>	15
2.6. DESARROLLO DEL MUESTREO DE CALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA	15
2.6.1. <i>Muestreo de Determinaciones Físicas de RSD y RPB</i>	15
2.6.1.1 Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)	15
2.6.1.2 Residuos de Producido de Barrido (RPB)	15
2.6.1.3 Determinaciones Físicas: Componentes y subcomponentes.....	20
2.6.2. <i>Muestreo de Determinaciones Químicas</i>	21
2.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	21
3. LA CIUDAD DE BUENOS AIRES	22
3.1. DINÁMICA POBLACIONAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.....	22
3.2. OCUPACIÓN DEL TERRITORIO	22
3.3. DENSIDAD POBLACIONAL.....	23
3.4. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN.....	23
3.5. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN.....	23
3.6. CENTROS DE GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN.....	24
3.7. ACTIVIDADES ECONÓMICAS	24
3.8. MARCO DE REFERENCIA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	25
<i>Esquema de Gestión</i>	25
3.8.2. <i>Generación de Toneladas de RSU</i>	26
3.9. FACTORES QUE INCIDEN EN LA GENERACIÓN DE RSU	26
3.9.1. <i>Uso del Suelo Urbano</i>	26
3.9.1.1 Area Central	26
3.9.1.2 Zonas Residenciales	28
3.9.1.3 Zonas Residenciales-Comerciales	28
3.9.1.4 Zonas Residenciales-Industriales	28
3.9.2. <i>NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA POBLACIÓN</i>	28
3.9.3. <i>DENSIDAD POBLACIONAL</i>	28
4. CLASIFICACION DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DOMICILIARIA.....	30
4.1. VARIABLES Y CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA CLASIFICACIÓN.....	30
4.2. CLASIFICACIÓN DE RUTAS TOTALES Y MUESTREADAS POR UDS Y NSE	30
5. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS URBANOS	32
5.1. COMPOSICIÓN FÍSICA RD: RESULTADOS OBTENIDOS.....	32
5.1.1. <i>Composición Promedio de la Ciudad de Buenos Aires</i>	32
5.1.2. <i>Composición Promedio de los RSD de las Seis Zonas</i>	32
5.1.3. <i>Composición Física de los RSD según Uso del Suelo (UDS)</i>	32
5.1.4. <i>Composición Física de los RSD según NSE</i>	32
5.1.5. <i>Composición Física de los RSD según UDS y NSE</i>	32
5.1.6. <i>Composición Física de los RSD según Densidad Poblacional</i>	32

5.1.7.	Composición Física de los RSD según CGP.....	43
5.2.	ANÁLISIS DE COMPONENTES Y SUBCOMPONENTES FÍSICOS	43
5.2.1.	Papeles y Cartones.....	43
5.2.2.	Plásticos.....	43
5.2.3.	Vidrios.....	43
5.3.	PESO VOLUMÉTRICO DE LOS RSD	44
5.4.	COMPOSICIÓN FÍSICA PBD: RESULTADOS OBTENIDOS.....	44
5.4.1.	Composición Promedio de la Ciudad de Buenos Aires	44
5.5.	COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LOS RPB SEGÚN UDS	44
5.6.	COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LOS RPB SEGÚN ZONAS	44
5.7.	PESO VOLUMÉTRICO DE LOS RPB	44
5.8.	EVALUACION DEL CONTENIDO DE CONTENIDO DE ENVASES Y PACKAGING.....	50
5.8.1.	Desarrollo de la Prueba Piloto.....	50
5.8.2.	Resultados Obtenidos.....	50
5.8.2.1	Cartones.....	50
5.8.2.2	Envases de Tetrabrick	50
5.8.2.3	Plásticos.....	51
5.8.2.4	Vidrios.....	51
5.9.	COMPARATIVA DE LOS COMPONENTES FISICOS ENCONTRADOS EN LOS RSD Y RPB	52
6.	DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN MEDIA DIARIA DE RSU PER CÁPITA	53
6.1.	CÁLCULO DE DENSIDAD Y POBLACIÓN POR RUTAS DE RECOLECCIÓN - PROYECCIONES	53
6.2.	CÁLCULO DE PRODUCCIÓN MEDIA DIARIA (Tn) DE RSU POR RUTAS DE RECOLECCIÓN	54
6.2.1.	Cálculo de la Producción per cápita (PPC).....	54
7.	DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS RSD	55
7.1.	COMPOSICIÓN QUÍMICA PROMEDIO.....	55
8.	GENERACIÓN DE COMPONENTES POTENCIALMENTE RECICLABLES	57
8.1.	GENERACIÓN POR ZONAS	57
8.2.	GENERACIÓN POR BARRIOS.....	58
9.	FICHAS DE CARACTERIZACION DE LAS ZONAS	60
9.1.	DESCRIPCION	60
9.2.	FICHA RESUMEN ZONA 1	61
9.3.	FICHA RESUMEN ZONA 2	62
9.4.	FICHA RESUMEN ZONA 3	63
9.5.	FICHA RESUMEN ZONA 4	64
9.6.	FICHA RESUMEN ZONA 5	65
9.7.	FICHA RESUMEN ZONA 6	66
10.	ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA COMPOSICION DE LOS RSD	67
10.1.	DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA.....	67
10.1.1.	Desechos Alimenticios.....	67
10.1.2.	Papeles y Cartones	71
10.1.3.	Plásticos.....	71
10.1.4.	Vidrio	72
10.1.5.	Pañales y Apósitos Descartables:.....	73
10.1.6.	Metales Ferrosos y No Ferrosos	73
10.1.7.	Residuos Domésticos Peligrosos y Patógenos.....	74
10.1.8.	Materiales Textiles.....	74
10.1.9.	Madera, Goma, Cuero y Corcho	74
10.1.10.	Materiales de Construcción y Demolición	74
10.2.	DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA.....	75
10.3.	PRODUCCIÓN PER CAPITA	76
10.4.	PESO VOLUMÉTRICO	78

10.5.	CONTENIDO DE MATERIALES POTENCIALMENTE RECICLABLES	78
11.	CONCLUSIONES	79
11.1.	CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA	79
11.2.	CAMBIOS EN EL VOLUMEN/PESO	80
11.3.	CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA	81
11.4.	CAMBIOS EN EL POTENCIAL DE MATERIALES RECICLABLES	82
12.	RECOMENDACIONES	82
13.	BIBLIOGRAFIA Y FUENTES MENCIONADAS.....	84
14.	AGRADECIMIENTOS.....	85

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires (Seis Zonas del Servicio de Higiene Urbana), fue 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 Universidad Nacional de Buenos Aires, institución pionera en este tipo de estudios.

El Instituto, en el año 1972, realizó un primer estudio que permitió conocer la composición física y química promedio para toda la ciudad y sus barrios, antecedente invaluable al momento de la planificación y creación del Relleno Sanitario de Villa Domínico. En el año 1991, el Instituto, con apoyo económico de CEAMSE y la Dirección del Ing Augusto Pescuma, se desarrolló un nuevo estudio, en el que los resultados de la generación y calidad de los residuos sólidos de la Ciudad de Buenos Aires fueron doblemente estratificados, por Nivel Socioeconómico (NSE) y por tipo de Uso del suelo (UDS).

Una década después, en el año 2001, el Instituto volvió a realizar un Estudio de Calidad y Gestión de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Buenos Aires, a través del convenio específico suscripto en virtud del convenio marco de asistencia técnica, celebrado entre la Secretaría de Obras y Servicios Públicos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (1999). En esa oportunidad se realizó un estudio de calidad física, química y microbiológica y los resultados también se presentaron doblemente estratificados por NSE y UDS, como elementos de descripción y evaluación de las conclusiones elaboradas.

Cabe señalar que el convenio específico mencionado, suscripto a fines del año 2000, integró además un conjunto de estudios particularizados con el objetivo de realizar la evaluación de la factibilidad técnico-económica, social y ambiental de implementación de alternativas de gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) para la ciudad de Buenos Aires (Viabilidad de la contenedorización de los servicios de recolección de RSU, Factibilidad de aplicación de políticas de minimización y reciclaje, Recolección neumática de RSU, etc.). Dichos Estudios se complementaron luego con el Diagnóstico y Evaluación de la Gestión de los Servicios de Higiene Urbana (Licitación N° 14/97) de la Ciudad de Buenos Aires, en rigor una auditoría de las actuaciones y desvíos del pliego de Higiene Urbana vigente en ese momento.

El presente Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires fue encomendado por el CEAMSE al Instituto de Ingeniería Sanitaria de la FIUBA, a fin de dar cumplimiento a lo requerido en el Pliego para la *Inspección de los Servicios de Higiene Urbana – Licitación N° 6/2003*. En dicho pliego se exige efectuar UNA (1) vez al año el Estudio de Calidad de los Residuos en la Zona adjudicada respetando para el muestreo de los RSU lo indicado en la Norma 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”, determinadas características físicas y químicas.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO Y METODOLOGIA

2.1. Objetivo General

El presente Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires tiene por objetivo general obtener información actualizada sobre las características de generación y composición de éstos, de modo de poder evaluar la factibilidad técnico-económica, social y ambiental de implementación de nuevas alternativas de gestión de los RSU para la ciudad de Buenos Aires.

Asimismo, en este trabajo se desarrolló un análisis de la evolución histórica (1972/2005) de la composición y generación de los RSU en la Ciudad de Buenos Aires, de modo tal de evaluar y definir su relación con los cambios socioeconómicos producidos en la Ciudad –y en el país-.

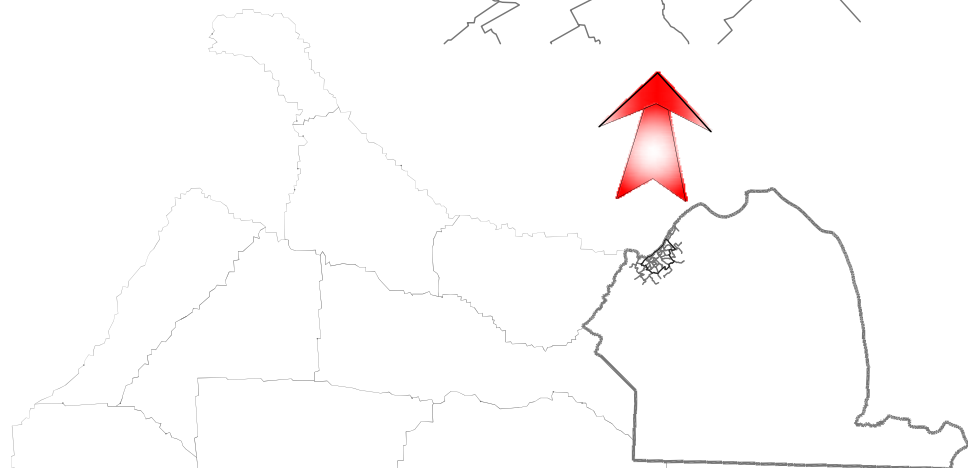
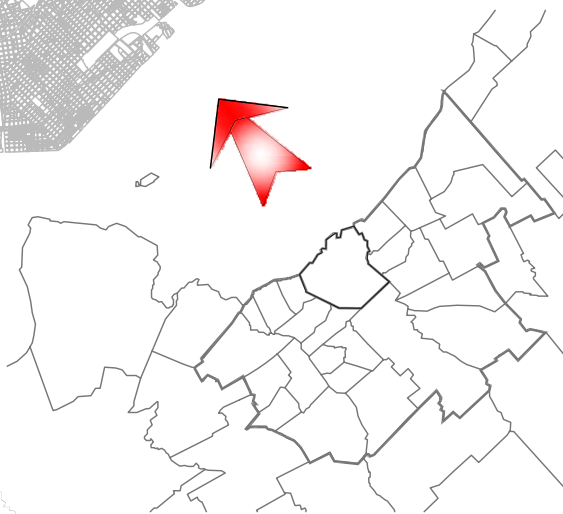
2.2. Objetivos Específicos

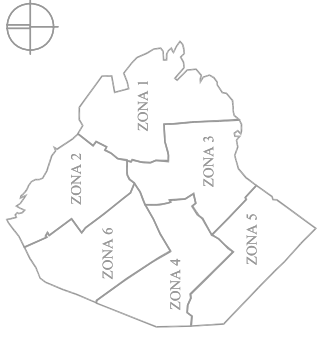
Los objetivos específicos determinados para alcanzar el Objetivo General fueron los siguientes:

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, el tipo de Uso y Ocupación del Suelo y la Densidad Poblacional, por áreas diferenciales.
2. Determinar la composición y calidad promedio de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires.
3. Establecer la composición y calidad típica de los residuos generados en distintas zonas de la ciudad, 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 la Ciudad.
5. Determinar la composición y calidad típica de los residuos generados según la Densidad de Población de la Ciudad.
6. Determinar la composición y calidad típica de los residuos generados en distintas zonas geográficas (Barrios), de gestión institucional de la Ciudad (Centros de Participación y Gestión-CGP) y en distintas zonas de prestación de Servicios de Higiene Urbana.

2.3. Area de Estudio

El estudio se realizó para el total de la Ciudad de Buenos Aires, en las seis (6) zonas en las que está dividida actualmente (año 2005/2006) la gestión y operación de los servicios de Higiene Urbana de la ciudad, a fin de lograr consistencia de resultados. En el **Plano 1**, se presenta la **Ubicación del Area de Estudio** dentro del ámbito de la República Argentina y en el **Plano 2**, se presentan las 6 (seis) **Zonas de Servicios de Higiene Urbana de la CABA**.





Zona 1

Zona 2

Zona 3

Zona 6

Zona 4

Zona 5

2.4. Reseña Metodológica

2.4.1. Recopilación y Análisis de información

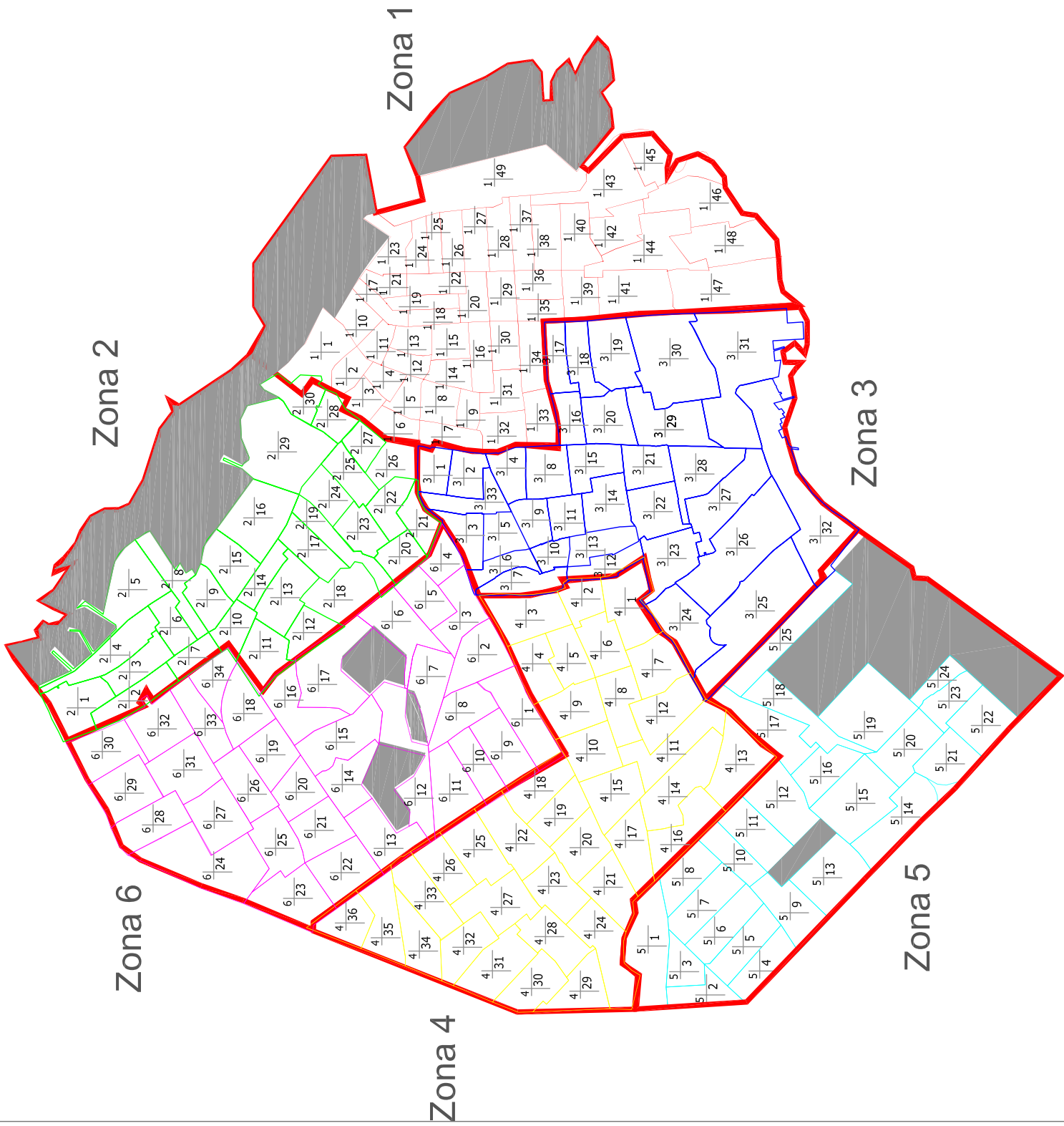
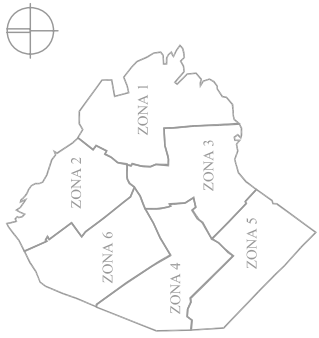
La primera tarea realizada consistió en la recopilación y análisis de la siguiente información básica:

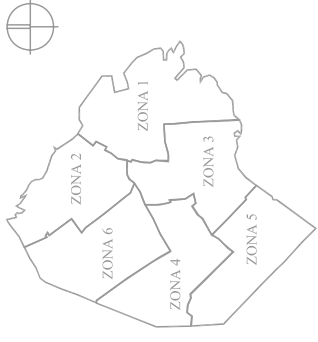
1. *Cantidad de Residuos Recolectados*: CEAMSE y las empresas prestadoras de los servicios de Higiene Urbana suministraron la información correspondiente al total de Toneladas de RSU recolectados en la Ciudad de Buenos Aires para el periodo Febrero 2005 a Mayo 2006, desagregada mensualmente y por zona de recolección.
2. *Delimitación y denominación de Zonas y Rutas de Recolección de RSU*: Por intermedio del CEAMSE y la Dirección General de Higiene Urbana, se solicitó a las Empresas del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU), para las seis zonas de recolección, la información correspondiente a denominación y delimitación de Rutas de recolección de residuos sólidos urbanos domiciliarios (RSU) y producido de barrido (RPB).
3. *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.
4. Estudios específicos sobre Generación y Composición de los Residuos Sólidos Urbanos:
 - ✓ 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.

2.4.2. Planificación del Trabajo de Campo

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 de la Ciudad de Buenos Aires de los Centros de Participación y Gestión y las Zonas de Servicio de Higiene Urbana.
2. Delimitación en un mapa de la Ciudad de Buenos Aires del conjunto de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios y Residuos de Producido de Barrido, de acuerdo a los seis operadores que realizan este servicio. **Ver Plano 3 - Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios.**
3. Clasificación de las Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios, según Uso y Ocupación del Suelo y Niveles Socioeconómicos predominantes. Se determinaron 16 categorías aplicables en función de la combinación de las variables consideradas, de las cuales se utilizaron 13 de acuerdo a las tipologías encontradas en el trabajo de campo. **Ver Plano 4 – Clasificación de las Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios**





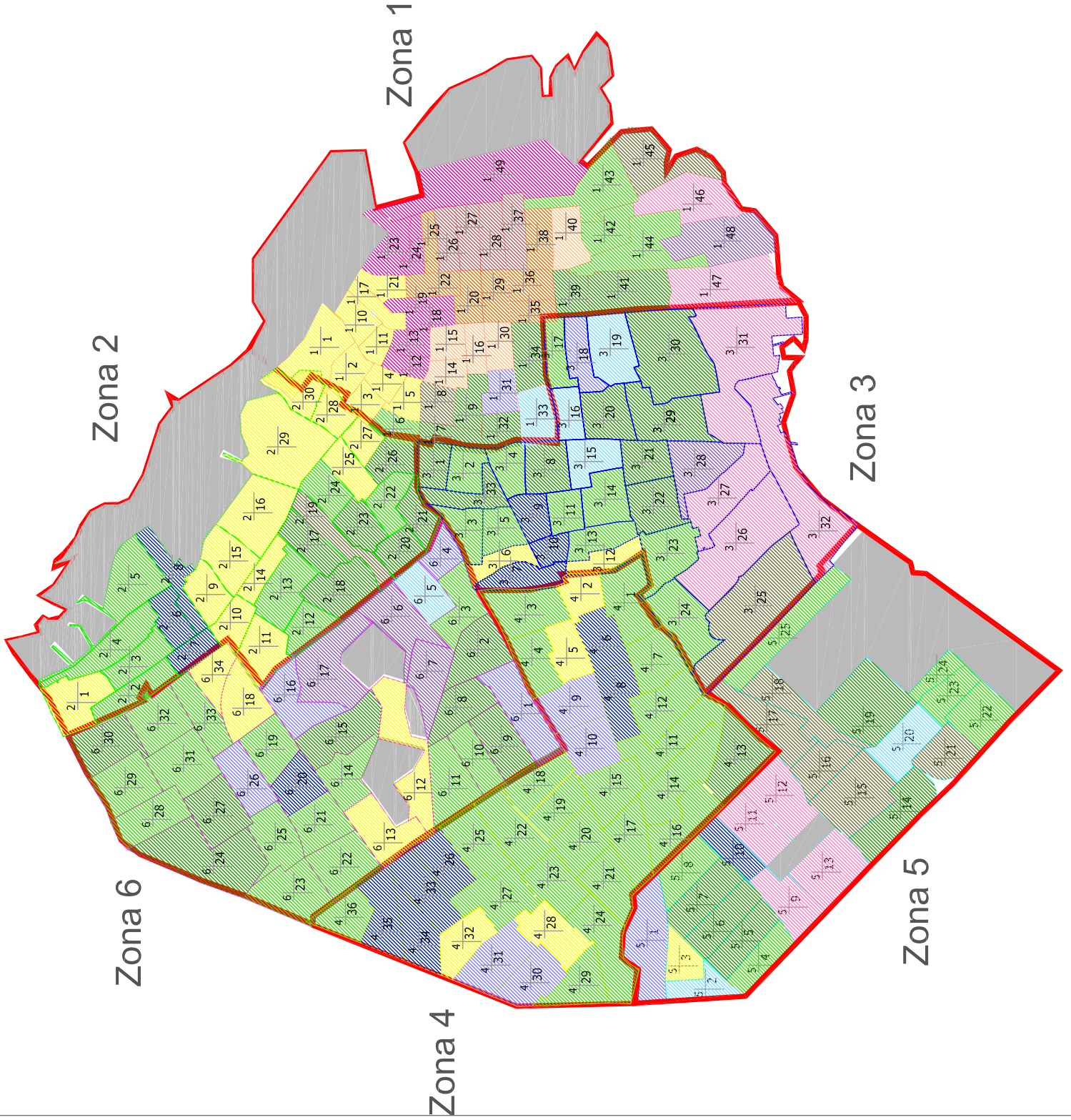
**REFERENCIAS:
CATEGORIAS POR UDS Y NSE:**

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

N° de ZONA

 N° de RUTA

Espacio abierto / grandes Equipamientos urbanos



2.4.2.1 Selección de Rutas de Muestreo

Con la codificación de todas las rutas clasificadas se realizó la selección al azar (por números aleatorios) de las **92** rutas a ser muestreadas para **residuos domiciliarios (RD)** y **30** muestras para **residuos de producido de barrido (RPB)**. El proceso de selección se llevó a cabo de modo tal de garantizar un número de muestras representativas para los análisis físicos y químicos, y la selección de las Rutas de Recolección de RD y RPB, abarcando los distintos sectores geográficos de modo tal de conocer el comportamiento diferencial de la población. En el **Plano 5**, se presenta las **Rutas de Recolección Seleccionadas para Determinaciones Físicas y Químicas de Residuos Domiciliarios**, respectivamente.

Luego, se analizó la representatividad de cada categoría en el total de la ciudad y en los respectivos Centros de Participación y Gestión. Las Rutas totales de los servicios de higiene urbana son **207**. Se ha muestreado aproximadamente al **44.4 % de las rutas, 43.03% de la población** de la ciudad y **38.89% del total de toneladas** de residuos domiciliarios dispuestos en las Estaciones de Transferencia.

2.4.2.2 Criterios para la determinación de la muestra

2.4.2.2.1 Determinaciones Físicas

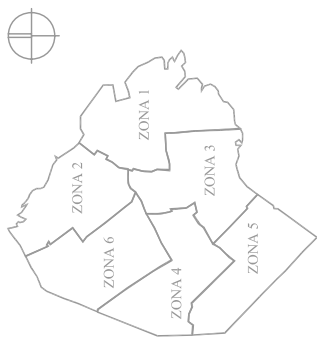
La determinación de la cantidad de muestras a coleccionar fue realizada teniendo en cuenta la Norma ASTM D-5231-92 "Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste". Dicha Norma determina que el número de muestras requerido para alcanzar un nivel de precisión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

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 y Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires", realizado por el Instituto de Ingeniería Sanitaria (UBA) – DHU/GCBA, 2001. El valor de muestras a ser analizados necesarios sería de 33. 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 **92** muestras, de modo tal de poder determinar la incidencia porcentual en peso de cada uno de los subcomponentes analizados.

2.5. Metodología de Muestreo

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

La metodología del muestreo utilizada es la determinada por la Norma **ASTM 5231-92** y Norma **IRAM 29523** (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo - Calidad ambiental – Calidad del suelo.

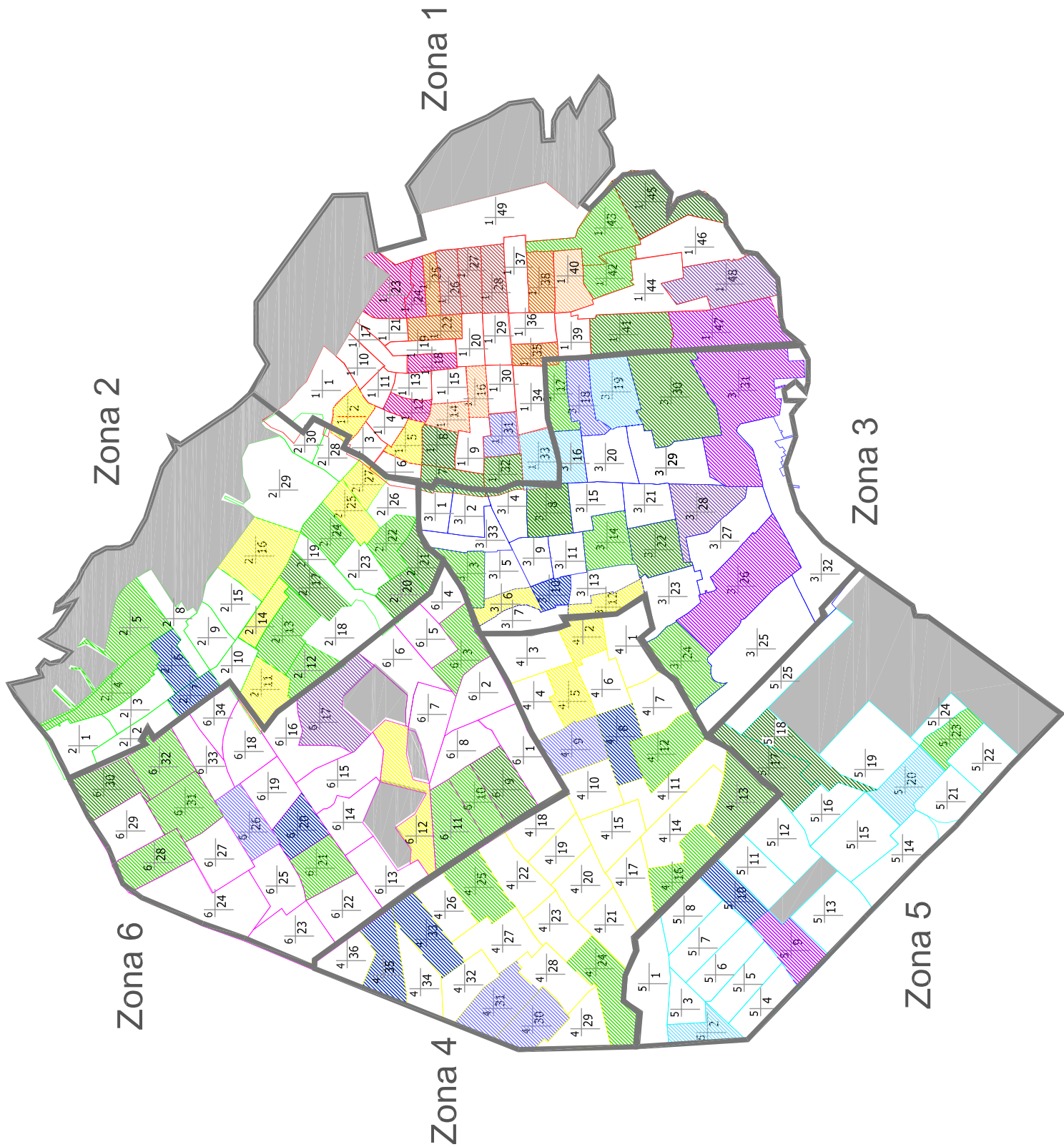


**REFERENCIAS:
CATEGORIAS POR UDS Y NSE:**

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



■ Espacio abierto /
grandes Equipamientos urbanos



2.5.1. Hipótesis de trabajo

La metodología de trabajo para los muestreos establecida consistió en visualización del Universo (Todas las rutas de la Ciudad 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 estadística de los diferentes estratos clasificados –según UDS, NSE y DP-, tomando como hipótesis que existe una relación directa entre estos factores. Por lo tanto, el trabajo se desarrolló llevando a cabo la desagregación de la Ciudad según áreas o estratos homogéneos, y luego se compuso el Universo muestral, para la evaluación específica de la calidad de los residuos sólidos de la CABA y las 6 zonas de Servicios de Higiene Urbana.

2.5.2. Unidades Muestrales

Se consideró como universo de muestreo al conjunto de rutas de recolección en que se encuentra dividida la ciudad de Buenos Aires (**207** rutas). 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 se utiliza con dos objetivos: determinaciones físicas según componentes y subcomponentes y determinación del peso volumétrico en campo, y parte del material es triturado para su envío al laboratorio para las determinaciones químicas (unidad muestral cuaternaria). En la **Figura 1** se presenta el esquema del Muestreo llevado a cabo.

2.6. DESARROLLO DEL MUESTREO DE CALIDAD FÍSICA y QUÍMICA

2.6.1. Muestreo de Determinaciones Físicas de RSD y RPB

2.6.1.1 Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD)

Las actividades de Muestreo de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires se efectuaron durante el período: 22/12/05 al 20/02/06, en las Estaciones de Transferencias del CEAMSE: Flores y Colegiales. Se muestrearon **92** unidades primarias de residuos domiciliarios (RSD) (rutas de recolección de las distintas empresas que prestan el servicio en la ciudad).

2.6.1.2 Residuos de Producido de Barrido (RPB)

Las actividades de Muestreo de los residuos de producido de barrido de la Ciudad de Buenos Aires se efectuaron durante el período: 13/02/06 al 17/02/06, en las Estaciones de Transferencias de Colegiales.

Cabe destacar que no existen antecedentes de muestreo de residuos de producido de barrido, por lo tanto, el número de muestras seleccionadas fue determinado en forma arbitraria, definiéndose 5 a 6 muestras por zonas, según las características de cada una.

Muestreo Aleatorio

Doblemente estratificado y multietápico

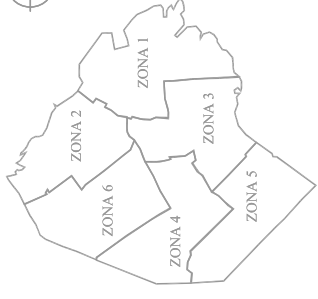


Figura 1







Se muestrearon **30** unidades primarias. Se consideraron como unidades de muestreo a los sitios seleccionados según sus Usos predominantes del suelo que fuera de interés debido a la gran generación de residuos, así como centros de transferencia de pasajeros (Estaciones ferroviarias, subterráneos, etc.) y puntos neurálgicos de la ciudad, tales como: áreas verdes, zonas comerciales (Av. Santa Fe, Av. Córdoba, Av. Rivadavia, etc.), también se muestrearon zonas exclusivamente zonas residenciales de diferentes características (calles arboladas, con adoquinado o de gran tránsito). Los sitios seleccionados para el muestreo de residuos de producido de barrido se presentan en la **Tabla 1** y en el **Plano 6**.

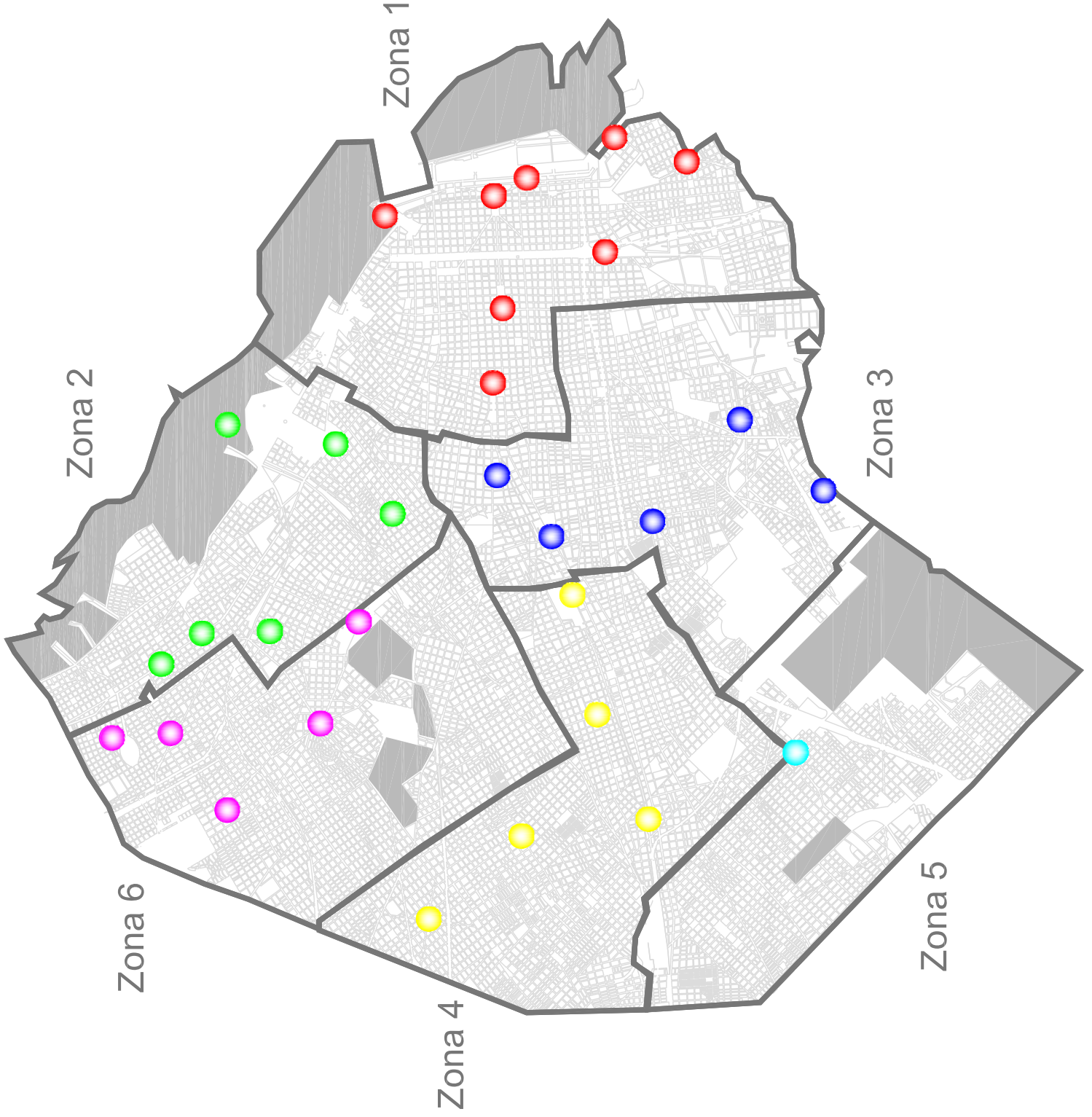
Tabla 1 – Sitios Seleccionados para Muestreo de Producido de Barrido en la CBA	
Zona	Sitios
1	Plaza Once / Estación Miserere
	La Boca / Caminito
	Casa de Gobierno / Plaza de Mayo
	Estación Constitución / Plazas
	Congreso / Plaza de los Dos Congresos
	Estación Retiro
	Costanera Sur
	Puerto Madero
2	Rosedal y Parque Tres de Febrero
	Av. Santa Fe
	Av. Cabildo y Juramento
	Av. Córdoba (área comercial)
	Belgrano R (Area Residencial - NSE: A)
	Cabildo y Congreso
3	Almagro - Area Residencial
	Boedo - Area Residencial
	Parque Rivadavia / Av. Rivadavia y J. M. Moreno
	Pompeya - Zona Tránsito
	Pompeya Zona Industrial
4	Primera Junta - Av. Rivadavia
	Avellaneda y Nazca (Area Comercial)
	Villa Luro - Floresta (Area Residencial - NSE: B)
	Villa Devoto - Plaza (Residencial - NSE: A)
	Versailles / Montecrasto (Area Residencial - NSE: B)
5	Escalada y Av. Eva Perón

Tabla 1 – Sitios Seleccionados para Muestreo de Producido de Barrido en la CBA	
Zona	Sitios
6	Saavedra (Area Residencial - NSE: B)
	Coghlan (Area Residencial - NSE: A)
	Villa Urquiza (Area Residencial - NSE: B)
	Chacarita - Zonas aledañas a la Estación
	Parque Chas - Estación de Subte



REFERENCIAS:

-  Zona 1
Muestras de Produccion de barrio
-  Zona 2
Muestras de Produccion de barrio
-  Zona 3
Muestras de Produccion de barrio
-  Zona 4
Muestras de Produccion de barrio
-  Zona 5
Muestras de Produccion de barrio
-  Zona 6
Muestras de Produccion de barrio



2.6.1.3 Determinaciones Físicas: Componentes y subcomponentes

En la **Tabla 2**, se presenta el listado de la clasificación de los residuos según componentes y subcomponentes, que se definió para el desarrollo de este muestreo de residuos sólidos domiciliarios y de producido de barrido.

Tabla 2: LISTADO DE CLASIFICACION DE LOS RSU MUESTREADOS	
Componentes	Subcomponentes
Papeles y Cartones	Diarios y revistas
	Papel de Oficina (alta calidad)
	Papel Mezclado
	Cartones
	Envases Tetrabrick
Plásticos	PET (1)
	PEAD (2)
	PVC (3)
	PEBD (4)
	PP (5)
	PS (6)
	Otros (7)
Vidrio	Blanco
	Verde
	Ambar
	Plano
Metales Ferrosos	
Metales no Ferrosos:	
Materiales textiles	
Madera	
Goma, Cuero, Corcho	
Pañales descartables y apósitos	
Residuos de poda y jardinería	
Mat. de demolición y construcción	
Residuos Peligrosos	
Residuos Patógenos	
Desechos alimenticios	
Residuos Misceláneos	(mezcla de elementos orgánicos e inorgánicos, no identificables de tamaño menor a ½ pulgada).
Aerosoles	

2.6.2. Muestreo de Determinaciones Químicas

Se llevó a cabo la toma de **23** muestras de RSD, de las unidades muestrales cuaternarias para la determinación en laboratorio de los parámetros químicos, tal como lo establecen las Normas de Análisis EPA SW-846 (Test Method for Evaluating Solid Waste Physical/Chemical Methods: EPA SW-846) – Capítulo 9: Sampling Method. Las muestras fueron seleccionadas al azar sobre el total de muestras escogidas para determinación de la composición física de RSD.

Teniendo en cuenta la necesidad de contar con datos sobre presencia, dentro del flujo de RSU, de compuestos considerados como peligrosos por la legislación nacional (Ley 24.051 y Dec. Reg. 831/93), se determinó realizar un muestreo de estos parámetros en muestras cuaternarias de residuos sólidos domiciliarios.

Los parámetros químicos analizados de las *muestras cuaternarias* se presentan a continuación:

- **Composición Centesimal:** Porcentaje de Carbono, Porcentaje de Oxígeno, Porcentaje de Hidrógeno, Porcentaje de Azufre, Porcentaje Nitrógeno Total Kjeldhal, Porcentaje de Cloro, Porcentaje de cenizas
- **Contenido de Nutrientes:** Porcentaje de Fósforo, Porcentaje de Potasio, Porcentaje de Sodio, Porcentaje de Calcio.
- **Contenido Energético:** Poder Calorífico Inferior y Superior (en base húmeda y seca)
- **Contenido de Materia Orgánica:** Sólidos Fijos, Sólidos Volátiles, Materia Orgánica, Nivel de Estabilización
- **Parámetros que afectan la Operación:** pH, Humedad, Líquidos Libres, Sulfuros, Cianuros, Inflamabilidad
- **Metales Pesados:** Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Mercurio, Níquel, Plomo, Talio, Selenio, Vanadio y Zinc.
- **Compuestos con Características de Peligrosidad:** Pesticidas clorados (Aldrin + Dieldrin, Clordano, Heptacloro + Heptacloroepoxi; Metoxicloro y Lindano); Bifenilos Policlorados (PCB's), Compuestos Fenólicos, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (HAP) y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)

2.7. Tratamiento estadístico de la información

Se llevó a cabo la evaluación estadística de los datos del muestreo y se realizó la determinación de la Composición Física, Peso Volumétrico, Peso per cápita, total y según clasificación de UDS y NSE, para los RSD y RPB, así como la determinación de la Composición Química de los RSD de la Ciudad de Buenos Aires.

3. LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

3.1. DINÁMICA POBLACIONAL DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Buenos Aires es una Ciudad en la que residen aproximadamente tres millones de habitantes y la extensión de su éjido municipal es de 200 km². Concentra el 8 % de la población total del país con una densidad del orden de los **13.680** hab/km² ¹.

El número de habitantes ha tenido muy escasa variación en los últimos cincuenta años, pero el crecimiento del denominado Gran Buenos Aires, que en conjunto cuadriplica la cifra anterior, incide en la dinámica de la ciudad. Un millón seiscientas mil personas que duermen fuera del distrito, viajan diariamente a éste por razones de trabajo o de estudio, e inciden en la higiene urbana de la ciudad. (Ver **Tabla 3**)

Tabla 3: Ciudad de Buenos Aires: Dinámica Poblacional - Comparación								
Jurisdicción	Población	%	Población	%	Población	%	Variación (%)	
	1980		1991		2001		80/91	91/01
Ciudad de Buenos Aires	2.922.826	10,4	2.965.403	9,0	2.776.138	8,0	1,46	-6,38
Municipios del Gran Buenos Aires ²	6.843.201	24,5	7.950.427	24,3	8.684.953	24,0	16,1	9,2
Total País	27.947.446	100,0	32.615.528	100,0	36.223.947	100,0	16,69	11,06
Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda –INDEC – 1980; 1991 y 2001								

Aún cuando los resultados finales del Censo del año 2001 para la ciudad de Buenos Aires son muy controvertidos por los valores de una tasa de crecimiento negativa relativamente alta (-6,4 %), se aprecia de todos modos una tendencia a la disminución de la participación de la Ciudad en el total de población del país.

3.2. Ocupación del Territorio

La ocupación del territorio de la Ciudad de Buenos Aires se configura sobre una planicie y se estructura a partir de los ejes de vinculación Puerto - Interior que naciendo en el primitivo enclave fundacional, Puerto Plaza de Mayo - Fuerte - Catedral, se dirigen en abanico hacia las áreas Norte, Oeste y Sur del país. La Av. Rivadavia, antiguo Camino Real, y paralelamente las vías del FCDFS, constituyen el eje que divide la Ciudad en dos áreas de superficie casi equivalente pero de características disímiles. En efecto, hacia el norte de dicha arteria se presentan áreas urbanas de mayor nivel socioeconómico relativo que aquellas ubicadas al sur de la misma.

¹ INDEC 2001, Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares

² Municipios del Gran Buenos Aires constituidos por 25 Partidos de la Provincia de Buenos Aires

La trama urbana responde al clásico damero impuesto por las antiguas Leyes de Indias pero la orientación de los sucesivos loteos y parcelamientos posteriores, adopta diferentes direcciones, lo que dificulta la fluidez de los recorridos vehiculares, interrumpidos además por las numerosas vías de circulación ferroviaria. En general el Tejido Urbano es compacto debido a una intensiva subdivisión del suelo en parcelas de exiguas dimensiones, existiendo además un fuerte predominio de Viviendas tipo "Departamento" (media y alta densidad), los que representan más del 70% del total del parque habitacional. A ello se suma la escasa presencia de espacios verdes o espacios abiertos. Como áreas verdes de importancia a nivel urbano se cuenta con el Parque 3 de Febrero en el Barrio de Palermo, hacia el Norte, y con el Parque Alte. Brown, en el área Sur de la Ciudad.

3.3. Densidad Poblacional

La intensa ocupación del espacio urbano se manifiesta en un valor de Densidad media Bruta del orden de los 14.000 hab/km² (140 hab/Ha). Los valores máximos de densidad se alcanzan en los Barrios ubicados sobre el eje de la Av. Rivadavia (Balvanera, Almagro, Boedo, Caballito, etc., (Distritos II, III, VI; VII y VIII) con más de 200 y 300 hab/Ha.

3.4. Estructura de la población

Debido al alto grado de concentración de actividades administrativas, productivas y de servicios, la población en edad económicamente activa (15-64 años) representa el 66 % de la población total.

La población infantil (0 a 14 años), significa sólo el 16,9 % frente a un 19 % en el año 1991, variando de un 13 % en el Distrito 1, Area Central, hasta un 20 % en el Distrito XX de la zona Sur. La disminución de participación de población infantil y el aumento de población económicamente activa (PEA) y de los Adultos Mayores, entre 1991 y 2001, evidencia una fuerte tendencia hacia una estructura cada vez más envejecida.

3.5. Características Socioeconómicas de la Población

En Buenos Aires el índice (NBI), determinado por INDEC, es muy bajo ya que sólo el 7,1% de los Hogares se encuentra en este grupo de nivel de pobreza. Sin embargo, en términos absolutos se estaría hablando de aproximadamente de 75.000 Hogares NBI.

Los barrios localizados en Zona Sur presentan la mayor cantidad de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas, alcanzando en varias fracciones censales a más del 40% del total de los hogares y en ciertos Distritos escolares a superar el 15% de los mismos.

El nivel de educación de la población supera la tasa media del país. En la ciudad de Buenos Aires, la población mayor de 10 años alfabeta es del 99,5 % (INDEC 2001)

Considerando como Indicador la Tasa de la Mortalidad Infantil, la Capital Federal es la jurisdicción del país que presenta la mejor situación relativa de Salud, dado que dicha Tasa es inferior al 10 ‰, mientras que el valor medio del país es del orden de 16 ‰ (MSAS).

La población que habita hogares en viviendas particulares ocupadas es del orden de los 2.725.094. Siendo el número de hogares totales de 1.024.231, se tiene una composición familiar promedio de 2,7 hab/hogar. Es decir que el promedio se compone de familias poco numerosas y de hogares unifamiliares.

En cuanto al tipo de vivienda predomina la tipología "Departamento" con un 71 % del total, En segundo término, la tipología "Casa" representa el 24,3 % que mayoritariamente reúne condiciones buenas o aceptables de habitabilidad.

La vivienda precaria y deficientes (ranchos, casillas, inquilinatos, etc.) ascienden al 4,3% del total. Las situaciones de mayor déficit se localizan en la zona Sur de la Ciudad: Boca-Barracas-San Telmo-Pompeya-Lugano y Flores Sur.

La Ciudad posee el privilegio de contar con una cobertura total de abastecimiento de Agua Potable, de buena calidad química y bacteriológica. Sin embargo, es importante destacar la importante cantidad de familias que, aún habitando en áreas con servicios sanitarios, no disponen de los mismos dentro de su vivienda o su terreno (Villas de Emergencia, conventillos).

La cobertura del servicio cloacal por red abarca también prácticamente la totalidad del área de la Ciudad (99%).

3.6. Centros de Gestión y Participación

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires cuenta con 16 Centros de Participación y Gestión con el objeto de descentralizar una serie de actividades y servicios, acercando la gestión urbana al ciudadano y promoviendo canales de participación de la comunidad.

Los CGP se integran geográficamente con los distintos Barrios de la ciudad, a veces en su totalidad o abarcando parte de los mismos, es decir que un mismo Barrio puede pertenecer a más de un CGP. Por ello, al reunir distintos Barrios y debido a su gran extensión los CGP, si bien presentan características diferenciales, reunifican u homogenizan en gran medida las características propias de dichos Barrios.

3.7. Actividades Económicas

Si bien la situación económica ha experimentado sensibles cambios en los últimos años, se indican a continuación los datos sobre actividades industriales, comerciales y de servicios de la Ciudad de Buenos Aires censadas por INDEC en 1994 a fin de contar con un panorama de la situación relativa de esta jurisdicción respecto al total del país y de cada Distrito en el conjunto de la Ciudad.

En la Capital Federal se localizan aproximadamente 16.244 industrias, es decir el 17% de los establecimientos del total del país. Cabe aclarar, además, que del total de establecimientos industriales censados, el 92 % de los mismos corresponden a pequeñas y medianas empresas, con menos de 25 personas ocupadas. Sólo un 8 % cuenta con más de 25 personas ocupadas. Sin embargo, el tamaño promedio de establecimientos alcanza a 12,2 empleados/establecimiento, superando el promedio nacional de 11,4 empleados/establecimientos. Según cantidad de establecimientos, las ramas de actividad predominantes son las de Confección de prendas de vestir (15,7%), Alimenticia (12,5 %), Impresiones gráficas (12,5%), Productos elaborados de metal (8,4%), maquinarias y equipos (5,3%), Muebles (5,9 %), Elementos de caucho y plástico (4%) y Curtido y Prendas de Cuero (4%).

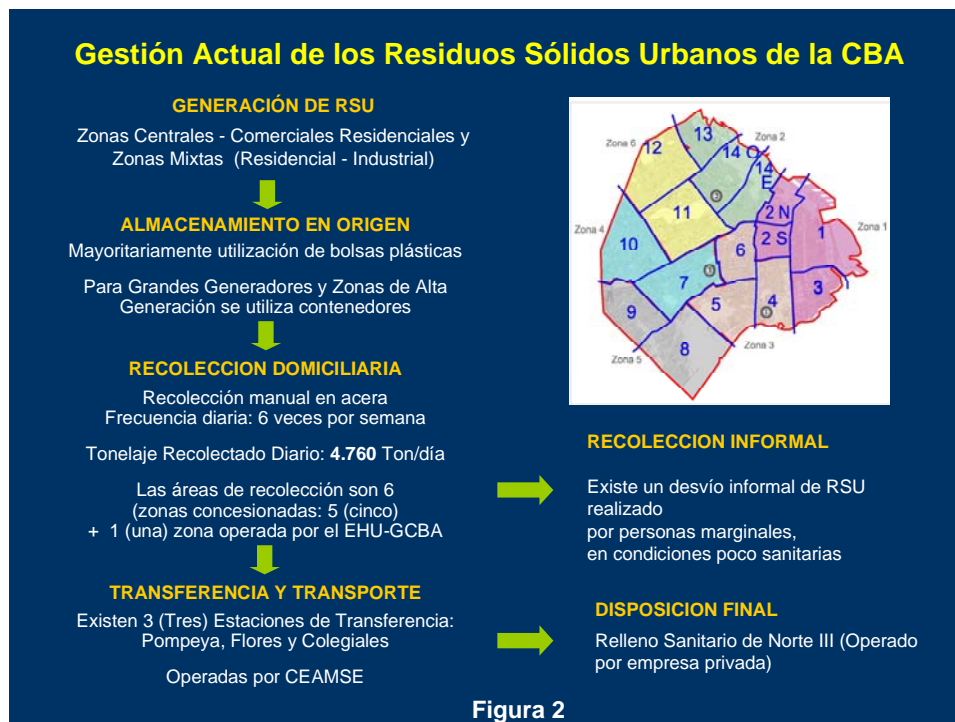
La ciudad se destaca por la cantidad de establecimientos dedicados a servicios y que son aproximadamente 84.180³, con un tamaño promedio de 5,2 empleados/establecimiento, superando también el promedio nacional de 4,4 empleados/establecimiento.

El número de establecimientos comerciales es de aproximadamente 64.726⁴. Ello representa el 18 y 13 % respectivamente de la actividad comercial a nivel nacional. El tamaño promedio de establecimientos alcanza a 3,2 empleados/establecimiento, superando también el promedio nacional de 2,3 empleados/establecimiento)

3.8. Marco de Referencia de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos

3.8.1. Esquema de Gestión

El sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Buenos Aires es el que se esquematiza en la **Figura 2**.



La recolección de los RSU de la ciudad de Buenos Aires se realiza en horario nocturno de 21:00 horas a 6:00 horas. La recolección es del tipo manual. Los camiones utilizados para la recolección son del tipo compactador de carga trasera o lateral. La dotación del servicio de recolección consta de 1 chofer y 2 cargadores por ruta. Los residuos son recolectados de los puntos de generación y son transportados y descargados en las estaciones de transferencia

La división actual de la ciudad en 6 zonas de servicios de recolección se instrumentó a partir de Febrero 2004, cuando el Gobierno de la Ciudad llamó a la Licitación Pública Nacional e

³ Censo Nacional Económico - INDEC – 1994 Idem anterior

⁴ Idem anterior

Internacional de la Prestación de los Servicios Público de Higiene Urbana para 5 zonas de la Ciudad de Buenos Aires – 2003 (Pliego de Bases y Condiciones N° 6/03)

3.8.2. Generación de Toneladas de RSU

Se realizó el análisis de la generación de RSU para el periodo Febrero 2005 a Mayo 2006. Se determinó el tonelaje promedio mensual y diario, y para los distintos servicios de recolección: Domiciliaria, Barrido y Otros. (Ver **Tabla 4**)

3.9. FACTORES QUE INCIDEN EN LA GENERACIÓN DE RSU

En la composición y generación de Residuos Sólidos Urbanos inciden factores estrechamente ligados a las actividades de un área y las características demográficas y socioeconómicas de la población, en su relación con el sistema de gestión o manejo de dichos residuos, y en el marco del contexto de desarrollo socioeconómico del país, en general, y del área.

3.9.1. Uso del Suelo Urbano

En primer lugar se definieron Zonas de Uso de Suelo predominante. Espacialmente estas zonas representan la concentración de las distintas actividades urbanas en el territorio de la Ciudad de Buenos Aires. Como información de base se utilizó la **Figura 3** (Plano C-1: USO DEL SUELO ACTUAL, elaborado para el Diagnóstico del PLAN URBANO AMBIENTAL – PUA, por la Comisión del Plan Urbano Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires). Se calificaron las Rutas de recolección de residuos sólidos domiciliarios, de acuerdo a una clasificación de zonas de Uso del Suelo, sintetizadas a los efectos del presente estudio. Dichas zonas son las que se describen a continuación.

3.9.1.1 Area Central

Por su significancia en la estructura y funcionamiento de la ciudad, así como por la complejidad de las actividades que concentra, el Area Central de la Ciudad requiere una consideración particular en el análisis territorial.⁵

El Area Central concentra actividades de tipo comercial, administrativas, financieras y culturales, con la presencia simultánea del puerto. Estos factores contribuyen a generar en este espacio los mayores problemas en términos de tránsito, espacio público y calidad ambiental de la Ciudad.

Asimismo se caracteriza por una gran heterogeneidad de situaciones urbanas, producto de su consolidación en distintos momentos históricos, sin perder su hegemonía en cuanto a ventajas de accesibilidad, oferta especializada de productos y servicios, y de imagen urbana. La intensidad del espectro de actividades en la misma determina intensos flujos diarios de movilidad entre residencia y empleo, tanto de desplazamiento internos de la ciudad como desde el área metropolitana.

Como características fundamentales pueden mencionarse la pérdida sostenida de población como consecuencia de la persistente transformación de edificios de vivienda en oficinas o comercios, así como la heterogeneidad de los estratos sociales que habitan en ella.

⁵ GCBA: PLAN URBANO AMBIENTAL, *Elementos de Diagnóstico-Documento de Trabajo*, Bs. As., Octubre de 1998, pág 67.

Tabla 4							
Generacion según Zonas y Servicios de Higiene Urbana - Periodo Febrero/05 a Mayo/06							
Empresa	Tipos de Residuos		Tonelaje Periodo 05 a 5-06	Promedio Mensual	Diario		
					Promedio	LI	LS
Zona 1 CLIBA	Domiciliario	Tn/mes	309.560,94	20.295,94	780,6	755,9	805,4
	Barrido	Tn/mes	64.642,06	4.233,89	162,8	152,3	173,3
	Otros	Tn/mes	89.920,72	5.883,59	226,3	216,7	235,9
	Total	Tn/mes	464.123,7	30.413,4	1.169,7	1.124,9	1.214,6
Zona 2 AESA	Domiciliario	Tn/mes	185.565,74	12.138,82	466,9	450,5	483,3
	Barrido	Tn/mes	24.951,12	1.635,20	62,9	58,7	67,0
	Otros	Tn/mes	85.581,03	5.594,50	215,2	209,9	220,5
	Total	Tn/mes	296.097,9	19.368,5	744,9	719,1	770,8
Zona 3 URBASUR	Domiciliario	Tn/mes	155.605,66	10.178,89	391,5	380,8	402,2
	Barrido	Tn/mes	55.589,04	3.629,58	139,6	132,3	146,9
	Otros	Tn/mes	105.567,12	6.929,80	266,5	255,4	277,6
	Total	Tn/mes	316.761,8	20.738,3	797,6	768,5	826,7
Zona 4 NITTIDA	Domiciliario	Tn/mes	170.826,65	11.172,32	429,7	418,4	441,0
	Barrido	Tn/mes	46.183,50	3.024,31	116,3	105,4	127,2
	Otros	Tn/mes	49.780,61	3.265,72	125,6	117,5	133,7
	Total	Tn/mes	266.790,8	17.462,4	671,6	641,3	702,0
Zona 5 ENTE HIGIENE URBANA	Domiciliario	Tn/mes	74.469,48	4.863,80	187,1	180,6	193,5
	Barrido	Tn/mes	35.784,46	2.345,32	90,2	87,3	93,1
	Otros	Tn/mes	158.471,69	10.458,32	402,2	323,0	481,5
	Total	Tn/mes	268.725,6	17.667,4	679,5	591,0	768,1
Zona 6 INTEGRA	Domiciliario	Tn/mes	156.885,09	10.243,83	394,0	383,1	404,9
	Barrido	Tn/mes	45.980,24	3.016,36	116,0	109,1	122,9
	Otros	Tn/mes	73.474,25	4.808,37	184,9	176,0	193,9
	Total	Tn/mes	276.339,6	18.068,6	694,9	668,2	616,9
TOTAL CABA	Domiciliario	Tn/mes	1.052.913,6	68.893,61	2649,8	2578,7	2720,8
	Barrido	Tn/mes	273.130,4	17.884,66	687,9	653,4	722,4
	Otros	Tn/mes	562.795,4	36.940,30	1420,8	1333,1	1508,4
	Total	Tn/mes	1.888.839	123.719	4.758,4	4.565,2	4.951,6

3.9.1.2 Zonas Residenciales

Esta clasificación comprende zonas con predominio de actividad residencial (viviendas), tanto de alta, media y baja densidad y que son las que ocupan la mayor parte del territorio de la ciudad. Asimismo, estas zonas presentan, de manera particularizada según distintos barrios, toda la gama de NSE definidos para este estudio

3.9.1.3 Zonas Residenciales-Comerciales

En las zonas Residenciales-Comerciales se han diferenciado aquéllas que constituyen un tejido mixto con viviendas, comercios y servicios, localizadas principalmente en los alineamientos comerciales, que partiendo del Area Central, penetran el territorio conformándose sobre importantes vías de circulación y su área de influencia, tal como la que se desarrolla sobre el eje de la Av. Rivadavia. En estas zonas predominan más frecuentemente los estratos de NSE Alto, Medio Alto y Medio.

3.9.1.4 Zonas Residenciales-Industriales

También se han diferenciado las zonas Residenciales Mixtas que integran mayoritariamente actividades industriales, considerando también dentro de éstas, las actividades comerciales de almacenaje y establecimientos de comercio mayorista, tales como las ubicadas en los barrios de Boca-Barracas, Nueva Pompeya, Mataderos y Chacarita. En estas zonas predominan los estratos de NSE Medio-Bajo y Bajo.

3.9.2. NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LA POBLACIÓN

La localización de la población según distintos estratos de Nivel Socioeconómico (NSE) se efectuó a través del principal indicador indirecto para ello, tal como es la vivienda y la situación habitacional. La clasificación de las rutas se efectuó sobre la base en la **Figura 4** (Plano C-2: NIVEL SOCIOHABITACIONAL, elaborado para el Diagnóstico del PUA, por la Comisión del Plan Urbano Ambiental del G.C.B.A., que considera el nivel de hacinamiento por cuarto).

Se sintetizaron cuatro estratos de NSE:

1. Alto y Medio-Alto (A)
2. Medio (B)
3. Medio-Bajo (C)
4. Bajo (D) (incluye además situaciones precarias tal como villas de emergencia)

3.9.3. DENSIDAD POBLACIONAL

Para la determinación de categorías de Densidad alta, Media y Baja se utilizó la **Figura 5** (Plano C-3: DENSIDADES, elaborado para el Diagnóstico del PLAN URBANO AMBIENTAL – PUA, por la Comisión del Plan Urbano Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, al nivel de radio censal).

Las densidad de población fueron categorizadas como: Alta (x), Media (y) y Baja (z).

Figura 3 y 4
Mapa de Uso del Suelo (Fuente: Plan Urbano Ambiental GCBA)
Nivel Socio-Habitacional

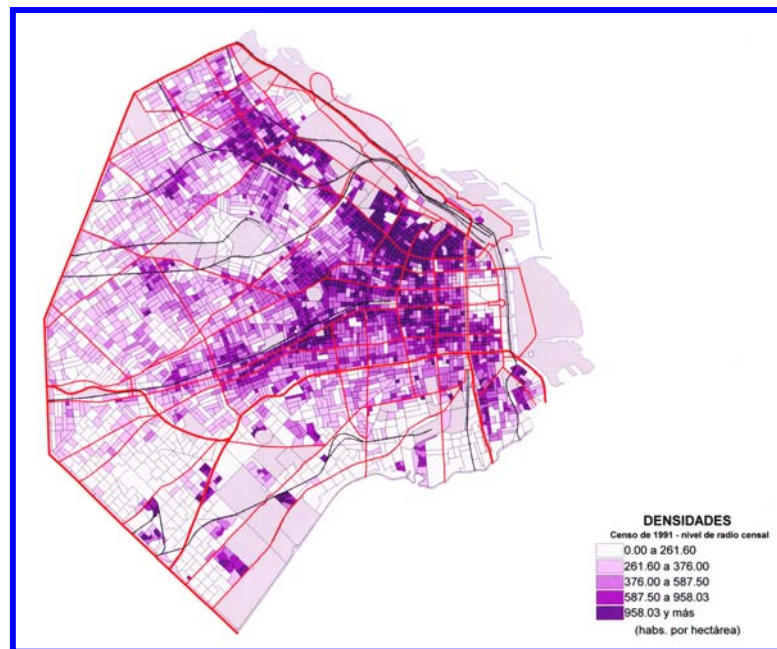
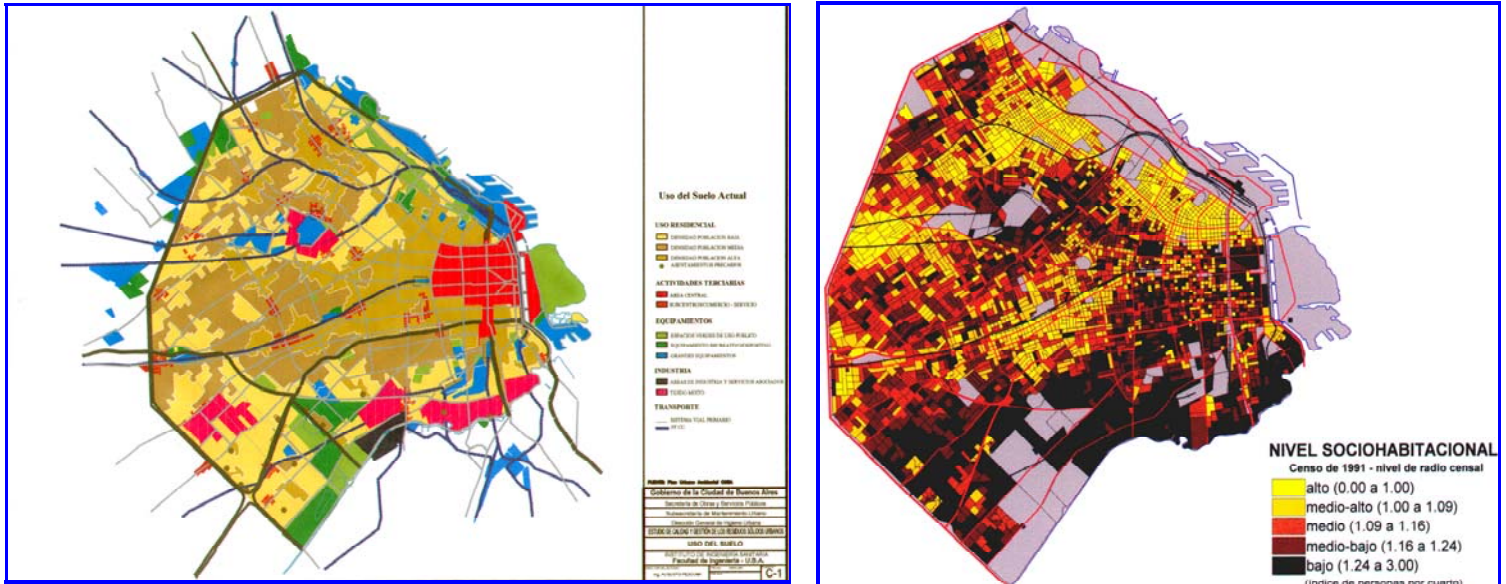


Figura 5
Densidad 2001 por radio censal

4. CLASIFICACION DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DOMICILIARIA

La clasificación de Rutas de Recolección tiene por objetivo contar con muestras representativas de distintos sectores geográficos de la ciudad, a fin de obtener la información por muestreo sobre la calidad de los residuos, conociendo las características del lugar de generación. Esta información permite conocer el comportamiento diferencial de la población, aportando al planteo de soluciones y propuestas para la gestión de los RSU.

4.1. Variables y criterios utilizados para la clasificación

A fin de obtener la generación y composición diferencial de RSU en la Ciudad de Buenos Aires (CBA), se clasificaron las rutas de recolección según:

1. Uso de Suelo (UDS): es decir según las distintas actividades urbanas predominantes localizadas en las mismas,
2. Nivel Socioeconómico (NSE): es decir según los estratos de NSE predominantes y
3. Densidad Poblacional (DP): es decir según la Ocupación del Suelo

Asimismo, cada Ruta fue identificada con el N° de Zona de Recolección (atendida por los distintos operadores y el N° de Centro de Participación - CGP), correspondiente (Número de Centro de Participación y Gestión del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, que se numeraron en forma correlativa del 1 al 16) y el Número de ruta de recolección asignado por la empresa prestadora del servicio.

La clasificación de todas las rutas de recolección se efectuó con la técnica urbanística de superposición de planos (overlapping), complementada con recorridos urbanos de verificación. Esta clasificación se realizó combinando la información de UDS y NSE, según las 16 tipologías posibles, definiéndose 13 estratos, según estos factores. Así fueron clasificadas todas las rutas de recolección (**207**) para proceder luego a la selección de las **92** a ser muestreadas.

4.2. Clasificación de rutas totales y Muestreadas por UDS y NSE

En las **Tabla 5**, se consigna la Cantidad de Rutas totales (**207**) clasificadas para cada tipología según Uso del Suelo (UDS) y Nivel socioeconómico (NSE) predominantes en la Ciudad.

Tabla 5: Clasificación de Total de Rutas por UDS y NSE (Ciudad de Buenos Aires)							
Uso del suelo	Código	Nivel Socioeconómico				TOTAL RUTAS MUESTREADAS	
		Alto/MA	Medio	M/Bajo	Bajo		
		A	B	C	D		
Central-Comercial	1	7	5	7	4	23	11%
Residencial	2	32	63	33	9	137	66%
Residencial/Comercial	3	13	11	7	---	31	15%
Residencial/Industrial	4	---	---	6	10	16	8%
TOTAL		52	79	53	23	207	100%
		25 %	38 %	26 %	11 %	100%	

En la **Tabla 6**, se exponen las Rutas Seleccionadas para su muestreo (**92**) según dicha clasificación del total de la Ciudad de Buenos Aires.

Tabla 6: Clasificación de Rutas Muestreadas por UDS y NSE (Ciudad de Buenos Aires)

Uso del suelo	Código	Nivel Socioeconómico				TOTAL RUTAS MUESTREADAS	
		Alto/MA	Medio	M/Bajo	Bajo		
		A	B	C	D		
Central-Comercial	1	4	3	4	3	14	15%
Residencial	2	12	24	12	4	52	56%
Residencial/Comercial	3	7	6	5	---	18	20%
Residencial/Industrial	4	---	---	4	4	8	9%
TOTAL		23	33	25	11	92	100%
		25 %	36 %	27 %	12 %	100%	

5. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS URBANOS

5.1. COMPOSICIÓN FÍSICA RD: Resultados Obtenidos

5.1.1. Composición Promedio de la Ciudad de Buenos Aires

Los datos de la Composición Física Promedio de los Residuos Domiciliarios de la Ciudad, se presentan en la **Tabla 7** y en el **Gráfico 1**, según componentes y subcomponentes.

5.1.2. Composición Promedio de los RSD de las Seis Zonas

La Composición Física promedio de los RSU de las Seis Zonas de Servicio de Higiene Urbana de la Ciudad de Buenos Aires se presenta en el **Tabla 8**. En el **Gráfico 2**, se presenta una comparativa de los principales componentes encontrados en las estas Zonas.

5.1.3. 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. (Ver **Tabla 9**). En el **Gráfico 3**, se puede observar la comparación entre la composición según los distintos Usos del Suelo predominantes.

5.1.4. 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 D (Bajo). En la **Tabla 10**, se presenta la Composición Física Promedio, según los NSE predominantes (Nivel Socioeconómico) de la ciudad de Buenos Aires y en el **Gráficos 4**, la comparativa de la Composición según los NSE en la CABA.

5.1.5. Composición Física de los RSD según UDS y NSE

En la **Tabla 11**, 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.

5.1.6. Composición Física de los RSD según Densidad Poblacional

Se llevo a cabo la evaluación estadísticas de los datos del muestreo, para las determinaciones físicas, según su Categorización por Densidad Poblacional (DP): **x** (Alto), **y** (Medio) e **z** (Bajo). En la **Tabla 12**, consignado más adelante, se presenta la Composición Física Promedio, según las distintas categorías de DP predominantes de la ciudad de Buenos Aires.

Tabla 7 - Composicion Física Promedio de la CABA	
Componentes	COMPOSICION TOTAL
<i>Papeles y Cartones</i>	18,24%
Diarios y Revistas	4,13%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,84%
Papel Mezclado	8,32%
Cartón	4,07%
Envases Tetrabrick	0,86%
<i>Plásticos</i>	19,14%
PET (1)	2,77%
PEAD (2)	1,89%
PVC (3)	0,82%
PEBD (4)	10,16%
PP (5)	0,93%
PS (6)	1,98%
Otros (7)	0,59%
<i>Vidrio</i>	5,59%
Verde	2,52%
Ambar	0,83%
Blanco	2,17%
Plano	0,07%
<i>Metales Ferrosos</i>	1,29%
<i>Metales No Ferrosos</i>	0,35%
<i>Materiales Textiles</i>	2,74%
<i>Madera</i>	1,15%
<i>Goma, cuero, corcho</i>	0,75%
<i>Pañales Descartables y Apositos</i>	4,58%
<i>Materiales de Construcción y Demolición</i>	1,08%
<i>Residuos de Poda y Jardín</i>	1,38%
<i>Residuos Peligrosos</i>	0,73%
<i>Residuos Patógenos</i>	0,28%
<i>Desechos Alimenticios</i>	37,74%
<i>Miscelaneos Menores a 12,7 mm</i>	4,59%
<i>Aerosoles</i>	0,35%
TOTAL	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO	
Peso Volumetrico (Tn/m ³)	0,259
PRODUCCION PER CAPITA	
PPC (kg/hab x día)	1,013

Gráfico 1
Composición Física Total Promedio de los RSU
Ciudad de Buenos Aires 2005

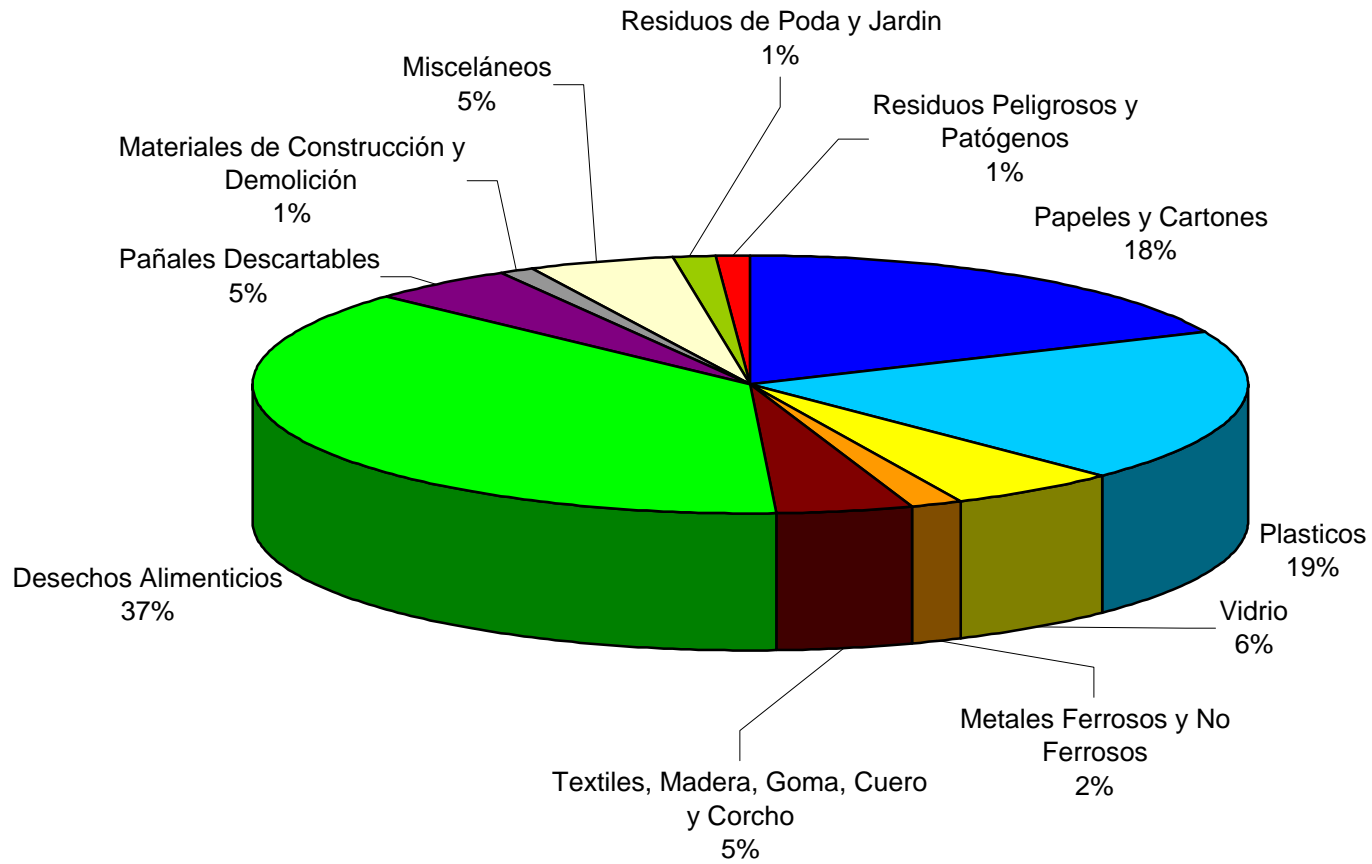


Tabla 8 - Composición Física Promedio según Zonas de Servicio de Higiene Urban

Componentes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6
Papeles y Cartones	19,56%	17,79%	17,57%	17,96%	17,56%	18,17%
Diarios y Revistas	4,28%	4,21%	3,93%	4,17%	3,69%	4,33%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	1,47%	0,70%	0,69%	0,58%	0,58%	0,69%
Papel Mezclado	9,18%	7,88%	8,09%	7,93%	8,25%	8,19%
Cartón	3,84%	4,09%	3,99%	4,49%	3,86%	4,16%
Envases Tetrabrick	0,79%	0,89%	0,86%	0,79%	1,17%	0,80%
Plásticos	18,73%	19,41%	18,72%	20,22%	17,86%	19,72%
PET (1)	2,64%	2,74%	2,71%	2,98%	2,66%	2,93%
PEAD (2)	1,79%	1,86%	1,86%	2,06%	1,83%	1,95%
PVC (3)	0,87%	0,83%	0,77%	0,88%	0,69%	0,84%
PEBD (4)	9,30%	10,65%	10,08%	11,07%	9,44%	10,61%
PP (5)	0,94%	0,95%	0,99%	0,81%	0,95%	0,98%
PS (6)	2,43%	1,87%	1,77%	1,89%	1,75%	1,87%
Otros (7)	0,77%	0,51%	0,53%	0,54%	0,56%	0,55%
Vidrio	5,75%	5,80%	5,30%	5,92%	4,80%	5,69%
Verde	2,36%	2,59%	2,47%	2,83%	2,26%	2,58%
Ambar	1,21%	0,83%	0,68%	0,73%	0,57%	0,75%
Blanco	2,13%	2,25%	2,10%	2,28%	1,93%	2,28%
Plano	0,06%	0,13%	0,05%	0,08%	0,04%	0,08%
Metales Ferrosos	1,21%	1,51%	1,21%	1,32%	1,22%	1,29%
Metales No Ferrosos	0,31%	0,34%	0,36%	0,40%	0,35%	0,39%
Materiales Textiles	2,36%	2,55%	3,23%	2,21%	3,63%	2,89%
Madera	1,06%	1,45%	1,14%	0,99%	1,08%	1,24%
Goma, cuero, corcho	0,59%	0,81%	0,75%	0,89%	0,71%	0,83%
Pañales Descartables y Apositos	4,16%	4,70%	4,73%	4,58%	4,81%	4,75%
Materiales de Construcción y Demolición	0,96%	0,77%	1,41%	0,42%	2,28%	1,03%
Residuos de Poda y Jardín	1,25%	1,15%	1,45%	1,37%	1,97%	1,31%
Residuos Peligrosos	0,67%	0,83%	0,71%	0,80%	0,65%	0,75%
Residuos Patógenos	0,28%	0,38%	0,23%	0,31%	0,18%	0,27%
Desechos Alimenticios	37,99%	37,94%	38,15%	37,84%	37,72%	36,69%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	4,84%	4,21%	4,65%	4,36%	4,84%	4,59%
Aerosoles	0,28%	0,38%	0,37%	0,38%	0,33%	0,39%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO						
Peso Volumetrico (Tn/m ³)	0,260	0,261	0,258	0,256	0,260	0,258
PRODUCCION PER CAPITA						
PPC (kg/hab x día)	1,211	1,006	0,909	1,014	0,830	0,968

Gráfico 2
Comparativa de los Principales Componentes encontrados en las seis Zonas
Ciudad de Buenos Aires 2005 - 2006

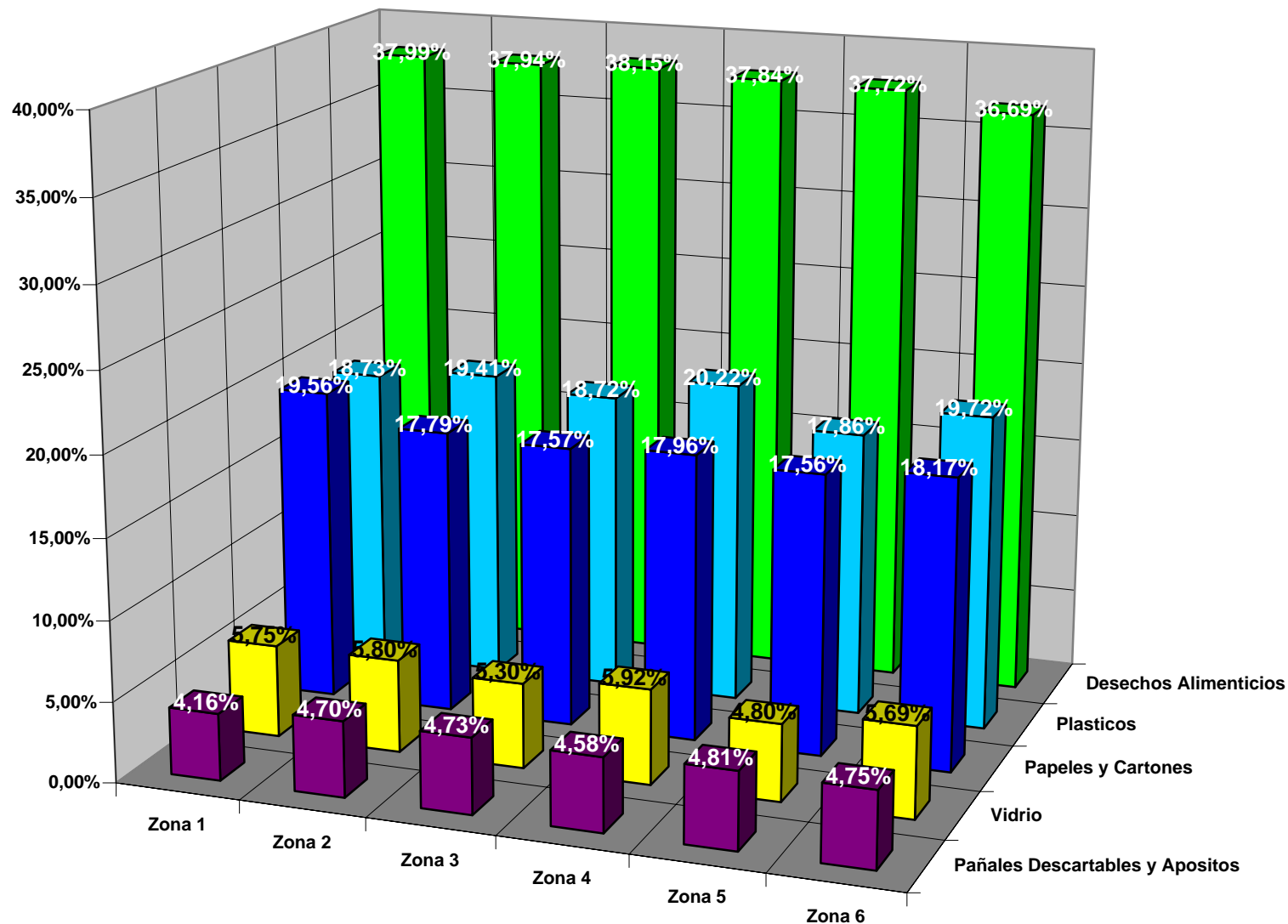


Tabla 9 - Composicion RSU según UDS

Componentes	UDS			
	Central	Residencial	Residencial-Comercial	Mixta
	1	2	3	4
Papeles y Cartones	21,68%	18,18%	17,68%	14,87%
Diarios y Revistas	4,48%	4,30%	3,76%	2,92%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	2,34%	0,67%	0,59%	0,70%
Papel Mezclado	10,43%	8,14%	7,95%	7,59%
Cartón	3,87%	4,13%	4,63%	2,79%
Envases Tetrabrick	0,56%	0,94%	0,76%	0,88%
Plásticos	18,79%	19,53%	19,27%	16,13%
PET (1)	2,59%	2,84%	2,75%	2,54%
PEAD (2)	1,78%	1,93%	1,88%	1,73%
PVC (3)	1,00%	0,84%	0,77%	0,53%
PEBD (4)	8,36%	10,49%	10,93%	8,37%
PP (5)	0,90%	1,00%	0,71%	0,82%
PS (6)	3,13%	1,88%	1,80%	1,47%
Otros (7)	1,03%	0,55%	0,43%	0,67%
Vidrio	6,22%	5,72%	5,32%	4,07%
Verde	2,34%	2,57%	2,57%	2,21%
Ambar	1,74%	0,80%	0,64%	0,19%
Blanco	2,15%	2,25%	2,10%	1,65%
Plano	0,00%	0,11%	0,00%	0,02%
Metales Ferrosos	0,95%	1,37%	1,32%	1,05%
Metales No Ferrosos	0,29%	0,39%	0,31%	0,27%
Materiales Textiles	1,65%	3,08%	1,61%	3,60%
Madera	0,61%	1,27%	0,99%	1,18%
Goma, cuero, corcho	0,43%	0,84%	0,76%	0,49%
Pañales Descartables y Apositos	3,37%	4,57%	5,11%	5,33%
Materiales de Construcción y Demolición	0,26%	0,85%	0,23%	5,91%
Residuos de Poda y Jardín	1,10%	1,15%	2,76%	1,18%
Residuos Peligrosos	0,56%	0,79%	0,65%	0,67%
Residuos Patógenos	0,24%	0,31%	0,22%	0,17%
Desechos Alimenticios	38,48%	37,39%	38,47%	38,26%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	5,19%	4,22%	4,89%	6,40%
Aerosoles	0,18%	0,36%	0,42%	0,41%

Gráfico 3
Composición Física Total Promedio de los RSU en la CABA 2005-2006
Variación de la incidencia de los componentes según Uso del suelo

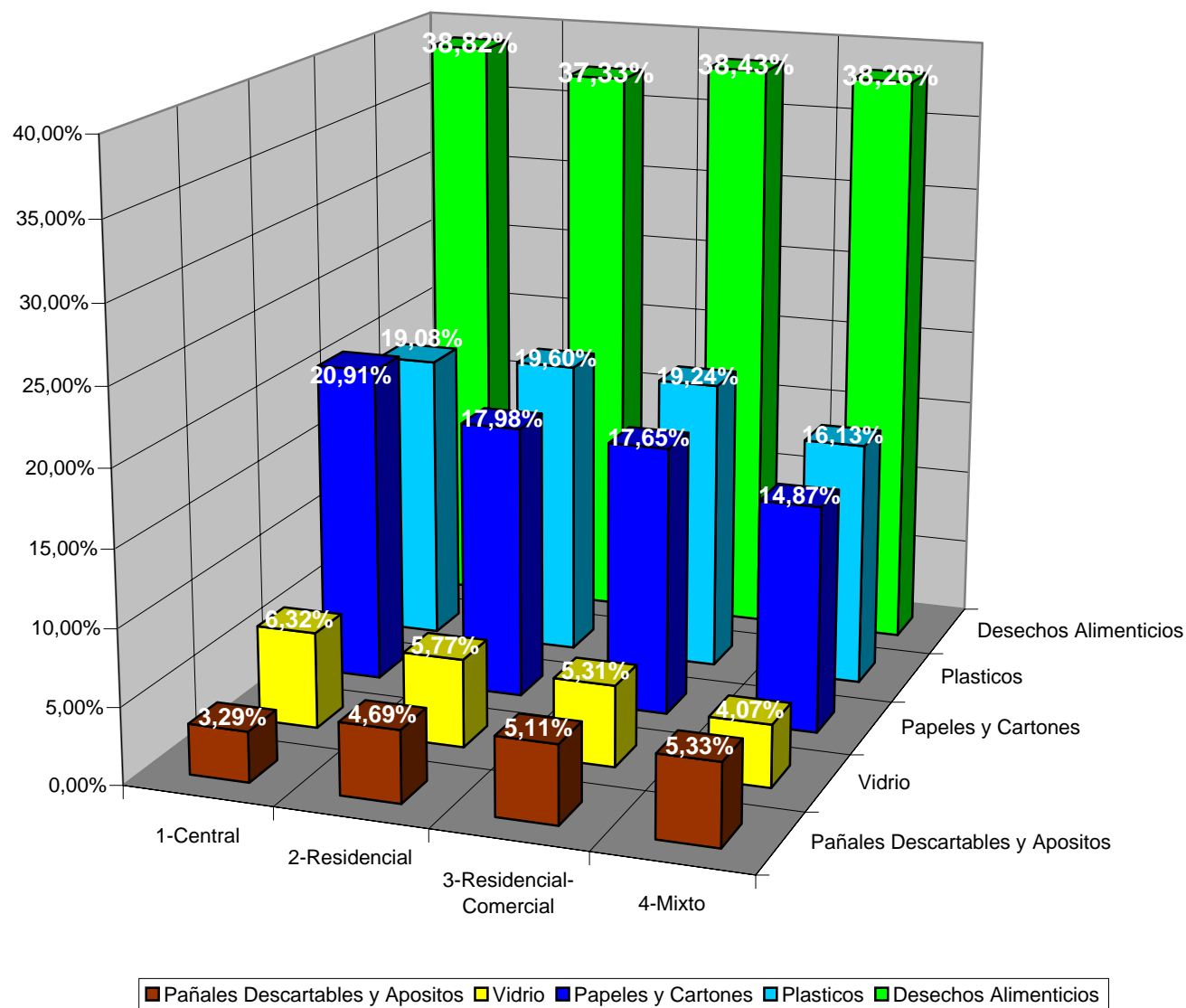
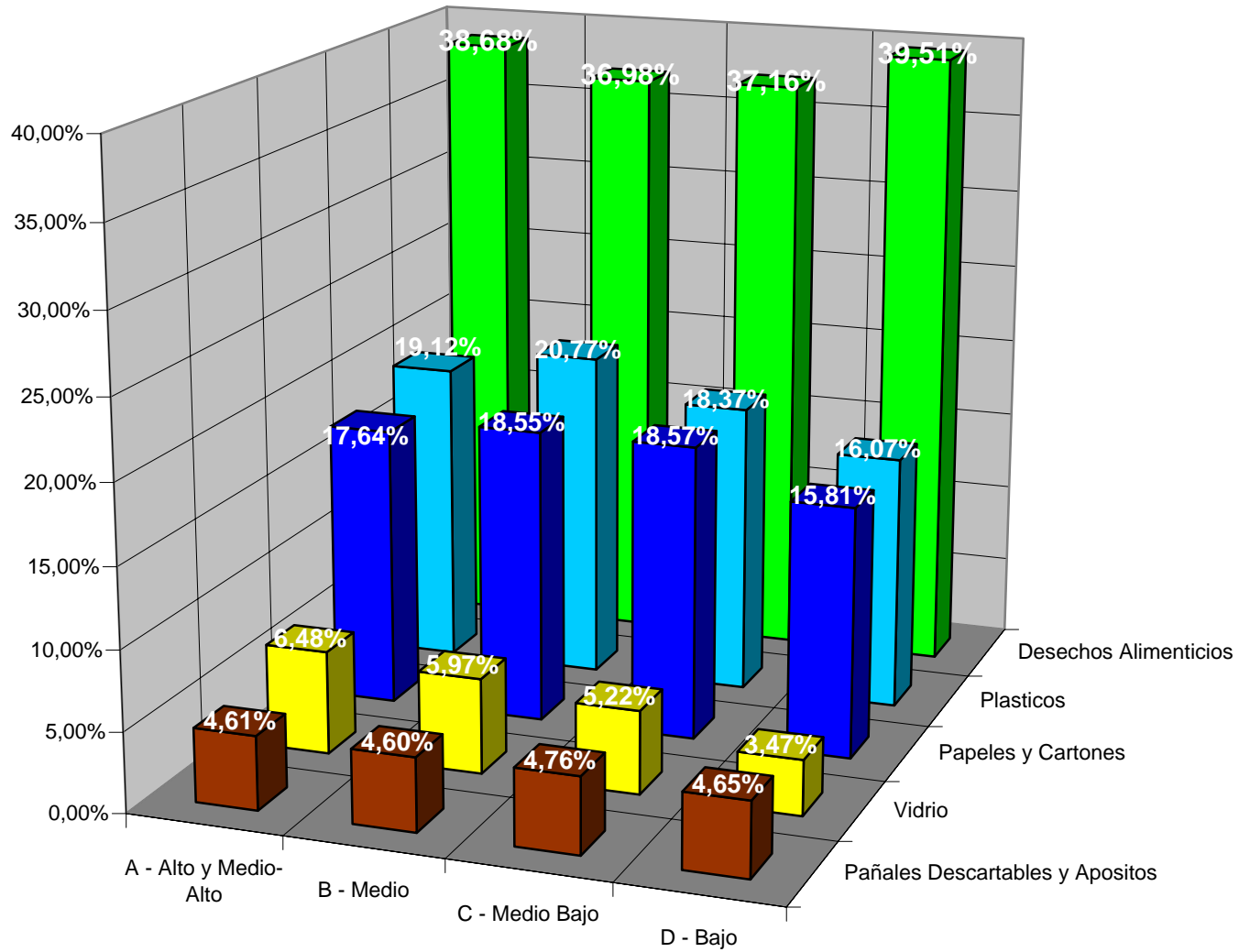


Tabla 10 - Composición RSU según NSE

Componentes	Alto y Medio	Medio	Medio Bajo	Bajo
	Alto	B	C	D
Papeles y Cartones	17,80%	18,80%	18,56%	16,56%
Diarios y Revistas	4,12%	4,51%	4,16%	2,82%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,93%	0,70%	0,87%	1,08%
Papel Mezclado	7,66%	8,35%	9,02%	8,13%
Cartón	4,28%	4,46%	3,72%	3,08%
Envases Tetrabrik	0,81%	0,78%	0,79%	1,46%
Plásticos	19,28%	20,60%	18,37%	15,64%
PET (1)	2,56%	3,14%	2,71%	2,15%
PEAD (2)	1,84%	2,17%	1,65%	1,60%
PVC (3)	0,87%	0,93%	0,76%	0,50%
PEBD (4)	10,80%	10,94%	9,24%	8,13%
PP (5)	0,72%	0,79%	1,33%	0,98%
PS (6)	1,99%	1,94%	2,17%	1,63%
Otros (7)	0,51%	0,69%	0,51%	0,65%
Vidrio	6,38%	5,92%	5,22%	3,55%
Verde	2,84%	2,81%	2,02%	1,90%
Ambar	1,15%	0,70%	0,93%	0,35%
Blanco	2,23%	2,33%	2,26%	1,30%
Plano	0,16%	0,07%	0,02%	0,00%
Metales Ferrosos	1,65%	1,25%	1,09%	1,07%
Metales No Ferrosos	0,25%	0,41%	0,40%	0,27%
Materiales Textiles	1,44%	2,41%	4,04%	3,82%
Madera	1,49%	0,80%	1,55%	0,66%
Goma, cuero, corcho	0,76%	0,91%	0,62%	0,50%
Pañales Descartables y Apositos	4,57%	4,53%	4,76%	4,34%
Materiales de Construcción y Demolición	0,68%	0,40%	1,19%	4,08%
Residuos de Poda y Jardín	1,20%	1,28%	1,24%	2,51%
Residuos Peligrosos	0,86%	0,73%	0,65%	0,66%
Residuos Patógenos	0,46%	0,27%	0,17%	0,18%
Desechos Alimenticios	38,43%	36,97%	37,15%	40,15%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	4,38%	4,37%	4,65%	5,73%
Aerosoles	0,39%	0,35%	0,36%	0,25%

Gráfico 4
Composición Física Total Promedio de los RSU en la CABA 2005-2006
Variación de la incidencia de los componentes según Nivel Socio Económico



■ Pañales Descartables y Apositos
 ■ Vidrio
 ■ Papeles y Cartones
 ■ Plásticos
 ■ Desechos Alimenticios

Tabla 11 - Composicion Física según UDS y NSE

Componentes	UDS 1 - Central				UDS 2 - Residencial				UDS 3 - Residencial Comercial			UDS 4 - Residencial Industrial	
	1A	1B	1C	1D	2A	2B	2C	2D	3A	3B	3C	4C	4D
Papeles y Cartones	23,17%	24,01%	19,81%	19,45%	17,28%	18,27%	18,91%	18,05%	16,18%	19,48%	17,63%	16,22%	14,06%
Diarios y Revistas	5,26%	6,41%	2,67%	3,86%	4,30%	4,29%	4,77%	2,67%	3,05%	4,91%	3,24%	3,57%	2,53%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	2,26%	2,74%	0,71%	4,85%	0,82%	0,61%	0,81%	0,02%	0,50%	0,29%	1,22%	0,99%	0,52%
Papel Mezclado	9,65%	10,33%	12,20%	8,85%	7,57%	8,13%	8,60%	8,60%	6,80%	8,72%	8,85%	7,86%	7,42%
Cartón	5,55%	4,08%	3,36%	1,54%	3,65%	4,44%	3,97%	4,25%	5,15%	4,79%	3,43%	3,05%	2,63%
Envases Tetrabrick	0,46%	0,45%	0,87%	0,36%	0,94%	0,81%	0,75%	2,50%	0,67%	0,77%	0,89%	0,75%	0,96%
Plasticos	19,79%	20,01%	18,06%	16,80%	19,15%	20,48%	19,24%	15,25%	19,32%	21,52%	15,64%	17,15%	15,52%
PET (1)	2,37%	3,02%	3,32%	1,17%	2,60%	3,11%	3,26%	2,41%	2,56%	3,37%	2,11%	2,93%	2,30%
PEAD (2)	2,34%	2,21%	1,51%	0,74%	1,71%	2,15%	1,79%	1,69%	1,87%	2,30%	1,21%	1,51%	1,86%
PVC (3)	1,24%	1,45%	0,56%	0,76%	0,77%	0,92%	0,86%	0,46%	0,90%	0,76%	0,56%	0,71%	0,42%
PEBD (4)	9,59%	8,31%	6,68%	9,23%	10,96%	10,98%	9,91%	7,54%	11,04%	11,92%	9,18%	8,62%	8,22%
PP (5)	0,57%	0,72%	0,71%	2,03%	0,72%	0,81%	1,71%	0,77%	0,78%	0,75%	0,52%	0,94%	0,75%
PS (6)	2,81%	2,39%	4,60%	2,02%	1,86%	1,91%	1,87%	1,84%	1,86%	1,91%	1,54%	1,77%	1,28%
Otros (7)	0,87%	1,91%	0,69%	0,84%	0,52%	0,62%	0,44%	0,53%	0,30%	0,52%	0,52%	0,66%	0,67%
Vidrio	9,22%	5,90%	4,74%	3,99%	5,89%	6,05%	5,53%	3,54%	6,05%	5,15%	4,23%	5,19%	3,39%
Verde	4,07%	2,33%	1,20%	1,31%	2,47%	2,87%	2,33%	1,67%	3,09%	2,68%	1,40%	1,98%	2,35%
Ambar	3,24%	0,66%	1,36%	1,11%	0,89%	0,70%	1,05%	0,27%	0,66%	0,74%	0,47%	0,30%	0,12%
Blanco	1,91%	2,90%	2,19%	1,56%	2,27%	2,39%	2,14%	1,60%	2,29%	1,73%	2,35%	2,85%	0,92%
Plano	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,26%	0,09%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,00%
Metales Ferrosos	0,92%	1,85%	0,68%	0,33%	1,90%	1,14%	1,25%	1,45%	1,41%	1,56%	0,78%	1,08%	1,02%
Metales No Ferrosos	0,29%	0,13%	0,46%	0,18%	0,21%	0,43%	0,48%	0,31%	0,34%	0,43%	0,05%	0,28%	0,27%
Materiales Textiles	2,68%	1,23%	0,85%	1,78%	1,27%	2,60%	5,39%	4,42%	1,20%	1,88%	1,95%	2,78%	4,09%
Madera	0,00%	0,00%	1,66%	0,60%	2,10%	0,89%	1,33%	0,81%	0,80%	0,64%	1,88%	2,23%	0,54%
Goma, cuero, corcho	0,61%	0,70%	0,08%	0,39%	0,74%	0,96%	0,73%	0,72%	0,89%	0,73%	0,58%	0,74%	0,35%
Pañales Descartables y Apositos	2,54%	5,75%	3,90%	0,95%	4,92%	4,22%	4,82%	4,88%	4,79%	5,75%	4,71%	5,53%	5,22%
Materiales de Construcción y Demolición	0,62%	0,00%	0,25%	0,00%	0,96%	0,41%	0,73%	3,88%	0,00%	0,52%	0,22%	5,96%	5,88%
Residuos de Poda y Jardin	1,04%	2,07%	0,49%	1,04%	0,77%	0,86%	1,10%	4,62%	2,34%	3,29%	2,70%	1,15%	1,21%
Residuos Peligrosos	0,43%	0,31%	0,51%	1,18%	0,94%	0,79%	0,73%	0,45%	0,88%	0,59%	0,32%	0,72%	0,65%
Residuos Patógenos	0,07%	0,14%	0,31%	0,52%	0,60%	0,29%	0,15%	0,04%	0,31%	0,20%	0,11%	0,20%	0,16%
Desechos Alimenticios	32,96%	33,35%	43,51%	45,72%	38,77%	38,02%	35,12%	36,39%	40,55%	32,64%	43,78%	33,15%	41,32%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	5,40%	4,27%	4,65%	6,90%	4,12%	4,22%	4,12%	4,91%	4,48%	5,23%	5,11%	7,07%	5,99%
Aerosoles	0,25%	0,28%	0,04%	0,18%	0,39%	0,35%	0,39%	0,21%	0,48%	0,40%	0,34%	0,56%	0,31%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Peso Volumetrico (Tn/m³)	0,272	0,253	0,258	0,238	0,265	0,258	0,257	0,270	0,252	0,244	0,264	0,274	0,253
PRODUCCION PER CAPITA (kg/Hab x día)	1,307	1,539	1,521	1,934	1,053	0,986	0,928	0,718	1,120	0,980	0,964	0,801	0,463

Tabla 12 - Composicion Física según Densidad Poblacional (DP)

Componentes	Alta Densidad	Media Densidad	Baja Densidad
	x	y	z
Papeles y Cartones	18,66%	18,12%	18,30%
Diarios y Revistas	4,36%	3,87%	3,95%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,76%	1,31%	0,55%
Papel Mezclado	8,73%	8,27%	8,21%
Cartón	4,08%	3,80%	4,57%
Envases Tetrabrick	0,73%	0,87%	1,02%
Plásticos	19,34%	18,96%	18,33%
PET (1)	2,57%	2,84%	2,72%
PEAD (2)	1,98%	1,84%	1,74%
PVC (3)	0,92%	0,77%	0,72%
PEBD (4)	10,09%	10,01%	9,98%
PP (5)	1,10%	0,84%	0,75%
PS (6)	2,03%	2,09%	1,78%
Otros (7)	0,65%	0,57%	0,63%
Vidrio	5,45%	6,28%	4,13%
Verde	2,08%	3,04%	1,98%
Ambar	1,22%	0,76%	0,36%
Blanco	2,08%	2,38%	1,79%
Plano	0,07%	0,09%	0,00%
Metales Ferrosos	1,32%	1,33%	1,06%
Metales No Ferrosos	0,37%	0,34%	0,29%
Materiales Textiles	2,77%	1,97%	3,69%
Madera	1,13%	1,24%	0,95%
Goma, cuero, corcho	0,80%	0,67%	0,72%
Pañales Descartables y Apositos	4,30%	4,61%	4,87%
Materiales de Construcción y Demolición	0,33%	0,79%	2,99%
Residuos de Poda y Jardin	1,05%	1,08%	2,97%
Residuos Peligrosos	0,63%	0,76%	0,79%
Residuos Patógenos	0,21%	0,38%	0,18%
Desechos Alimenticios	38,87%	38,70%	34,63%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	4,46%	4,43%	5,71%
Aerosoles	0,33%	0,34%	0,38%
TOTAL	100%	100%	100%
Peso Volumetrico (Tn/m³)	0,255	0,258	0,266
PRODUCCION PER CAPITA (kg/Hab x día)	1,101	1,055	0,864

5.1.7. Composición Física de los RSD según CGP

Con respecto a la Composición Física de los RSD según CGP, se llevó a cabo la determinación según los 16 CGP existentes en las CABA, pero dada la inminente promulgación de la Nueva Ley de Comunas (Ley N° 1.777), y con ella los cambios respecto al número de CGP y sus límites, esta información no se presentará en una Addenda posterior, que se adecuará a las nuevas condiciones.

5.2. 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.

5.2.1. Papeles y Cartones

La incidencia de los subcomponentes en los Papeles y Cartones, presenta la siguiente distribución:

Diarios y Revistas :	23 %
Papel mezclado:	46 %
Cartón:	22 %
Papeles de Oficina:	5 %
Envases Tetrabrick:	5 %

5.2.2. Plásticos

La incidencia de los subcomponentes en los Plásticos, solamente teniendo en cuenta los materiales potencialmente es:

PET (1):	14 %
PEAD (2):	10 %
PEBD (4):	53 %
PS (6):	10%

5.2.3. Vidrios

La presencia de los subcomponentes en los Vidrios es:

Color Verde:	45 %
Color Blanco:	39 %
Color Ambar:	15 %
Plano:	1%

5.3. Peso Volumétrico de los RSD

El Peso Volumétrico promedio de los RSD de la Ciudad de Buenos Aires es: **258.80 kg/m³**

5.4. COMPOSICIÓN FÍSICA PBD: Resultados Obtenidos

5.4.1. *Composición Promedio de la Ciudad de Buenos Aires*

La Composición Física promedio de los residuos de producido de barrido de la Ciudad se presenta en la **Tabla 13**. En el **Gráfico 5**, se presenta la Composición Física promedio de los residuos de producido de barrido (RPB) de la CABA.

5.5. Composición promedio de los RPB según UDS

Se efectuó la determinación de la Composición Física Promedio de los residuos de producido de barrido, 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, que se presenta en la **Tabla 14**.

5.6. Composición promedio de los RPB según Zonas

La Composición Física promedio de los residuos de producido de barrido de las seis Zonas de prestación de servicios de Higiene Urbana de la Ciudad de Buenos Aires se presenta en la **Tabla 15**. Asimismo, en el **Gráfico 6**, se presenta una comparativa de los principales componentes encontrados en los RPD de las 6 (seis) Zonas de la CABA.

5.7. Peso Volumétrico de los RPB

El Peso Volumétrico promedio de los RPB de la Ciudad de Buenos Aires es: **200.03 kg/m³**

Tabla 13 - Composicion Física Residuos de Producido de Barrido

Componentes	COMPOSICION TOTAL
<i>Papeles y Cartones</i>	14,03%
Diarios y Revistas	2,01%
Papel Mezclado	7,90%
Cartón	3,27%
Envases Tetrabrick	0,85%
<i>Plásticos</i>	13,59%
PET (1)	3,55%
PEAD (2)	1,12%
PVC (3)	0,35%
PEBD (4)	5,86%
PP (5)	0,64%
PS (6)	1,41%
Otros (7)	0,67%
<i>Vidrio</i>	10,52%
Verde	2,56%
Ambar	1,25%
Blanco	6,71%
<i>Metales Ferrosos</i>	0,62%
<i>Metales No Ferrosos</i>	0,30%
<i>Materiales Textiles</i>	1,20%
<i>Madera</i>	1,34%
<i>Goma, cuero, corcho</i>	0,78%
<i>Pañales Descartables y Apositos</i>	0,98%
<i>Materiales de Construcción y Demolición</i>	2,53%
<i>Restos de Verdes y Jardinería</i>	30,22%
<i>Residuos Peligrosos</i>	0,87%
<i>Residuos Patógenos</i>	0,02%
<i>Desechos Alimenticios</i>	8,83%
<i>Organicos Varios no Identificados</i>	0,05%
<i>Miscelaneos Menores a 25,4 mm</i>	4,93%
<i>Miscelaneos Menores a 12,7 mm</i>	8,92%
<i>Aerosoles</i>	0,29%
TOTAL	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO	
Peso Volumetrico (Tn/m³)	0,200

Gráfico 5
Composición Física Promedio de los RPB
Ciudad Autónoma de Buenos Aires 2005/2006

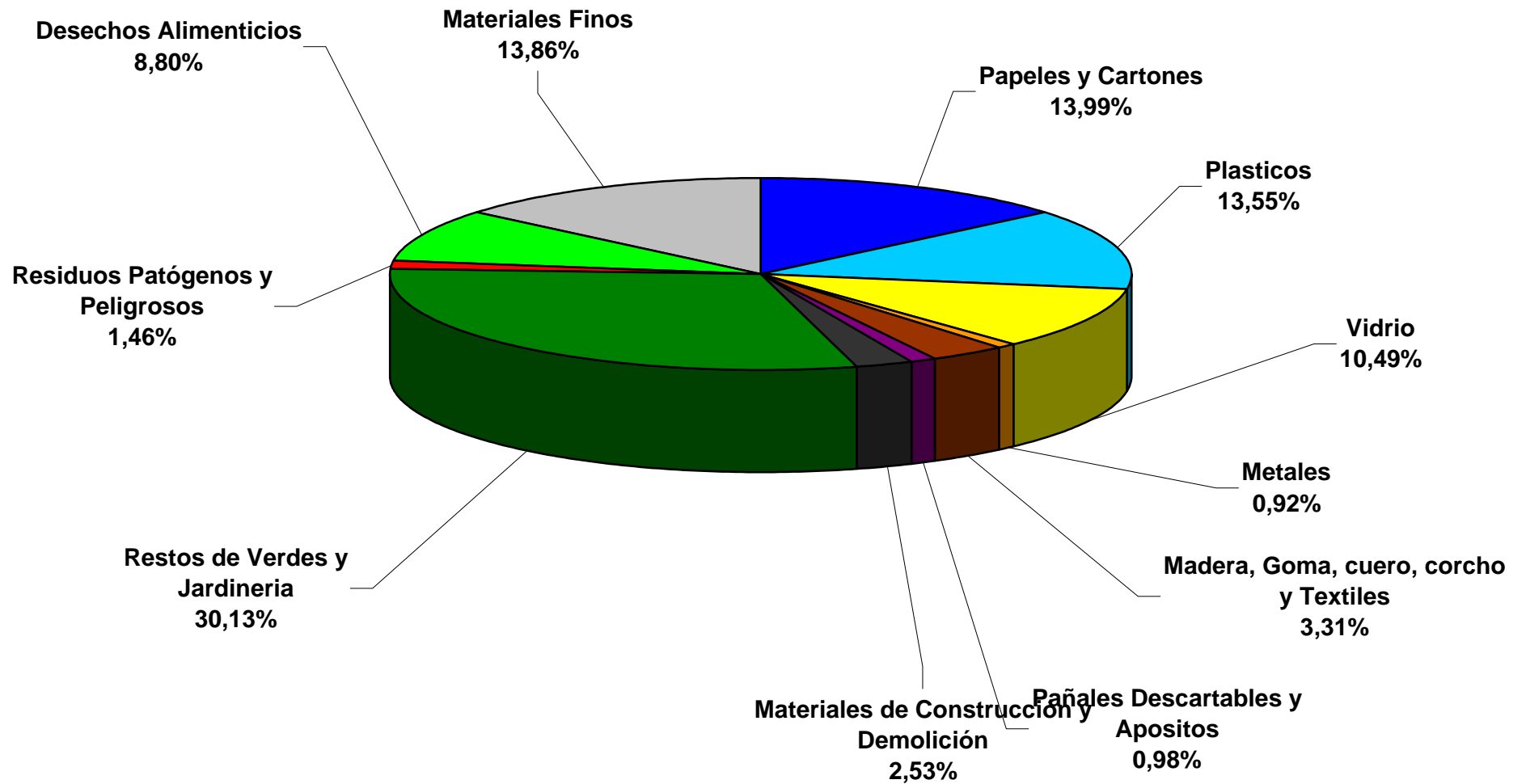


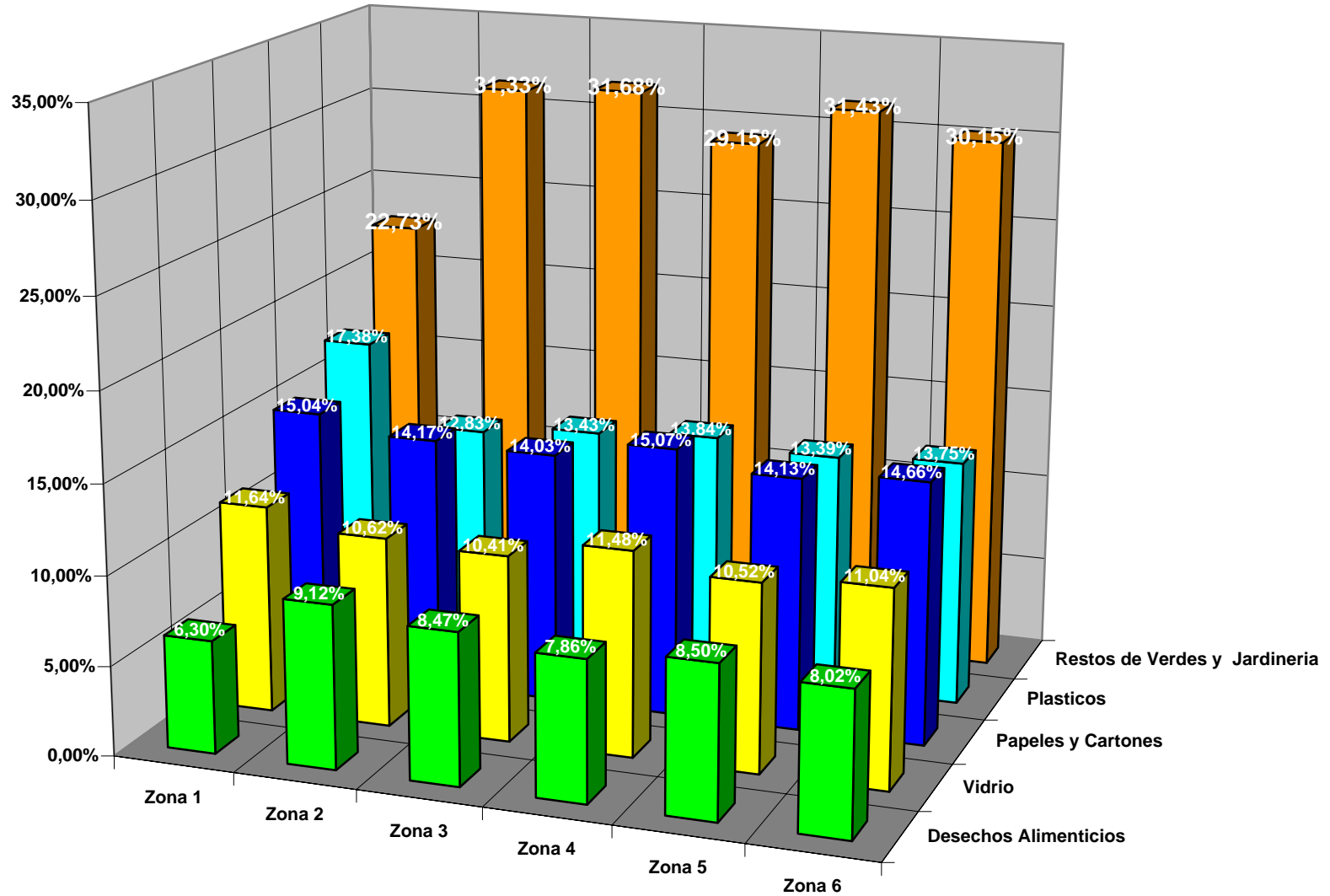
Tabla 14 - Composición Física de los Residuos de Producido de Barrido según UDS

Componentes	Central	Residencial	Residencial-Comercial	Mixta	Recreacional
	1	2	3	4	
Papeles y Cartones	16,67%	13,22%	16,70%	11,98%	14,30%
Diarios y Revistas	1,50%	2,42%	1,61%	0,00%	3,63%
Papel Mezclado	10,80%	6,98%	9,85%	7,84%	7,09%
Cartón	3,07%	3,12%	4,26%	2,85%	2,80%
Envases Tetrabrick	1,30%	0,70%	0,97%	1,29%	0,78%
Plásticos	21,69%	11,78%	15,64%	13,42%	17,50%
PET (1)	6,39%	2,88%	4,18%	3,89%	6,88%
PEAD (2)	1,58%	1,07%	0,90%	1,26%	1,67%
PVC (3)	0,54%	0,29%	0,44%	0,41%	0,33%
PEBD (4)	9,38%	5,15%	6,87%	4,86%	5,56%
PP (5)	0,85%	0,55%	0,81%	0,74%	1,47%
PS (6)	1,99%	1,22%	1,41%	2,26%	1,60%
Otros (7)	0,95%	0,62%	1,02%	0,00%	0,00%
Vidrio	13,50%	9,72%	13,01%	8,24%	9,90%
Verde	2,87%	2,57%	2,66%	1,80%	3,60%
Ambar	2,01%	1,17%	1,38%	0,56%	3,27%
Blanco	8,62%	5,98%	8,97%	5,88%	3,03%
Metales Ferrosos	0,49%	0,64%	0,79%	0,35%	0,65%
Metales No Ferrosos	0,39%	0,30%	0,24%	0,20%	0,83%
Materiales Textiles	1,84%	1,02%	1,61%	0,97%	0,00%
Madera	0,33%	1,63%	1,48%	0,00%	1,53%
Goma, cuero, corcho	1,00%	0,43%	1,17%	2,75%	1,67%
Pañales Descartables y Apositos	0,90%	1,05%	0,62%	1,25%	3,14%
Materiales de Construcción y Demolición	1,94%	2,74%	2,00%	2,70%	2,29%
Restos de Verdes y Jardinería	12,28%	33,62%	25,25%	36,61%	10,62%
Residuos Peligrosos	0,00%	1,20%	0,52%	0,00%	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%
Desechos Alimenticios	3,65%	10,43%	5,62%	8,78%	7,90%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	11,43%	3,78%	5,05%	5,21%	4,21%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	13,90%	8,30%	8,84%	7,25%	22,39%
Aerosoles	0,00%	0,14%	1,17%	0,24%	3,06%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%
Peso Volumetrico (Tn/m³)	0,107	0,208	0,232	0,203	0,088

Tabla 15 - Composicion Residuos de Producido de Barrido según Zonas

Componentes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6
Papeles y Cartones	15,04%	14,17%	14,03%	15,07%	14,13%	14,66%
Diarios y Revistas	1,45%	2,20%	1,56%	1,99%	1,67%	1,75%
Papel Mezclado	9,30%	7,76%	8,12%	8,51%	8,11%	8,40%
Cartón	3,15%	3,43%	3,42%	3,73%	3,45%	3,61%
Envases Tetrabrick	1,13%	0,77%	0,93%	0,84%	0,91%	0,90%
Plásticos	17,38%	12,83%	13,43%	13,84%	13,39%	13,75%
PET (1)	4,94%	3,24%	3,55%	3,58%	3,52%	3,60%
PEAD (2)	1,34%	1,03%	1,06%	0,98%	1,05%	1,02%
PVC (3)	0,45%	0,33%	0,37%	0,37%	0,36%	0,38%
PEBD (4)	7,37%	5,62%	5,63%	6,07%	5,67%	5,90%
PP (5)	0,76%	0,62%	0,68%	0,69%	0,68%	0,69%
PS (6)	1,81%	1,27%	1,54%	1,32%	1,49%	1,43%
Otros (7)	0,71%	0,73%	0,59%	0,83%	0,63%	0,73%
Vidrio	11,64%	10,62%	10,41%	11,48%	10,52%	11,04%
Verde	2,59%	2,60%	2,41%	2,62%	2,45%	2,52%
Ambar	1,50%	1,23%	1,08%	1,28%	1,12%	1,19%
Blanco	7,56%	6,80%	6,92%	7,58%	6,96%	7,34%
Metales Ferrosos	0,52%	0,68%	0,62%	0,72%	0,63%	0,67%
Metales No Ferrosos	0,32%	0,29%	0,26%	0,27%	0,26%	0,26%
Materiales Textiles	1,47%	1,18%	1,20%	1,34%	1,21%	1,29%
Madera	0,67%	1,59%	1,18%	1,55%	1,26%	1,36%
Goma, cuero, corcho	1,20%	0,63%	1,25%	0,83%	1,14%	1,06%
Pañales Descartables y Apositos	0,97%	0,93%	0,96%	0,82%	0,95%	0,88%
Materiales de Construcción y Demolición	2,26%	2,53%	2,49%	2,34%	2,48%	2,39%
Restos de Verdes y Jardinería	22,73%	31,33%	31,68%	29,15%	31,43%	30,15%
Residuos Peligrosos	0,32%	1,02%	0,68%	0,84%	0,73%	0,74%
Residuos Patógenos	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
Desechos Alimenticios	6,30%	9,12%	8,47%	7,86%	8,50%	8,02%
Organicos Varios no Identificados	0,03%	0,09%	0,11%	0,18%	0,11%	0,16%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	7,98%	4,12%	4,54%	4,45%	4,48%	4,53%
Miscelaneos Menores a 12,7 mm	10,96%	8,44%	8,21%	8,59%	8,27%	8,41%
Aerosoles	0,18%	0,42%	0,50%	0,69%	0,50%	0,62%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO						
Peso Volumetrico (Tn/m ³)	0,159	0,214	0,214	0,221	0,215	0,218

Gráfico 6
Comparativa de los principales componentes encontrados en los RPD según Zonas
Ciudad de Buenos Aires 2005/2006



5.8. EVALUACION DEL CONTENIDO DE CONTENIDO DE ENVASES Y PACKAGING

5.8.1. Desarrollo de la Prueba Piloto

Se llevó a cabo una Prueba Piloto dentro del Marco del Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos para evaluar el Contenido de Envases, Embalajes y Packaging.

Para ello, se confeccionó una Planilla para el relevamiento de los datos sobre el contenido de envases y embalajes en los RSU, en las muestras seleccionadas, para los componentes:

- ✓ Papeles y Cartones
- ✓ Plásticos
- ✓ Vidrios
- ✓ Metales (Ferrosos y No Ferrosos)

En la mencionada planilla se determinaron, los componentes antes mencionados y se discriminaron sus subcomponentes. Asimismo, se determinó el peso total del material y se realizó una separación manual de los envases teniendo en cuenta:

- Tipo de Envase o Embalaje según el tipo de materiales, tales como: Botellas y recipientes, Bolsas, Embalajes y Envoltorio de productos
- Numero de Unidades y Peso según: material, volumen, color y material contenido en estos.

Se analizaron 6 muestras de residuos sólidos domiciliarios, y se realizaron estadísticas para determinar los valores promedio y desvío de estas, de modo tal de contar con información fehaciente para el desarrollo de un estudio integral de envases y embalajes durante la estación climática de invierno.

5.8.2. Resultados Obtenidos

Del análisis y evaluación de los resultados de las muestras de envases y embalajes –muestreo no probabilístico, se realizan las siguientes estimaciones sobre la incidencia de los envases en los residuos sólidos domiciliarios:

5.8.2.1 Cartones

- Los embalajes de cartón representan aproximadamente el 97% en peso del total de este material encontrado en los RSD. Estos están compuestos por: 31% de contenedores y recipientes, 34% de bolsas y 32% de envoltorios.
- Los envases de cartón encontrados en los RSD que contenían alimentos (especialmente lácteos), representaban el 23% del total de unidades encontradas.

5.8.2.2 Envases de Tetrabrick

- Los envases tetrabrick están compuestos en un por 62% envases de 1 litro.
- Los envases tetrabrick encontrados en los RSD que contenían lácteos representaban el 63% del total de unidades encontradas, el 29% jugos y el resto vino y/o salsas.

5.8.2.3 Plásticos

- Los envases y embalajes de plásticos representan aproximadamente el 85% en peso del total de éste material encontrado en los RSD. Estos están compuestos por: 31% de botellas y recipientes, 34% de bolsas y 32% de envoltorios.
- Del análisis de envases plásticos, mas del 75% de estos corresponden a envases de un volumen menor a 750 cm³.
- Los envases y embalajes de plásticos encontrados, el 41% son fabricados con material transparente y el resto de diferentes colores.
- Con relación a los materiales que contienen los envases plásticos analizados, un 65% corresponde a bebidas (agua mineral y gaseosas), un 21% a alimentos y el 13% restante a productos de limpieza y tocador.
- Asimismo, se realizo un análisis detallado de los envases fabricados con PET (botellas y envases), encontrados en los RSD, al respecto se ha encontrado que:
 - ✓ El 100% de los residuos categorizados como PET correspondían a envases y botellas.
 - ✓ El 65% de las botellas y envases encontrados tienen una capacidad menor a 750 cm³.
 - ✓ Los envases transparentes representan el 52% del total de las unidades encontradas.
 - ✓ El 77% de los envases analizados eran de gaseosas o agua mineral, un 14% a alimentos y un 7% a productos de limpieza y tocador.
- Del análisis detallado de los envases fabricados con PEAD –Polietileno de Alta Densidad- (botellas, envases y bolsas), encontrados en los RSD, al respecto se ha encontrado que:
 - ✓ El 57% de los residuos categorizados como PEAD correspondían a envases: botellas y recipientes y bolsas.
 - ✓ Por otra parte, las botellas y recipientes representaban el total de envases de PEAD hallados en las muestras.
 - ✓ El 90% de las botellas y envases encontrados tienen una capacidad menor a 750 cm³.
 - ✓ Los envases de colores representan el 91% del total de las unidades encontradas.
 - ✓ El 67% de los envases analizados correspondían a alimentos y aceites y un 29% a productos de limpieza y tocador.

5.8.2.4 Vidrios

- Los envases de vidrio representan aproximadamente el 91% en peso del total de vidrios encontrados en los RSD.
- Con relación a los materiales que contienen los envases de vidrio analizados, un 52% corresponden a bebidas gaseosas, un 36% a bebidas alcohólicas (vinos, espumantes y cervezas) y un 9% restante a productos de limpieza y tocador.
- Del análisis de los envases de vidrio verde, encontrados en los RSD, al respecto se ha encontrado que:
 - ✓ El 100% en peso de vidrio verde encontrado correspondía a envases tipo botella

- ✓ El 67% de las unidades de vidrio verde analizadas tenían una capacidad de menor a 750 cm³ y contenían bebidas alcohólicas.
- Del análisis de los envases de vidrio blanco/transparente, encontrados en los RSD, al respecto se ha encontrado que:
 - ✓ El 85% en peso de vidrio blanco encontrado correspondía a envases tipo botella.
 - ✓ El 60% de las unidades de vidrio blanco analizadas tenían una capacidad de menor a 500 cm³
 - ✓ Los envases encontrados de vidrio blanco, contenían un 30% bebidas gaseosas, un 10% bebidas alcohólicas, un 30% alimentos y el 30% restantes productos de limpiezas y tocador.

5.9. COMPARATIVA DE LOS COMPONENTES FÍSICOS ENCONTRADOS EN LOS RSD Y RPB

Se llevo a cabo la Comparativa de los Componentes Físicos encontrados en los residuos sólidos domiciliarios y de producido de barrido, de modo tal de determinar, la potencial presencia de materiales reciclables. De la comparativa realizada según componentes se destaca:

1. Que presentan similares contenidos de papeles y cartones, específicamente para los subcomponentes: cartones, diarios y revistas, y envases tetrabrick.
2. Con relación al contenido plásticos, se observa que el contenido de PET es mayor en los RPB respecto a la presencia en los RSD, debido a envases de gaseosas descartables.
3. Con respecto al componente vidrios, este presenta un valor mayor en los RPB respecto de los RSD, debido a la presencia masiva de envases de gaseosas descartables. En general, mas del 50% del total de los vidrios encontrados en los RPB son de color blanco.
4. Asimismo, se observa un alto porcentaje de residuos de poda y jardinería en los RPB (mayor al 30%), muy superior a los valores encontrados en los RSD.
5. Por otra parte, se ha encontrado que el 20% de los RPB, esta compuesta por materiales de tamaño menor a 2,54 mm (2 pulgadas), que son polvos, materiales finos, arena, etc. producto de la limpieza y aseo de calles.

6. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN MEDIA DIARIA DE RSU PER CÁPITA

6.1. Cálculo de densidad y población por rutas de recolección - Proyecciones

Debido a que el Estudio de Calidad de Residuos se ha efectuado entre los meses de diciembre y febrero de 2006, se ha considerado necesario realizar una proyección de la población ya que el dato oficial disponible corresponde a información del último censo nacional de población del año 2001 (INDEC 2001).

La proyección se realizó sobre la base de los resultados de la evolución histórica de la población del total del país y la respectiva evolución de la participación (%) de la ciudad de Buenos Aires en dicho total. Se adoptó este método de Tasas Proporcionales debido a la dificultad que presenta realizar una estimación según el diagnóstico de la evolución reciente de las variables determinantes de su dinámica, dado el fuerte decrecimiento que muestra el último Censo 2001, en el total (-6,4%) y en la mayoría de los Barrios de la Ciudad de Buenos Aires, y los márgenes de error que se atribuyen a esas cifras.

Así, se consideró como hipótesis la continuidad de la disminución de la incidencia (%) de la Ciudad de Buenos Aires respecto de la población total del país, tal como puede observarse en la **Tabla 16**

Jurisdicción	Censos Nacionales (Años)					Variación (%)		Proyección
	1960	1970	1980	1991	2001	80/91	91/01	
Total País	20.013.793	23.364.431	27.949.480	32.615.528	36.223.947	16,69	11,06	37.464.643
Ciudad de Buenos Aires	2.966.634	2.972.453	2.922.829	2.965.403	2.776.138	1,46	-6,38	2.695.675
% respecto al Total País	15%	13%	10%	9%	8%			7,2 %

Fuente : Elaboración Propia y Censos Nacionales de Población INDEC

La ciudad ha ido disminuyendo su participación paulatinamente desde 1947. Entre 1980 a 2001 ha disminuido su participación en un (1) punto para cada período intercensal. Este criterio fue el adoptado para la estimación al año 2005, a fin de no sobre ni subestimar la población a los efectos del cálculo de la generación de RSU per cápita.

El valor de población adoptado de **2.695.675 habitantes para el año 2005**, determina una Tasa de variación quinquenal de -3%. Este total se ha consolidado proyectando a la vez los distintos barrios de Buenos Aires con tasas diferenciales aplicadas según los siguientes criterios:

1. Se ha considerado una tasa de variación intercensal equivalente al 50 % de la tasa del período 1991/2001. En cada ruta se han aplicado las Tasas correspondientes al barrio al que pertenece cada una de ellas.

2. Para el caso de Tasas negativas del período 1991/2001, se ha considerado un descenso de éstas, es decir un se estimó un leve repunte del crecimiento. En los barrios con tasas positivas para el mismo período, se han mantenido positivas pero con una tendencia decreciente. Frente a los problemas asumidos por INDEC respecto al Censo 2001, se ha buscado un equilibrio y se ha adoptado una hipótesis de recuperación paulatina de población a futuro.

6.2. Cálculo de producción media diaria (Tn) de RSU por rutas de recolección

Se realizó la recopilación y análisis de la información sobre las pesadas diarias de vehículos de recolección que corresponden a cada ruta muestreada en las estaciones de transferencia del CEAMSE, para obtener los promedio diarios por rutas. El análisis fue efectuado con las pesadas de 5 (cinco) meses (Abril, Junio, Agosto, Setiembre y Diciembre 2005).

6.2.1. Cálculo de la Producción per cápita (PPC)

La PPC (producción per cápita promedio diaria) para la ciudad de Buenos Aires es: **1.013 kg/Hab. X día**⁶

En la **Tabla 17** y **18**, se presenta la Producción per cápita promedio diaria teniendo en cuenta los Usos de Suelo predominantes UDS (Uso del Suelo- Actividades Urbanas) y Nivel Socioeconómico predominantes (NSE) de la ciudad de Buenos Aires, respectivamente.

Tabla 17 - Producción per cápita según UDS- Buenos Aires –2005/06	
Usos del Suelo predominantes -UDS	PPC (Kg/Hab x día)
UDS 1 – Zonas Centrales	1,532
UDS 2 – Zonas Residenciales	0,970
UDS 3 – Zonas Residencial-Comercial	1,035
UDS 4 – Zonas Residencial-Industrial	0,589

Tabla 18: Producción per cápita según NSE – Buenos Aires -2005/06	
Nivel Socioeconómico predominantes - NSE	PPC (Kg/Hab x día)
NSE A – Nivel socioeconómico Alto y Medio-Alto	1,104
NSE B – Nivel socioeconómico Medio	1,020
NSE C – Nivel socioeconómico Medio-Bajo	0,997
NSE D – Nivel socioeconómico Bajo	0,818

⁶ La Producción per cápita (PPC) promedio fue calculada solamente para los residuos domiciliarios, sin tener en cuenta el aporte del Barrido y servicios especiales.

7. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS RSD

7.1. Composición Química Promedio

Se llevó a cabo la determinación de la Composición química promedio de los RSD de la CABA. Los valores obtenidos se presentan en la **Tabla 19**

Tabla 19 - Composicion Quimica

Determinaciones RSU Ciudad de Bs. As.		Promedio	Desvio
pH 25 ml	UpH	5,26	0,91
pH 50 ml		5,24	0,87
pH 75 ml		5,18	0,78
Humedad	% p-p	54,69	10,15
Liquidos libres		ausente	
Sólidos Totales	% p-p	38,70	6,06
Sólidos volátiles	% p-p	32,07	4,05
Sólidos fijos	% p-p	6,63	3,24
Carbono orgánico	% p-p	17,32	4,76
Azufre	% p-p	0,09	0,04
Nitrógeno kjeldhal	g/Kg	12,08	3,04
Ceniza	% p-p	6,63	3,24
Materia orgánica	% p-p	32,07	4,05
Nivel de estabilización	% p-p	< LD	
Inflamabilidad	°C	< LD	
Sulfuros	mg/kg	0,50	0,35
Cianuro	mg/kg	0,17	0,06
Cloro	% p-p	0,13	0,05
Fósforo	% p-p	0,41	0,30
Níquel	mg/l Lix.	2,14	3,52
Sodio	mg/l Lix.	1962	932
Arsénico	mg/kg	0,13	0,09
Bario	mg/kg	0,01	
Cadmio	mg/kg	12,99	8,57
Cadmio	mg/l Lix.	0,60	
Zinc	mg/kg	280	208
Cobre	mg/kg	26,80	18,46
Cromo	mg/kg	14,24	7,46
Cromo	mg/l Lix.	< LD	
Mercurio	mg/kg	0,06	0,04
Níquel	mg/kg	8,57	2,74
Hierro	mg/kg	2719	1348
Plomo	mg/kg	27,73	29,43
Plomo	mg/l Lix.	1,45	2,31
Potasio	mg/kg	5407	1953
Sodio	mg/kg	2325	777
Calcio	% p-p	0,76	0,24
Talio	mg/kg	1,88	0,89
Selenio	mg/kg	< LD	
Vanadio	mg/kg	< LD	
Pto calorimét. sup. base seca	Kcal./Kg	3178,82	297,60
Pto calorimét. sup. base húmeda	Kcal./Kg	2814,68	233,12
Aldrín	mg/kg	ND	
Dieldrín	mg/kg	ND	
Clordano	mg/kg	ND	
Heptacloro	mg/kg	ND	
Heptacloroepoxi	mg/kg	ND	
Lidano	mg/kg	ND	
Metoxicloro	mg/kg	ND	
Bifenilos Policlorados	mg/kg	ND	
Compuestos Fenolicos	mg/kg	0,55	0,26
Benceno	mg/kg	0,15	
Tolueno	mg/kg	7,20	
Etil Benceno	mg/kg	ND	
Xileno	mg/kg	ND	
Hidrocarb. Aromát. Polinucl.	mg/kg	8,07	10,09

8. GENERACIÓN DE COMPONENTES POTENCIALMENTE RECICLABLES

8.1. Generación por ZONAS

Con el objeto de contar con la información que permita conocer las Áreas de mayor generación de componentes potencialmente reciclables, se efectuó una estimación de generación por Zonas de Servicios de Higiene Urbana de la Ciudad de Buenos Aires. Los componentes analizados fueron los siguientes:

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

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 bibliografía⁷.

Con la determinación estadística de la incidencia de los componentes potencialmente reciclables para cada tipología de rutas clasificadas, se calculó la generación promedio diaria (Tn/día) de estos componentes, y se obtuvo la generación de materiales potencialmente reciclables, para cada una de las 6 (seis) zonas de la CABA. (Ver **Tabla 20**).

Tabla 20: Generación de Materiales Potencialmente Reciclables según Zonas - CABA				
Zonas	% Materiales Reciclables Máximo Zona	Generación Diaria Materiales Reciclables		
		Limite Inferior (Tn/día)	Promedio (Tn/día)	Limite Superior (Tn/día)
Zona 1	23,69%	179,04	184,91	190,77
Zona 2	24,02%	108,22	112,16	116,10
Zona 3	22,99%	87,55	90,01	92,47
Zona 4	24,64%	103,11	105,90	108,69
Zona 5	22,18%	40,06	41,48	42,91
Zona 6	24,18%	92,65	95,28	97,91
Total	23,77%	610,63	629,74	648,86

⁷ Tchobanoglous, G. et. Al (1994), *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*, Mc Graw-Hill.

Del total de residuos generados y recolectados por los servicios de Higiene Urbana, se estima que el 23,7% sería material potencialmente reciclable, que representan aproximadamente más de 630 Toneladas por día.

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.

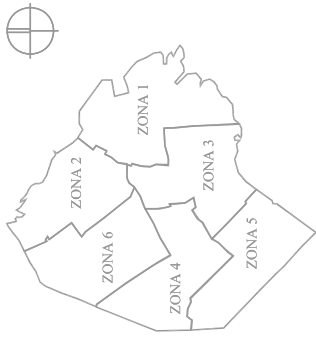
Se ha estimado para este cálculo, una participación comunitaria, teniendo en cuenta sondeo de opinión realizado en la Ciudad⁸, en la cual los vecinos expresaban su intención de participar en un proceso de separación en origen de aproximadamente 70% del total encuestado.

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 **16,64%** en la CABA.

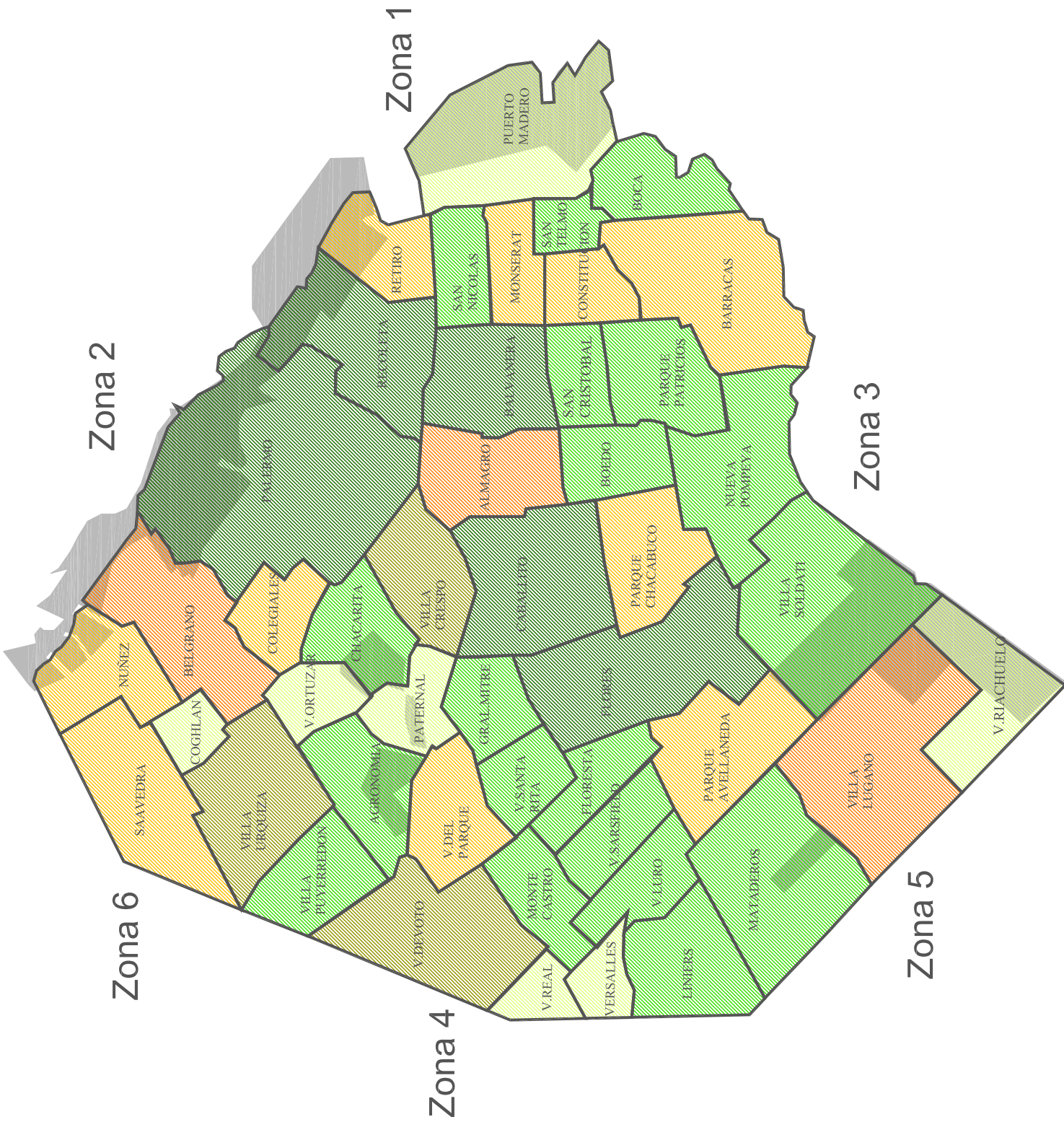
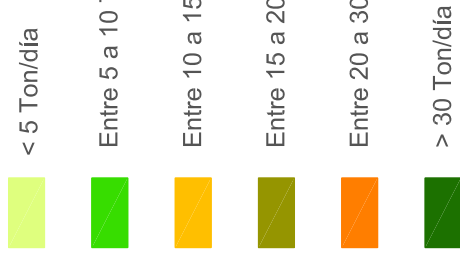
8.2. Generación por Barrios

Con el objeto de contar con la información que permita conocer las Áreas de mayor generación de componentes potencialmente reciclables, se efectuó una estimación de generación por Barrios de los principales componentes potencialmente reciclables según la metodología presentada anteriormente. Con los valores encontrados se ha confeccionado el **Plano 7**, en donde puede observarse la generación de materiales potencialmente reciclables en los distintos barrios de la CABA.

⁸ 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.



REFERENCIAS



9. FICHAS DE CARACTERIZACION DE LAS ZONAS

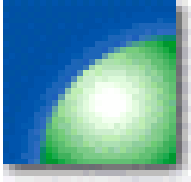
9.1. DESCRIPCION

A modo de resumen se han confeccionado las siguientes Fichas de Caracterización de las seis Zonas en las cuales se encuentran divididos los Servicios de Higiene Urbana de la Ciudad de Buenos Aires, que incluyen características específicas de la Zona, los Servicios y la Calidad de los Residuos Sólidos en estas.



Al respecto en las estas se consignan en forma ordenada y sistematizada la información

- ✓ Caracterización de la zona en estudio: población, superficie, densidad, CGP y Barrios
- ✓ Gestión de los Servicios: características de las empresas prestadoras de los servicios, que incluyen: numero de rutas, personal, equipamiento,
- ✓ Generación y Calidad de los Residuos sólidos, que incluye la generación por zonas, la composición física promedio de los residuos domiciliarios y de producido de barrido, así como el contenido de material potencialmente reciclaje.

FICHA RESUMEN de CARACTERIZACIÓN de ZONA del SERVICIO de HIGIENE URBANA

CLIBA	Empresa Prestataria del Servicio	
--------------	----------------------------------	---

CARACTERIZACIÓN de ZONA

ZONA		Límites	Av. Boedo-Bulnes, Juncal, Coronel Díaz, Cerviño, Ortiz de Ocampo, Av. Figueroa Alcorta, Salguero, Río de la Plata-Riachuelo, Av. Vélez Sársfield-Entre Ríos, Av. Independencia, Av. Boedo. Incluye área de influencia de los CGP's N° 1, 2N, 2S y 3.	Asp. Críticos	
1				<input type="checkbox"/> Áreas Inundables <input type="checkbox"/> Villas	

Compuesta por:	CGP	1	2 N (2)	3	2 S (16)
	Barrios	Retiro, San Nicolás, Monserrat, San Telmo y Constitución	Recoleta y Palermo	Constitución, San Telmo, La Boca y Barracas	Balvanera y Almagro
Población 2005	612.025	Superficie Neta (Ha)	2215,15	Densidad Zona (hab/Ha)	276,3

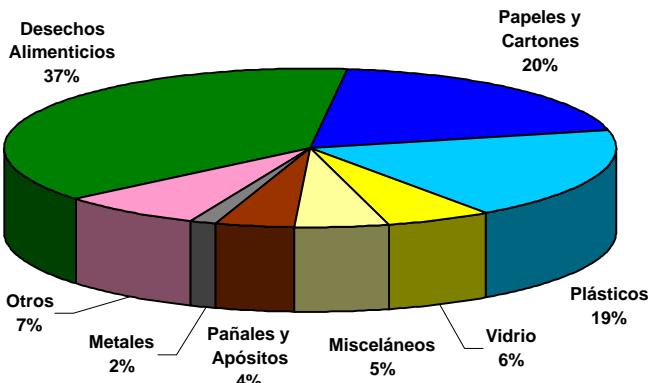
GESTIÓN de los RSU

Características Grales del Servicio	Cantidad Cuadras	3910	Tipo / Equip.	Nº Rutas			Personal		
	Est. Trans. donde descarga	Colegiales y Pompeya	Domiciliario	Matutino	Vespertino	Nocturno	Choferes	Cargadores	PGB
			Barrido	24	13	49	164	234	636
			Otros	10	7	9			

CARACTERIZACIÓN de los RSU

Generación Total RSU	ppc (kg/hab *d)	1,211	Tipos de Residuos	Ton. Totales (Periodo 2-05 a 1-06)	Mensual		Diario (ton/d)		
	Peso Volum. Promedio (ton/m ³)	0,260		Domiciliario	309.561	Media (ton/mes)	%	Media	Limite Inferior
			Barrido	64.642	20.296	67%	781	756	805
			Otros	89.921	4.234	14%	163	152	173
			Total	464.124	5.884	19%	226	217	236
				30.413	100%	1170	1125	1215	

COMPOSICIÓN de los RSU

Residuos Domiciliarios		Residuos de Barrido			
<div style="text-align: center;"> <h3>Composición RSU- Zona 1</h3>  </div>		Peso Volumétrico (Ton/m ³)	0,159		
		Restos de Verdes y Jardín	22,73%		
		Papeles y Cartones	15,04%		
		Plásticos	17,38%		
		Vidrio	11,64%		
		Metales	0,85%		
		Mat. de Const. y Dem.	2,26%		
		Misceláneos	18,93%		
		Otros	11,16%		
		Material Reciclable		% del total RSU producidos	
		Lim. Inf	Media	Lim Sup	
		(ton/d)			
		23,69%	125,3	129,4	133,5

(1) La superficie determinada corresponde a la sumatoria de las superficies de las rutas que la integran, descontando los espacios libres de las mismas.

FICHA RESUMEN de CARACTERIZACIÓN del SERVICIO de HIGIENE URBANA

AESA

Empresa Prestataria del Servicio



CARACTERIZACIÓN de ZONA

ZONA		Límites	Salguero (excluida), Av. Figueroa Alcorta (excluida), Ortiz de Ocampo (excluida), Cerviño (excluida), Coronel Díaz (excluida), Juncal (excluida), Bulnes (excluida), Av. Córdoba-Av. Estado de Israel, Av. Corrientes, Forest, La Pampa, Vidal, Tamborini, Amenábar, M. Pedraza, Vidal, Aut. Gral. Paz (excluida) y su prolongación hasta el Río de la Plata, Salguero (excluida). Incluye área de influencia de los CGP's N° 13, 14E y 14O.-	Asp. Críticos	
Compuesta por:	CGP	13	14 E (14)	14 O (15)	
	Barrios	Nuñez y Belgrano	Palermo y Villa Crespo	Belgrano, Colegiales, Palermo y Chacarita	
Población 2005	429.745	Superficie Neta (Ha)	1.657,4	Densidad Zona (hab/Ha)	259,3

GESTIÓN de los RSU

Caract. Grales del Servicio	Cantidad Cuadras	3163	Tipo / Equipam.	Nº Rutas			Personal		
	Est. Trans. donde descarga	Colegiales	Domiciliario	Matutino	Vespertino	Nocturno	Choferes	Cargadores	PGB
			Barrido	5	2	—	7	14	—
			Otros	—	—	—	—	—	—

CARACTERIZACIÓN de los RSU


Generación Total RSU	ppc (kg/hab *d)	1,006	Tipos de Residuos	Ton. Totales (Periodo 2-05 a 1-06)	Mensual		Diario (ton/d)		
					Media (ton/mes)	%	Media	Limite Inferior	Limite Superior
	Peso Volum. Promedio (ton/m ³)	0,261	Domiciliario	185.566	12.139	63%	466,9	450,5	483,3
			Barrido	24.951	1.635	8%	62,9	58,7	67,0
			Otros	85.581	5.594	29%	215,2	209,9	220,5
		Total	296.098	19.369	100%	744,9	719,1	770,8	

COMPOSICIÓN de los RSU



Residuos Domiciliarios		Residuos de Barrido			
<p>Composición RSU- Zona 2</p>		Peso Volumétrico (Ton/m ³)	0,214		
		Restos de Verdes y Jardín	31,33%		
		Papeles y Cartones	14,17%		
		Plásticos	12,83%		
		Vidrio	10,62%		
		Metales	0,97%		
		Mat. de Const. y Dem.	2,53%		
		Misceláneos	12,57%		
		Otros	15,00%		
				Material Reciclable	
% del total RSU producidos		Lim. Inf	Media	Lim Sup	
		(ton/d)			
		24,02%	75,8	78,5	81,3

(1) La superficie determinada corresponde a la sumatoria de las superficies de las rutas que la integran, descontando los espacios libres de las mismas.

FICHA RESUMEN de CARACTERIZACIÓN de ZONA del SERVICIO de HIGIENE URBANA

URBASUR	Empresa Prestataria del Servicio	 <p>urBASUR Transportes Olivos - Ashira - UTE</p>
----------------	----------------------------------	---

CARACTERIZACIÓN de ZONA

ZONA		Límites	Av. V.Sársfield-Entre Ríos (excluida), Av. Independencia (excluida), Av. Boedo-Bulnes (excluidas), Av. Córdoba (excluida), Av. Estado de Israel (excluida), Av. Angel Gallardo, Av. Gaona, Martín de Gainza, Av. Rivadavia, Emilio Mitre, Av. Asamblea, Av. Curapaligüe, Av. Eva Perón, Mariano Acosta, Av. Int. Francisco Rabanal, Pergamino, Av. 27 de Febrero, Riachuelo, Av. Vélez Sársfield (excluida). Incluye área de influencia de los CGP's Nº 4, 5 y 6. -	Asp. Críticos	
3					
Compuesta por:	CGP	4	5	6	
	Barrios	Barracas, Boedo, N.Pompeya, Pque. Patricios y San Cristobal	Boedo, Flores, N.Pompeya, Pque. Chacabuco y V.Soldati	Almagro, Boedo, Caballito y Pque. Chacabuco	
Población 2005	512.526	Superficie Neta (Ha)	2366	Densidad Zona (hab/Ha)	216,6

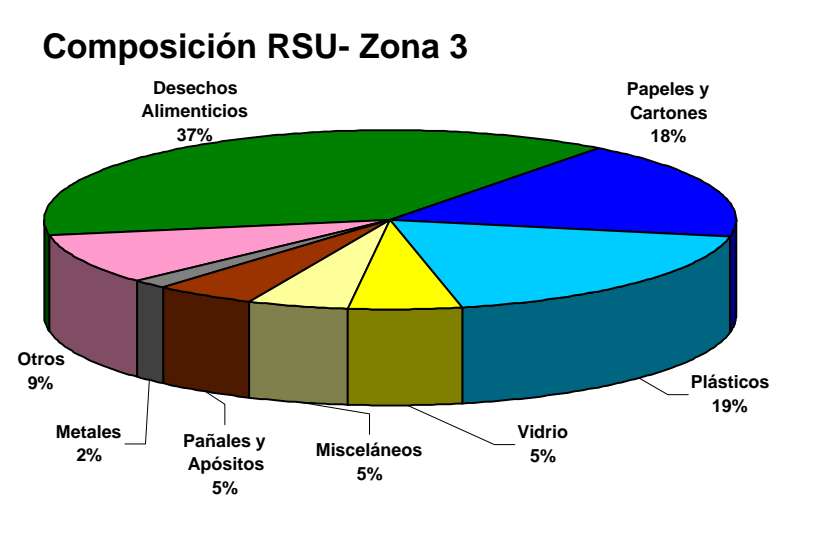
GESTIÓN de los RSU

Características Grales del Servicio	Cantidad Cuadras	3995	Tipo / Equipamiento	Nº Rutas			Personal		
	Est. Trans. donde descarga	Colegiales y Flores		Domiciliario	Matutino	Vespertino	Nocturno	Choferes	Cargad.
			Barrido	12	2	0	14	28	306
			Otros	—	—	—	53	64	—

CARACTERIZACIÓN de los RSU


Generación Total RSU	ppc (kg/hab *d)	0,909	Tipos de Residuos	Ton. Totales (Periodo 2-05 a 1-06)	Mensual		Diario (ton/d)		
					Domiciliario	155.606	Media (ton/mes)	%	Media
	Peso Volum. Promedio (ton/m³)	0,258	Barrido	55.589	3.630	18%	140	132	147
			Otros	105.567	6.930	33%	267	255	278
			Total	316.762	20.738	100%	798	769	827

COMPOSICIÓN de los RSU



Residuos Domiciliarios		Residuos de Barrido			
<p>Composición RSU- Zona 3</p> 		Peso Volumétrico (Ton/m³)	0,214		
		Restos de Verdes y Jardín	31,68%		
		Papeles y Cartones	14,03%		
		Plásticos	13,43%		
		Vidrio	10,41%		
		Metales	0,87%		
		Mat. de Const. y Dem.	2,49%		
		Misceláneos	12,75%		
		Otros	14,36%		
		Material Reciclable		% del total RSU producidos	Lim. Inf
		22,99%	(ton/d)		
			61,3	63,0	64,7

(1) La superficie determinada corresponde a la sumatoria de las superficies de las rutas que la integran, descontando los espacios libres de las mismas.

FICHA RESUMEN de CARACTERIZACIÓN del SERVICIO de HIGIENE URBANA

NITTIDA	Empresa Prestataria del Servicio	
----------------	----------------------------------	---

CARACTERIZACIÓN de ZONA

ZONA		Límites	Av.Eva Perón (excluida dde Mariano Acosta hasta Curapaligüe), Curapaligüe (excluida), Asamblea (excluida), Emilio Mitre (excluida), Av.Rivadavia (excluida), Martín de Gainza (excluida), Av. Gaona, Cuenca, Aut. Gral Paz (excluida, a excepción de las calzadas colectoras este), Reservistas Argentinos, Alvarez Jonte, Av. J. B. Justo, Bacacay, Irigoyen, Escalada, Av.Eva Perón. Incluye área de influencia de los CGP's N° 7 y 10.	Asp. Críticos	
4				<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">■ Áreas Inundables</div> <div style="text-align: center;">■ Villas</div> </div>	
Compuesta por:	CGP	7		10	
	Barrios	Caballito, Flores, Floresta, Pque. Avellaneda, Pque Chacabuco, V.Luro y V.Sarfield		V.Devoto, V.Real, V. Del Parque, V.Sta Rita, V.Luro, V.Sarfield, , Versailles, Floresta y Monte Castro	
Población 2005	472.690	Superficie Neta (Ha)	2.429,9	Densidad Zona (hab/Ha)	194,5

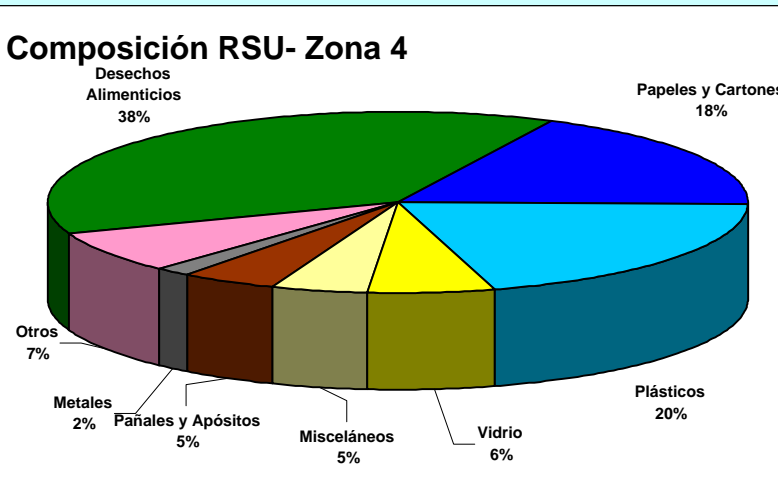
GESTIÓN de los RSU

Caract. Grales del Servicio	Cantidad Cuadras	5081	Tipo / Equipam.	Nº Rutas			Personal		
				<i>Matutino</i>	<i>Vespertino</i>	<i>Nocturno</i>	<i>Choferes</i>	<i>Cargadores</i>	<i>PGB</i>
	Est. Trans. donde descarga	Flores	<i>Domiciliario</i>	—	—	36	36	72	—
			<i>Barrido</i>	11	2	1	14	28	332
			<i>Otros</i>	—	—	—	—	—	—

CARACTERIZACIÓN de los RSU

Generación Total RSU	ppc (kg/hab *d)	1,014	Tipos de Residuos	Ton. Totales (Período 2-05 a 1-06)	Mensual		Diario (ton/d)		
					Media (ton/mes)	%	Media	Limite Inferior	Limite Superior
	Peso Volum. Promedio (ton/m³)	0,256	<i>Domiciliario</i>	170.826,7	11.172,3	64%	429,7	418,4	441,0
			<i>Barrido</i>	46.183,5	3.024,3	17%	116,3	105,4	127,2
			<i>Otros</i>	49.780,6	3.265,7	19%	125,6	117,5	133,7
		Total	266.791	17.462	100%	671,6	641,3	702,0	

COMPOSICIÓN de los RSU


Residuos Domiciliarios	Residuos de Barrido		
<p>Composición RSU- Zona 4</p> 	Peso Volumétrico (Ton/m³)	0,221	
	<i>Restos de Verdes y Jardín</i>	29,15%	
	<i>Papeles y Cartones</i>	15,07%	
	<i>Plásticos</i>	13,84%	
	<i>Vidrio</i>	11,48%	
	<i>Metales</i>	0,99%	
	<i>Mat. de Const. y Dem.</i>	2,34%	
	<i>Misceláneos</i>	13,03%	
	<i>Otros</i>	14,12%	
	Material Reciclable		
% del total RSU producidos	Lim. Inf	Media	Lim Sup
	(ton/d)		
24,64%	72,2	74,1	76,1

(1) La superficie determinada corresponde a la sumatoria de las superficies de las rutas que la integran, descontando los espacios libres de las mismas.

FICHA RESUMEN de CARACTERIZACIÓN de ZONA del SERVICIO de HIGIENE URBANA

ENTE HIGIENE URBANA	Empresa Prestataria del Servicio	gobBsAs
----------------------------	----------------------------------	----------------

CARACTERIZACIÓN de ZONA

ZONA		Límites	(Excluida de la presente Licitación) Reservistas Argentinos (excluida), Alvarez Jonte (excluida), Av. Juan B. Justo (excluida), Bacacay (excluida), Irigoyen (excluida), Escalada (excluida), Av. Eva Perón (excluida), Mariano Acosta (excluida), Av. Int. Francisco Rabanal (excluida), Pergamino (excluida), Av. 27 de Febrero, Av. Gral Paz (excluida a excepción de las colectoras este), Reservistas Argentinos (excluida). Incluye área de influencia de los CGP's N° 8 y 9
5			

Compuesta por:	CGP	8	9
	Barrios	Flores, Pque. Avellaneda, V.Soldati, V.Lugano y V.Riachuelo	Liniers, Mataderos y V.Luro
Población 2005	255.101	Superficie Neta (Ha)	1758,5
		Densidad Zona (hab/Ha)	145,1

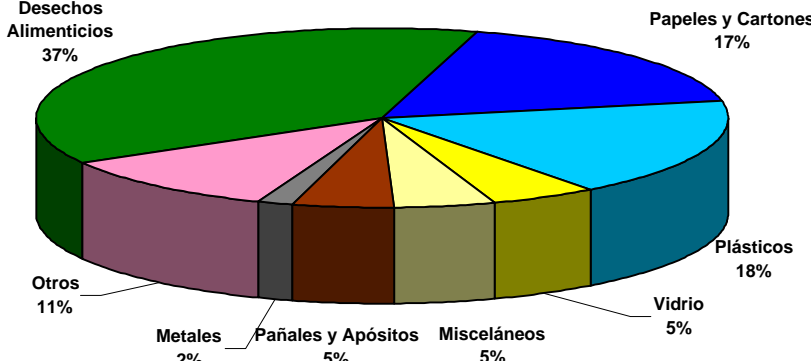
GESTIÓN de los RSU

Características Grales del Servicio	Cantidad Cuadras	Est. Trans. donde descarga	Tipo / Equipamiento	N° Rutas			Personal		
				Matutino	Vespertino	Nocturno	Choferes	Cargadores	PGB
		Flores	Domiciliario	2	—	23			
			Barrido	15	—	—			
			Otros	—	—	—			

CARACTERIZACIÓN de los RSU

Generación Total RSU	ppc (kg/hab *d)	0,830	Tipos de Residuos	Ton. Totales (Periodo 2-05 a 1-06)	Mensual		Diario (ton/d)		
					Media (ton/mes)	%	Media	Limite Inferior	Limite Superior
			Domiciliario	74.469	4.864	28%	187	181	194
			Barrido	35.784	2.345	13%	90	87	93
			Otros	158.472	10.458	59%	402	323	482
	Peso Volum. Promedio (ton/m³)	0,260	Total	268.726	17.667	100%	680	591	768

COMPOSICIÓN de los RSU

Residuos Domiciliarios	Residuos de Barrido			
<p>Composición RSU- Zona 5</p> 	Peso Volumétrico (Ton/m³)	0,215		
	<i>Restos de Verdes y Jardín</i>	31,43%		
	<i>Papeles y Cartones</i>	14,13%		
	<i>Plásticos</i>	13,39%		
	<i>Vidrio</i>	10,52%		
	<i>Metales</i>	0,90%		
	<i>Mat. de Const. y Dem.</i>	2,48%		
	<i>Misceláneos</i>	12,75%		
	<i>Otros</i>	14,41%		
	Material Reciclable			
% del total RSU producidos	Lim. Inf	Media	Lim Sup	
	(ton/d)			
22,18%	28,0	29,0	30,0	

(1) La superficie determinada corresponde a la sumatoria de las superficies de las rutas que la integran, descontando los espacios libres de las mismas.

FICHA RESUMEN de CARACTERIZACIÓN del SERVICIO de HIGIENE URBANA

INTEGRA

Empresa Prestataria del Servicio



CARACTERIZACIÓN de ZONA

ZONA		Límites	Av.Gaona (excluida), Angel Gallardo (excluida), Corriente (excluida), Forest (excluida), La Pampa (excluida), Vidal (excluida), Tamborini (excluida), Amenábar (excluida), Manuel A. Pedraza (excluida), Vidal (excluida), Aut.Gral Paz (excluida, a excepción de las colectoras este), Cuenc (excluida), Av. Gaona (excluida). Incluye área de influencia de los CGP's N° 11 y 12. -	Asp. Críticos	
6				Areas Inundables Villas	
Compuesta por:	CGP	11		12	
	Barrios	Agronomía, Chacarita, Gral Mitre, Paternal, V.Ortuzar, V. Del Parque, V.Crespo y V.Sta Rita		Belgrano, Coghlan, Nuñez, Saavedra, V.Urquiza y V.Pueyrredón	
Población 2005	413.588	Superficie Neta (Ha)	2.212,1	Densidad Zona (hab/Ha)	187,0

GESTIÓN de los RSU

Caract. Grales del Servicio	Cantidad Cuadras	4833	Tipo / Equipam.	Nº Rutas			Personal		
	Est. Trans. donde descarga	Colegiales y Flores	Domiciliario	Matutino	Vespertino	Nocturno	Choferes	Cargadores	PGB
			Barrido	12	—	—	12	24	297
			Otros	—	—	—	25	37	15

CARACTERIZACIÓN de los RSU

Generación Total RSU	ppc (kg/hab *d)	0,968	Tipos de Residuos	Ton. Totales (Periodo 05 a 1-06)	Mensual		Diario (ton/d)		
	Peso Volum. Promedio (ton/m ³)	0,258			Domiciliario	156.885	Media (ton/mes)	%	Media
			Barrido	45.980	10.244	57%	394,0	383,1	404,9
			Otros	73.474	3.016	17%	116,0	109,1	122,9
	Total	276.340	4.808	26%	184,9	176,0	193,9		
				18.069	100%	694,9	668,2	616,9	

COMPOSICIÓN de los RSU

Residuos Domiciliarios		Residuos de Barrido			
<p>Composición RSU- Zona 6</p>		Peso Volumétrico (Ton/m ³)	0,218		
		Restos de Verdes y Jardín	30,15%		
		Papeles y Cartones	14,66%		
		Plásticos	13,75%		
		Vidrio	11,04%		
		Metales	0,94%		
		Mat. de Const. y Dem.	2,39%		
		Misceláneos	12,94%		
		Otros	14,13%		
		Material Reciclable			
		% respecto Tot prod.	Lim. Inf	Media	Lim Sup
			(ton/d)		
		24,18%	64,9	66,7	68,5

(1) La superficie determinada corresponde a la sumatoria de las superficies de las rutas que la integran, descontando los espacios libres de las mismas.

10. ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA COMPOSICION DE LOS RSD

10.1. 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: Papeles y Cartones; Plásticos; Metales Ferrosos y No Ferrosos; Vidrios; Materiales Textiles; Pañales Descartables; Materiales de Demolición y Construcción; Madera, goma, cuero y corcho; y Desechos Alimenticios, así como del Peso Volumétrico.

En la **Tabla 21**, 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 y 2005.

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 7 y 8**, para porcentual en peso y pesos de materiales respectivamente.

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

10.1.1. 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%, llegando en 2005 a valores de 37,74%.
- Por otra parte los valores en peso del componente desechos alimenticios se encuentran valores que oscilan de 1120 Tn/día en 1972 a 1000 Tn/día en 2001 y 2005.
- Se ha desarrollado una correlación para determinar los posibles porcentuales de desechos alimenticios, observándose que su participación continuara en disminución. Se estiman que las probables causas de esta disminución son cambios de hábitos de consumo relacionados con el uso extendido de abastecimiento en cadenas de supermercados, así como la extensión de la utilización de alimentos preelaborados y congelados, y el mayor consumo de alimentos preparados (rotiserías, restaurantes, pizzerías), con entrega mediante delivery.

Tabla 21 - Composición Promedio Total de la CBA				
Componentes	1972	1991	2001	2005
<i>Papeles y Cartones</i>	20,30%	17,42%	24,10%	18,24%
<i>Plásticos</i>		14,44%	13,75%	19,14%
<i>Vidrio</i>	4,94%	6,00%	5,19%	5,59%
<i>Metales Ferrosos</i>	3,64%	2,51%	1,57%	1,29%
<i>Metales No Ferrosos</i>	0,09%	0,64%	0,90%	0,35%
<i>Materiales Textiles</i>	3,02%	2,71%	2,51%	2,74%
<i>Madera</i>	1,89%	1,80%	1,30%	1,15%
<i>Goma, cuero, corcho</i>			0,70%	0,75%
<i>Pañales Descartables y Apositos</i>			4,05%	4,58%
<i>Materiales de Construcción y Demolición</i>	0,00%	1,98%	1,70%	1,08%
<i>Residuos de Poda y Jardin</i>			4,97%	1,38%
<i>Residuos Peligrosos</i>			1,24%	0,73%
<i>Residuos Patógenos</i>			0,41%	0,28%
<i>Desechos Alimenticios</i>	63,45%	52,50%	33,39%	37,74%
<i>Miscelaneos Menores a 12,7 mm</i>			4,22%	4,59%
<i>Aerosoles</i>				0,35%
<i>Plastico, Cuero, Caucho</i>	2,42%			
TOTAL	100%	100%	100%	100%
PESO VOLUMETRICO PROMEDIO				
Peso Volumetrico (kg/m3)		245,68	184,51	258,80
PRODUCCION PER CAPITA				
PPC (kg/hab x día)	0,693	0,697	0,882	1,013

Variación Porcentual de los componentes principales de los RSU Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante el período 1972-2005

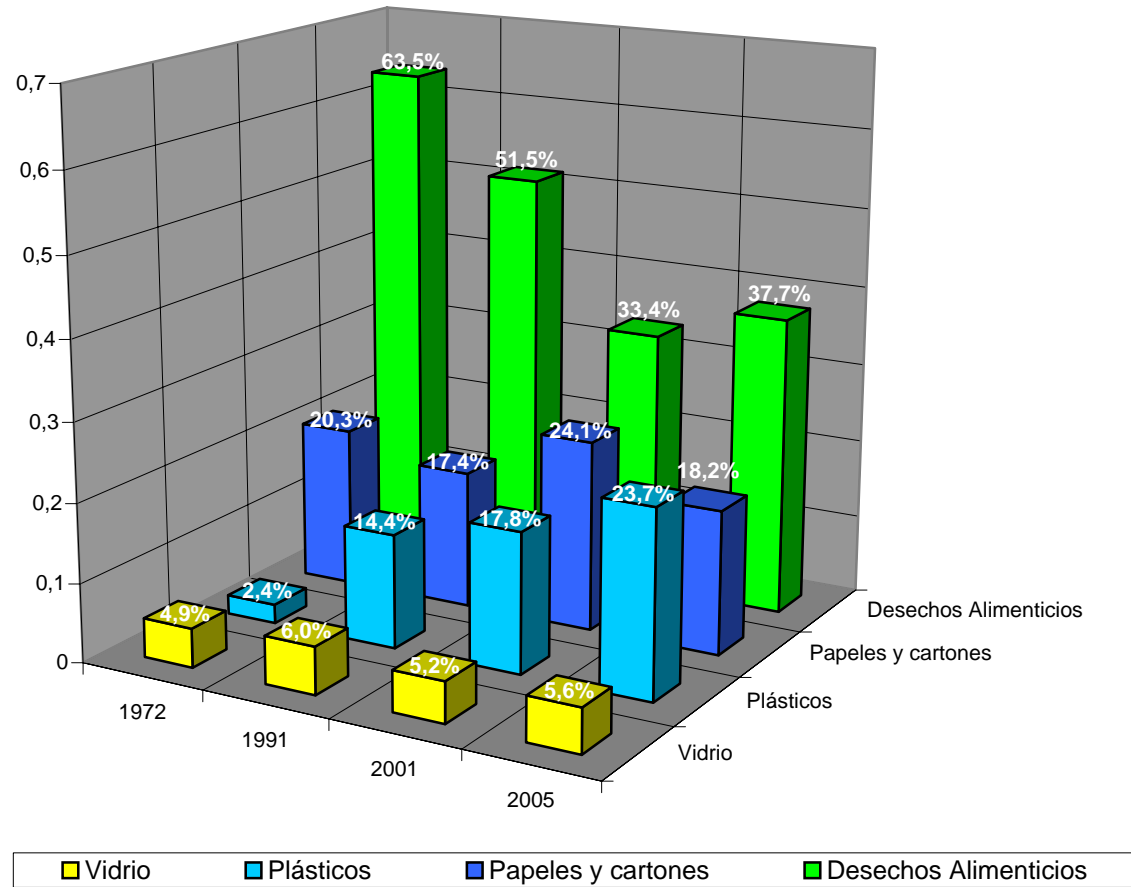


Gráfico 7 - Porcentual en peso de principales materiales

Variación en Peso de los componentes principales de los RSU Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante el período 1972-2005

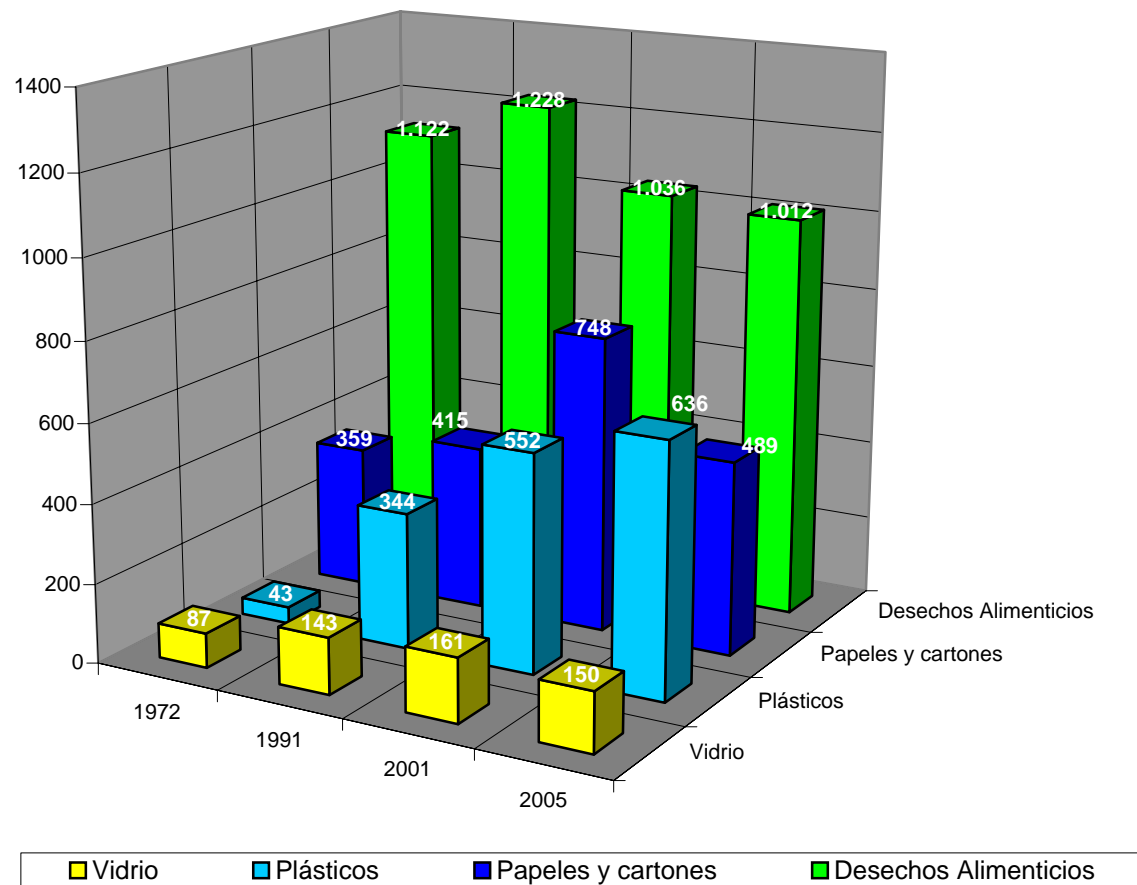


Gráfico 8- Pesos de materiales principales

10.1.2. Papeles y Cartones

- Los papeles y cartones es el segundo componente más importante en el 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 el año 2005 a los valores históricos.
- 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). Dado que el papel reciclado es un comoditty, durante el periodo de la convertibilidad no resultaba atractivo su segregación en origen –realizado en el circuito informal-, por lo tanto en el año 2001, este representaba el 24% del total de los RSU. En la actualidad, y debido a la suba del precio internacional del papel reciclado así como la devaluación del peso, resulta atractivo su recuperación y posterior reciclado. Los precios actuales del mercado mayorista son de U\$S 100 por Tonelada de Cartón⁹ –enfardado-, U\$S 50-60 por Tonelada para Papel de diarios y papeles de oficina mezclados¹⁰. Para el papel mezclado¹¹ -de varios tipos de grados y/o fibras- y revistas, los valores de comercialización oscilan entre U\$S 15 a 20 por tonelada.
- Los valores de papeles y cartones recolectados son de aproximadamente 500 Ton/día en la actualidad, llegando a 600 Ton/día en el año 2001 y en durante los años 1972 y 1991, era de 400 Ton/día.
- Con respecto a los subcomponentes particulares: Diarios y Revistas, Papel de Oficina (Alta Calidad), Papel Mezclado, Cartones y Envases Tetrabrick han disminuido su participación porcentual respecto del año 2001.

10.1.3. 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 19.14%, en el 2005.
- Del análisis de la composición, se observa que el componente plástico presenta un crecimiento sostenido durante los últimos 33 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.
- Al respecto cabe destacar que más del 85% del total de los plásticos corresponden a envases y embalajes, según datos del Estudio de Calidad 2005. Destacándose que para el PET (el 98% de este material son botellas), para el PEAD (el 58% de éste son botellas y bolsas) y para el PEBD (99%de material son bolsas y envoltorios).
- El contenido en peso del componente plástico, fue variando desde 334 Tn/día (1991) hasta 636 Tn/día (2005).

⁹ Recycler's World USA – Baled Corrugated Cardboard – March 31-2006

¹⁰ Recycler's World USA – Baled Corrugated Cardboard – March 31-2006

¹¹ Recycler's World USA – Baled Corrugated Cardboard – March 31-2006

- 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 74%, 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.
- En la actualidad los “recuperadores informales” segregan por lo menos 41 Toneladas diarias de PEAD y 100 Toneladas diarias de PET¹², del flujo de residuos recolectados, según la comparativa de los valores encontrados en peso de plásticos,
- Con relación a las nuevas modalidades de comercialización utilizadas por las cadenas de supermercados, se aumentó el uso y utilización de packaging para la comercialización de alimentos. Por ejemplo: bandejas de PS-6 (que representan 25 Tn/día y están compuestas por: 44% de contenedores y recipientes, 28% de bandejas de telgopor y 28% de envoltorios), bolsas y envoltorios de films de PEBD (en el flujo de residuos contiene 272 Tn/día, compuesto por Bolsas: 59% y Envoltorios de productos: 41%).
- Debido a que los precios internacionales de los materiales plásticos, en la actualidad se encuentran en alza y existe una gran demanda de PET para la fabricación de hilados tipo polar. Los precios¹³ de este commodity oscilan entre U\$S 40 a 75 por tonelada de material mezclado no embalado, y hasta valores de: U\$S 70 a 125 por tonelada de material separado por color y embalado.
- Para el caso del PEAD, los valores del material reciclado oscilan entre U\$S 30 por tonelada para contenedores y botellas mezcladas (no embalados); hasta valores de U\$S 30 a 65 por tonelada para contenedores y botellas clasificadas según colores, y U\$S 50 a 100 en caso de PEAD claro (no embalados). Si el material es embalado y separado por colores los valores ascienden hasta U\$S 150 por tonelada.

10.1.4. Vidrio

- El componente vidrio presenta un valor porcentual sostenido en el tiempo que oscila entre el 5 al 6% en peso del total de los RSU de la ciudad. Este material es el cuarto 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 (102 Ton/día) a la fecha (en 2005 es 150 Ton/día), siendo uno de los componentes de mayor crecimiento (como participación en peso) dentro del flujo de residuos durante el intervalo del estudio, aproximadamente 50% en peso respecto del total de éste.
- Este componente presenta un aumento en su incidencia en peso, en los últimos 5 años, debido a la vuelta de su utilización como material de fabricación de envases, dado los altos costos de las resinas plásticas, como por ejemplo el caso de las botellas descartables de 330 cm³ de gaseosas.

¹² Según datos suministrados por RECICLAR S.A., teniendo en cuenta la producción de botellas de gaseosas y aceites, y los porcentajes de material recuperado en el circuito informal (que es de aproximadamente el 25% del total producido anual)

¹³ Recycler's World USA – Mixed Plastics – March 31-2006

- Por otra parte, se ha observado que a partir de la crisis del 2001, se ha comenzado a generalizar la utilización de envases retornables para la comercialización de gaseosas y cervezas.
- Con respecto a los subcomponentes del atributo vidrio, estos participan con los siguientes porcentajes: Verde: 45-46%, Ámbar: 15-16%, Blanco: 37-39% (según el análisis de los estudios del año 2001 y 2005). Asimismo, se destaca que aproximadamente el 1% del total de vidrio corresponde a vidrio plano.
- Dado que las botellas de vidrios son reciclables y teniendo en cuenta que para su fabricación se importa la materia prima (sosa), el vidrio reciclado tendría un mercado para su consumo como materia prima en la fabricación de nuevos envases y botellas, con el consiguiente ahorro no solo de materia prima sino también de energía. Pero debido a que su segregación es muy laboriosa y los precios de mercado son bajos (U\$S 2,25 a 4,50¹⁴ por tonelada de material de vidrio mezclado recuperado). Para el material recuperado de botellas blancas segregadas –rotas o enteras-, pero libres vidrios de color y contaminantes, los precios de ventas oscilan entre: U\$S 12 a 2415 y para el caso de vidrio de color: U\$S 4,5 a 13,50¹⁶.

10.1.5. Pañales y Apósitos Descartables:

- El componente pañales y apósitos descartables¹⁷ presenta un valor porcentual del 4%, en 2001 y de 4,5% en 2005. Este material es el quinto componente en importancia dentro del flujo de residuos. Estos representan en peso más de 100 Ton/día.
- Cabe destacar que en ambos estudios se ha encontrado este material en todas las zonas de la Ciudad independientemente de los niveles socioeconómicos de estas.

10.1.6. Metales Ferrosos y No Ferrosos

- Los componentes metales Ferrosos y No Ferrosos presentan valores porcentuales de: 3,73% (1972), 3,15% (1991), 2,47% (2001) y 1,64% (2005)
- Cabe destacar que el componente metales ferrosos verifica un importante decrecimiento porcentual durante el intervalo de estudio. 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.
- Los valores internacionales de comercialización de las latas¹⁸ de alimentos oscilan entre: U\$S 43 a 61 por tonelada, pero su recuperación implica, además de la segregación, la limpieza de los envases.
- 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 en 2005, debido al alto costo de los envases su participación disminuyó al 0,35%.

¹⁴ *Recycler's World USA – Mixed Scrap Glass – March 31-2006*

¹⁵ *Recycler's World USA – Mixed Scrap Glass – March 31-2006*

¹⁶ *Recycler's World USA – Mixed Scrap Glass – March 31-2006*

¹⁷ *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.*

¹⁸ *Recycler's World USA – March 31-2006*

- Se destaca que el componente metales no Ferrosos verifican un incremento en su porcentaje sostenido durante el período en estudio.
- Por otra parte el subcomponente más importante de los metales no ferrosos que son las latas de aluminio¹⁹, que son fácilmente reciclables con un alto valor económico en el mercado, estos oscilan entre: U\$S 127 a 400 (dependiendo del procesamiento, el precio mas bajo corresponde a las latas sueltas y el mas alto a las trituradas y embaladas).

10.1.7. Residuos Domésticos Peligrosos y Patógenos

- Estos componentes (residuos domésticos peligrosos y patógenos) presentan un porcentaje en el flujo de residuos de: 1,65 % (2001) y 1,01 % (2005). Cabe aclarar que este material no fue considerado en los estudios de calidad anteriores.
- Por otra parte, aproximadamente el 50% del total de las muestras presentaba residuos patógenos según lo establecidos por la legislación nacional vigente, de orígenes variados, que en algunos casos no correspondían a la atención domiciliaria de enfermos, sino a consultorios y/o clínicas.
- Los residuos patogénicos representan el 25 a 30% del total de los residuos peligrosos y patogénicos considerados en dichos estudios.
- El total de estos residuos dispuestos en las estaciones de transferencia alcanza valores de: 20 a 30 Tn/día.

10.1.8. Materiales Textiles

- El componente materiales textiles presenta valores porcentuales de: 3,02% (1972), 2,71% (1991), 2,51% (2001) y 2,74% (2005)
- El total de estos residuos dispuestos en las estaciones de transferencia alcanza valores de 60 a 70 Tn/día, durante todo el período de estudio.

10.1.9. 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) y 1,90% (2005)
- 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.

10.1.10. Materiales de Construcción y Demolición

- El componente materiales de construcción y demolición presenta valores porcentuales de: 1,98% (1991), 1,70% (2001) y 1,08% (2005). Este componente representa en peso de 30 a 40 Ton/día del flujo de RSD.

¹⁹ Recycler's World USA – March 31-2006

10.2. De la Composición Química

Con respecto a la composición química, se evaluaron los cambios de composición durante el periodo en estudio, se han analizado los parámetros de importancia relacionados con la factibilidad de implementación de diferentes tratamientos para la gestión de los RSU.

Dado los cambios tecnológicos en las metodologías de análisis químicos, por ejemplo en el año 1972, solamente se utilizaban métodos colorimétricos, y que a partir de los años 90 comenzaron a utilizarse metodologías de análisis más sofisticadas y precisas, resulta imposible la comparación de la mayoría de los parámetros químicos. Solamente pueden ser comparados los valores de:

- Parámetros relacionados con la posibilidad de realización de tratamientos térmicos: Poder Calorífico Inferior (en base húmeda y seca) y Superior (en base húmeda y seca)
- Compuestos que pueden afectar la operación: pH y Humedad
- Metales Pesados: Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc, Talio, Selenio y Vanadio (Analizados en los estudios de los años: 2001 y 2005)
- Compuestos Peligrosos: Pesticidas Clorados (Aldrin + Dieldrin, Clordano, Heptacloro + Heptacloroepoxi y Lindano), Bifenilos Policlorados (PCB's), Compuestos fenólicos, Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares y BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno) (analizados solamente en los estudios de 2001 y 2005)

Los valores comparativos de los parámetros químicos promedio de los RSU de los estudios analizados se presentan en la **Tabla 22**.

Tabla 22 - Parámetros químicos promedio de los RSD					
Parámetro	Unidades	1972	1991	2001	2005
pH	UpH		5,24	4,95	5,26
Humedad	%	51,40	53,13	54,70	54,69
Materia Orgánica	%	79,91	76,23	81,11	---
NTK	mg/l	1,50	2,55	18,72	12,08
Fósforo	mg/l	1,07	0,61	1,05	0,41
Poder Calorífico Superior Ms	Kcal/kg	3966	4229	4600	3179
Poder Calorífico Superior Mh	Kcal/kg	---	----	4265	2815
Poder Calorífico Inferior Ms	Kcal/kg	---	3933	2129	---
Poder Calorífico Inferior Mh	Kcal/kg	---	1530	1624	---

Con respecto a los contenidos de metales pesados solamente se ha observado altas concentraciones de Plomo, tanto en masa como en lixiviado (en el Estudio del año 2001), comparados con la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24051. Con respecto al resto de los metales se ha observado la presencia, pero las concentraciones encontradas no superaban los valores establecidos –en caso específico de la Ley de Residuos Peligrosos.

Con relación a los compuestos orgánicos en el estudio del año 2001 no se detectaron, no así en el realizado en el año 2005, en el que pudo observarse la presencia de compuestos tales como: Compuestos Fenólicos, Benceno, Tolueno y HAP's (Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares).

10.3. Producción Per Capita

Se llevo a cabo el cálculo de la Producción per Cápita (kilogramos x Habitantes x día) generados en la Ciudad de Buenos Aires con los datos de población de los Censos Nacionales (INDEC), y los datos sobre generación de RSU suministrados por el G.C.B.A y CEAMSE, para el período en estudio, desarrollándose así mismo una correlación para evaluar la tendencia de generación a futuro. En la **Tabla 21**, se observan los valores de PPC para los distintos estudios de RSU realizados.

Por otra parte, para los años 2001 y 2005, se realizó una comparativa de la producción per capita diaria según los distintas variables que afectan la generación, estas son: UDS y NSE. Estos valores se presentan en las **Tablas 23 y 24**, según UDS y NSE, respectivamente.

Tabla 23 – Producción Per Cápita por Uso del Suelo predominante (UDS)			
Clasificación según UDS	2001	2005	Porcentaje Incremental
	Kg/Hab x día	Kg/Hab x día	%
Áreas Centrales	1,040	1,532	47%
Áreas Residenciales	0,826	0,970	17%
Áreas Residencial-Comercial	1,004	1,035	3%
Áreas Residencial Mixta	0,789	0,589	-25%

Tabla 24 – Producción Per Cápita por Nivel Socioeconómico (NSE)			
Clasificación según NSE	2001	2005	Porcentaje Incremental
	Kg/Hab x día	Kg/Hab x día	%
Alto y Medio-Alto	0,960	1,104	15%
Medio	0,916	1,020	11%
Medio-Bajo	0,852	0,997	17%
Bajo	0,749	0,818	9%

La producción per Cápita (kg x Habitante x día) según lo recolectado²⁰ por el sistema, cambió según el siguientes esquema: 0,693 (1972), 0,697 (2001), 0,882 (2001) y 1,013 (2005).

Cabe destacar que la PPC presenta un crecimiento sostenido y constante, observándose una tendencia hacia el aumento. Se estima que las principales causas del aumento de generación per cápita de RSU en la ciudad de Buenos Aires son, entre otras, la mayor utilización de envases y embalajes y dentro de éstos, la disminución de la utilización de envases reciclables.

Por otra parte, se observa que debido a los cambios en los hábitos de consumo introducidos por las cadenas de supermercados, es decir la utilización de alimentos fraccionados, procesados o semielaborados, también ha introducido dentro del flujo de residuos un gran número de envases y embalajes.

Asimismo, se observa un crecimiento del consumo siguiendo la tendencia mundial de mayor consumo de productos, en algunos casos superfluos, debido a la influencia masiva de la publicidad, que exige la compra de productos para demostrar que el consumidor es una persona exitosa o feliz.

Del análisis de la PPC en función de los factores de incidencia UDS y NSE, se concluyen:

- Con respecto a la relación entre PPC y Uso del Suelo (UDS), en los estudios de 2001 y 2005, se puede observar claramente, un aumento de ésta en los UDS clasificados en el estudio: Centrales (UDS = 1), Residencial (UDS = 2), y Residencial- Comercial (UDS = 3), siendo el mayor incremento en las zonas Centrales (a pesar de las actividades de recolección realizadas por los “recuperadores urbanos”) y una marcada disminución en las zonas categorizadas como vivienda-industrial (en general correspondientes a las zonas de más bajo Nivel Socioeconómico (NSE)).
- Con relación a la evaluación de la PPC y el NSE de la población, se puede inferir que:
- Las áreas de NSE más alto (Tipo A), han presentado un incremento de la PPC del 15%
- Las áreas de NSE medio y medio-bajo (categorizadas como Tipo B y C), presentan valores muy similares, pudiéndose inferir que éstas tienen similares hábitos y costumbres y no presentarían características de consumo. Esta situación es diferente a la que se presentaba en el año 2001, donde los NSE medios-medios eran más similares a los clasificados como A(NSE Alto y Medio-Alto).
- La generación per cápita según niveles socioeconómicos es diferencial. Las zonas de categoría Alta y Medio-Alta (NSE A), son las que muestran mayor producción por habitante, pudiéndose afirmar que es directamente proporcional al poder adquisitivo de los habitantes de la zona
- Se concluye que durante el período 2001/2005, la población con mayor poder adquisitivo, ha aumentado su consumo y por lo tanto, la generación de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD). Por otra parte, las zonas de niveles medio-medio y medio -bajo – que antes tenían un consumo diferente- podrían ser asimiladas en una sola.
- En todas las zonas se observan prácticas de recolección informal de residuos con alto valor económico, tales como: cartones, papeles, latas de aluminio y algunos plásticos (PEAD y PET), Este desvío representa un porcentaje considerable de la generación de las zonas, estimándose aproximadamente entre un 5 a un 15%.

²⁰ Se considera solo los residuos domiciliarios recolectados por el sistema formal y registrados por el GCBA y CEAMSE.

10.4. Peso Volumétrico

Los valores de Peso Volumétrico (kg/m^3) encontrados de los RSU sueltos, son los siguientes: 245,68 (1991), 184,51(2001) y 258,80 (2005). Este valor se encuentra dentro del rango de valores típicos de los RSU en el ámbito internacional

10.5. Contenido de Materiales Potencialmente Reciclables

La proporción de materiales potencialmente reciclables determinada en el flujo de RSD de la CBA, se presenta la **Tabla 25**.

Tabla 25 – Determinación de los Potenciales Materiales Reciclables presentes en los RSD – CABA – 1972 / 2005				
	1972	1991	2001	2005
Materiales Potencialmente Reciclables ²¹	16,60%	22,43%	24,35%	23,77%
Porcentaje de participación de la Comunidad ²² (%)	70,00%			
Porcentaje máximo esperable a recuperarse en un programa de reciclaje (%)	11,62%	15,70%	17,05%	16,64%
Tonelaje máximo esperable a recuperarse en un programa de reciclaje (Ton/día)	342	463	655	638

²¹ 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).

²² 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)

11. CONCLUSIONES

11.1. Cambios en la Estructura

Se verifica un cambio en la estructura de participación de los componentes de los RSU en el análisis diacrónico de los mismos.

- Los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Buenos Aires. tiene una estructura de componentes porcentuales que mantiene a los desechos alimenticios en primer lugar con tendencia a la disminución desde un 63,45% del total de desechos en 1972 hasta un 37,74% en el 2005.
- En el flujo de residuos sólidos el componente papeles y cartones mantiene una constante entre el 17,0% y 20,0% del total con un pico del 24,0% en el 2001 pero que regresa a sus valores históricos del orden del 20,0% en el 2005.
- El hecho observable que ciertos subcomponentes disminuyan su participación como es el caso de diarios y revistas, papel de oficina, y envases tetrabrick, esta hablando de un cambio por reemplazo en los usos y costumbres y un adelanto de nuevas tendencias.
- La disminución de diarios y revistas resulta preocupante por lo que implica: menor lectura y menor reflexión ciudadana. Su reemplazo se orienta con mayor probabilidad hacia los medios electrónicos (televisión e internet) Existen grupos etarios masivos (mayoritariamente jóvenes) que abandonan el uso del medio escrito como fuente de información, de cultura general y/o entretenimiento a favor de medios electrónicos.
- El menor uso de papel de oficina se vincula también con su reemplazo por el soporte magnético que brinda menor costo y capacidad de uso por múltiples actores en simultáneo.
- En cuanto a los envases, resulta claro que el plástico es el elegido por las empresas y en menor medida el vidrio como materiales de reemplazo. El cambio hacia otro tipo de envases puede ser inducido en los usuarios por las empresas a favor de su costo, menor peso, higiene, presentación, etc.
- El componente plásticos que de ser insignificante en 1972 (del orden del 2,0 a 3,0%) pasa a representar en el 2005 casi el 20,0% del total esta indicando una tendencia creciente de las empresas hacia un uso diversificado del mismo.
- El vidrio mantiene una presencia constante con un valor sostenido en el tiempo del orden del 5,0% al 6,0% en el peso de RSU de la ciudad de Buenos Aires.
- Los pañales y apósitos descartables mantienen también una presencia constante desde 2001 con el 4,0% y el 4,5% en el 2005 siendo el quinto en importancia.
- La participación de los metales ferrosos y no ferrosos disminuye en la evolución histórica de la composición de los RSU pasando de 3,7% en 1972 a 2,4% en 2001 y 1,6% en 2005 lo que indica un fuerte reemplazo de los mismos por otros componentes que aumentan su participación como es el caso del plástico
- Un análisis sincrónico indica que ocho (8) componentes explican cerca del 95,0% de la estructura de los RSU en la ciudad de Buenos Aires en el momento actual 1) desechos alimenticios (37,4%) 2) papeles y cartones (20,0%) 3) plásticos (19,1%) 4) vidrios (6,0%) 5) pañales y apósitos (4,5%) 6) materiales textiles (2,74%) 7) madera, goma, cuero y corcho (1,90) 8) materiales ferrosos y no ferrosos (1,6%). Los residuos domésticos peligrosos y patogénicos en tanto no superan el 1,0% en el 2005.
- Las tendencias a futuro parecen indicar que:

- a) Continuará la baja porcentual en la participación de los desechos alimenticios como resultado de cambios en los hábitos de consumos y en las nuevas formas de comercialización
- b) Papeles y cartones se mantendrán estables en su participación con posibles cambios en los subcomponentes
- c) Aumento sostenido en el componente plásticos por el uso continuo y extensivo que la industria realizará de dicho material
- d) Pañales y apósitos y materiales textiles tienden a ser componentes estables en tanto no se verifiquen nuevas tecnologías que aumenten su uso por mayor durabilidad
- e) Se puede acentuar la baja participación en metales ferrosos y no ferrosos por reemplazo en varias industrias alimenticias a favor de plásticos y cartones.

Los cambios en la estructura de RSU representan un *cambio cualitativo*, un salto en el comportamiento de los habitantes de Buenos Aires que nos habla acerca de sus preferencias, y sus hábitos de consumo pero también de las influencias que ejercen los estudios de mercado que definen los target o estratos de consumo y las campañas de publicidad que orientan preferencias a través de medios de comunicación masiva.

Al respecto es importante conocer que cerca del 80,0% de la información que reciben los habitantes de Buenos Aires la obtienen y la procesan desde su permanencia frente a la Televisión y/o Internet. Esta información que procesan incluye política, economía, deportes, entretenimientos y también en una pauta importante *publicidad* de productos y servicios.

11.2. Cambios en el Volumen/Peso

El análisis realizado de la evolución histórica en los volúmenes de los componentes de RSU permite establecer las siguientes conclusiones

- Los desechos alimenticios desde un valor de cerca de 1.120 Tn/día en 1972 muestran una tendencia oscilante alrededor de las 1.000 Tn/día en la década que va de 1991 a 2001. Esta estabilidad indicaría una meseta producto de nuevos hábitos de consumos en sectores de NSE alto y medios. También se puede plantear la hipótesis de un aumento en desechos alimenticios a futuro en la medida que disminuyan los índices de pobreza e indigencia y se mitigue la brecha de ingresos.
- Los papeles y cartones se mantuvieron en alrededor de 400 Tn/día durante dos (2) décadas (1972/1991) de evolución histórica de los RSU con un pico de 600 Tn/día en 2001 que se explica por el poco valor de comercialización que tenía para los recolectores informales al momento de la depresión económica asociada a la convertibilidad. En el 2005, ese volumen se encuentra en expansión si se toman los valores históricos y oscila en alrededor de las 500 Tn/día lo que supone un salto del orden del 25,0% de su patrón histórico. (1972 -1991) Aquí la explicación deviene de los indicadores macroeconómicos que indican que desde hace 36 meses Argentina crece a un ritmo del 9,0% en su PBI lo que implica mayor cantidad de bienes y servicios y mayor consumo.
- El plástico resulta el componente de mayor crecimiento con un estimado de 334 Tn/día en 1991 hasta llegar a los 636 Tn/día en el 2005. Este salto cuantitativo del orden del 90,0% en el volumen diario está indicando una clara opción de la industria como material multiuso y una proyección de crecimiento a futuro.
- El vidrio si bien mantiene una participación constante en cuanto a estructura de RSU en la ciudad de Buenos Aires, presenta sin embargo, un crecimiento significativo en cuanto

a volumen. En 1972 era del orden de las 100 Tn/día mientras que en el 2005 se acerca a las 150 Tn/día es decir un aumento del 50,0% en la evolución histórica.

- Tanto el material de pañales y apósitos descartables con un volumen de alrededor de 100 Tn/día, como de materiales textiles con 60/70 Tn/día mantienen un comportamiento estable en sus volúmenes durante todo el periodo en estudio.
- Los residuos domésticos peligrosos y patogénicos representan un volumen del orden de las 20/30 Tn/día, con una participación en la estructura del 1,0% en el 2005. Su no inclusión en los estudios anteriores no permite conclusiones al respecto

11.3. Cambios en la Producción Per Cápita

Los cambios en la producción per cápita de RSU permiten conclusiones paradójicas:

- De acuerdo a los datos censales (INDEC 1991 /2001) la población residente en la ciudad de Buenos Aires ha disminuido en el orden de los 150.000 habitantes por primera vez desde el año 1947 que se mantenía estable (ver Censos 1947/60/70/80/91) Sin embargo, la producción per cápita de RSU aumenta de 0,693 kg/hab/día (1972) a 0,882 (2001) y a 1,013 (2005) lo que muestra como se indica en el análisis una tendencia en crecimiento sostenido y constante en su evolución histórica. Es decir que la ciudad esta produciendo más residuos al mismo tiempo que disminuye su población.
- Cuando se analiza por Uso del Suelo (UDS) se comprueba que aumenta la Producción Per Cápita (PPC) en las áreas centrales y residenciales en desmedro de las categorizadas como vivienda – industrial. De igual forma sucede cuando se vincula la PPC con los niveles socioeconómicos (NSE) de la población residente. Las áreas NSE alto y medio alto presentan un aumento del orden del 15,0% en la producción per cápita mientras que los NSE medio y medio bajo permanecen estable y los NSE bajos aumentan levemente en un 9,0%. Aumenta la brecha en la producción per cápita de RSU en tanto la mayoría de la población migrante hacia el Gran Buenos Aires pertenece a los sectores categorizados como NSE alto y medio alto que son los que producen el salto cuantitativo de aumento en la PPC de RSU en la ciudad de Bs.As.
- Si bien ha disminuido la cantidad de pobres (40,0%) e indigentes (15,0%) (INDEC Encuesta de Hogares) si se toman como referencia Años 2002/2003/2004 y parecería comenzar a mitigarse la brecha de ingresos (27 veces cuarto trimestre 2005 contra 32 veces tercer trimestre 2005 INDEC) es indudable que la situación social y económica medida a través de los indicadores de coyuntura mantiene una acentuada dispersión entre los distintos grupos de habitantes residentes en la ciudad de Buenos Aires.
- Existe una (1) variable que aumenta sus valores de manera sostenida en el tiempo: la producción per cápita (PPC) de RSU en la CBA y existen dos (2) variables que tienden a disminuirla: 1) la migración de población de NSE alto y medio alto de la CBA 2) el 40,0% de pobres y 15% de indigentes residentes en la CBA que decrecen su participación en el consumo global y con ello en la producción per cápita de RSU.

Si bajo estas condiciones que podemos denominar “extremas” aumenta la PPC de RSU ¿que escenarios y prospectivas se pueden imaginar en condiciones más “normales”? Es decir, si continua la disminución de la pobreza e indigencia, hay un crecimiento de los sectores medios, la ciudad de Buenos Aires pasa a ser un “atractor” de población (y no un “expulsor”) a favor de nuevos emprendimientos urbanísticos, ambientales, de transporte urbano etc. Es importante señalar que desde hace 20 meses aproximadamente se verifica un fuerte incremento en la construcción residencial en la ciudad en especial en los barrios de nivel socioeconómico alto y medio alto. Este

indicador es una fuerte señal para observar hacia donde están apuntando sus ofertas los grupos de inversores inmobiliarios.

- El escenario futuro parecería indicar entonces que la producción per cápita de residuos sólidos en la ciudad de Buenos Aires aumentará y que esa tendencia se acelerará en los próximos años. Este hecho puede también incrementar el debate y la acción colectiva de actores institucionales y sociales hacia estrategias de minimización de residuos, localización de nuevos sitios de disposición final, legislación y normas de producción de envases y embalajes etc.

11.4. Cambios en el Potencial de Materiales Reciclables

En el análisis de la evolución que ha sufrido el potencial de los materiales reciclables en la ciudad de Buenos Aires se pueden mencionar las siguientes cuestiones:

- Los materiales potencialmente reciclables disminuyen (en el periodo 2001/2005) y también el porcentaje máximo esperable a recuperarse en un programa de reciclado debido a las actividades de “recolección informal”. Esto no debería significar el abandono de una estrategia de valoración energética, mediante la separación en origen y el reciclado de materiales. Lo que si aparece como importante a considerar es la necesidad de estudiar el mercado de los distintos materiales (plásticos, cartón, papel, metales etc.) y la evolución de sus costos para asumir la conveniencia o no de su reciclado en determinados momentos y coyunturas favorables.
- La participación de la comunidad en cualquier programa de reciclado de RSU resulta clave para su efectiva instrumentación. En la **Tabla 25**, se ha indicado un valor máximo de participación del orden del 70,0% tomado de experiencias de ciudades que funcionan con programas de reciclado desde hace 25 años. Cualquier estrategia que se quiera implementar a futuro requerirá de las autoridades políticas avanzar en la ejecución de programas y proyectos orientados a: 1) la promoción de la participación comunitaria 2) la comunicación social masiva e institucional 3) la educación ambiental en los sistemas formal y no formal de la ciudad.

12. RECOMENDACIONES

- Del análisis de la evolución en la generación y composición de los RSU de la ciudad de Buenos Aires y sus conclusiones surge la importancia que tienen las evaluaciones periódicas de los mismos. La recomendación es entonces a mantener y sistematizar estudios de evaluación de la calidad de los RSU en la ciudad de Buenos Aires como forma de obtener información precisa y consistente que permita planificar acciones futuras relacionadas con prácticas sociales y ambientales más sustentables de recolección, tratamiento y disposición final de RSU, a medida que se verifican cambios socioeconómicos y de comportamiento en los grupos de consumidores.
- Los cambios de estructura de los RSU y la evolución del potencial de materiales reciclables muestran que los mismos presentan una participación fluctuante, aumentan y disminuyen dependiendo de las condiciones de la coyuntura (precio de los comodities y actividad industrial en el país). Esto remite al desarrollo de estrategias flexibles de largo plazo en la valoración energética, el reciclado de materiales y la separación en origen. Para ello se debería trabajar con criterios y estudios de mercado que permitan adaptaciones flexibles a cambios en los distintos mercados de materiales y en los costos ya que estas variables condicionan fuertemente la conveniencia o no del esfuerzo colectivo que implican las actividades de valoración de RSU.

- El estudio de evaluación de calidad de los RSU en la ciudad de Buenos Aires permite asumir escenarios futuros en el comportamiento macro regional (Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)). Los cambios de volumen y las proyecciones de crecimiento y aceleración en la producción per cápita de RSU en la ciudad de Buenos Aires, a poco que se mantengan condiciones de crecimiento del PBI y disminución de la pobreza, representan un cambio cuantitativo que define tendencias de largo plazo muy importantes para los planificadores de los servicios de higiene urbana en cuanto a estrategias de 1) localización de sitios de disposición final 2) compensaciones locales a la población y 3) minimización de residuos sólidos.
- Como surgen de las conclusiones las acciones que los actores político-institucionales deberían tomar en un escenario futuro de crecimiento acelerado de los RSU en la ciudad de Buenos Aires incluyen la incorporación activa de los ciudadanos de Bs.As. como los actores sociales relevantes para el debate y el consenso acerca de todas las cuestiones que tienen que ver con la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Buenos Aires. La recomendación es entonces impulsar el involucramiento y participación ciudadana a través de programas y proyectos específicos de a) promoción de la participación comunitaria b) comunicación social masiva, institucional e interactiva c) educación ambiental orientada a los distintos grupos etarios de la ciudad, como formas de informar y formar al ciudadano, generar conocimiento y conciencia ambiental, estimular la preocupación y la acción ciudadana hacia el cuidado, la preservación, y la calidad urbano-ambiental de la ciudad y con ello al mejoramiento de la calidad de vida.

13. 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. CEAMSE, (2005-2006), Tonelaje operativo recibido, Depto de Transporte
6. CEAMSE (2005), Zonas y rutas de recolección de RSU
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. EPA. (1996), Characterization of Municipal Solid Waste in USA: 1995 Updated, USA.
11. EPA(1995), Code of Federal Register 40 Parts -258 Municipal Solid Waste, USA.
12. EPA(1995), Code of Federal Register 40 Parts -260-299 Hazardous Waste,USA
13. EPA(1990/96), Decision Makers Guide to Solid Waste Management, Volume I y II,USA
14. EPA SW-846 – Chapter 1: Quality Assurance y Chapter 68: Sampling Plan – EPA
15. EPA(1980) Samplers and Sampling procedures for Hazardous Waste Streams – EPA/600/2 – 80-018 – January 1980
16. 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
17. 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
18. Guaresti M.E.,Zorrilla S(1986), Metodología para un Estudio Preliminar de Demanda. Relevamiento Expositivo de un área del Gran Buenos Aires, en Anales XX Congreso de Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Guatemala, Nov. 1986
19. 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)
20. IRAM 29523 (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo

21. Keith Frank(1994), Handbook of Solid Waste Management, Mc Graw-Hill
22. Keith F., Tchobanoglous G. (2002), Handbook of Solid Waste Management, (Second Edition) Mc Graw-Hill.
23. Ley Nacional sobre Residuos Peligrosos – Ley 24051 y Decreto Reglamentario Nº 831/93
24. 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.
25. Robinson William (1986), The Solid Waste Handbook, John Wiley & Sons.
26. 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 Area de Control de Residuos Sólidos y la Contaminación del suelo. Normas Técnicas sobre Residuos Sólidos - México - 1982.
27. Tammemagi Hans (1999), The Waste Crisis, Oxford.
28. Tchobanoglous, G.(1989),Integrated Solid Waste Management,Mc Graw-Hill.
29. Tchobanoglous, G.(1994), Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues, Mc Graw-Hill.
30. University of Wisconsin (1992), Solid Waste Landfills Correspondence Course, Madison,USA
31. University of Wisconsin (2002), Solid Waste Landfills Correspondence Course, Madison, USA – Waste Age Magazine

14. 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, INTEGRA) y al personal del CEAMSE de las Estaciones de Transferencia, 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 Martino de la empresa CLIBA

Ing. Alejandro Otero de la empresa AESA

Sr. Hugo Cerazo de la empresa Integra