



***GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PEQUEÑAS
CIUDADES. LEANDRO N. ALEM, ARGENTINA.***



www.aidiscongreso.com.ar
residuos@aidiscongreso.com.ar

 AIDIS  DIRSA  AIDIS ARGENTINA

6, 7 Y 8 DE MAYO 2009

culturalBuenAyre
SARMIENTO 1272
CIUDAD DE BUENOS AIRES
ARGENTINA

**RESIDUOS Y RECURSOS,
HACIA NUEVOS DESAFÍOS**

AIDIS - Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
DIRSA - División Residuos Sólidos de AIDIS
AIDIS Argentina- Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

Av. Belgrano 1580 Piso 3º Tel./Fax.: (54 11) 4381-5832/5903

MARIO RUBEN BERENT
PRESENTACIÓN DEL TRABAJO TÉCNICO FINAL XVII-Berent-Argentina-002

PRESENTACIÓN DEL TRABAJO TÉCNICO FINAL

XVII-Berent-Argentina-002

**GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PEQUEÑAS CIUDADES.
LEANDRO N. ALEM, ARGENTINA.**

NOMBRE DE LOS AUTORES

MARIO RUBEN BERENT ⁽¹⁾

Arquitecto. Magíster en Gestión Ambiental y Ecología. Universidad Nacional del Nordeste. Docente Investigador categorizado. Premio "ESCOBA DE PLATA 2006" ARS - ISWA. Consultor, trabajos en cuestiones urbanas y ambientales. Ex Secretario de Obras y Servicios Públicos de Leandro N. Alem

Dirección (1): Calle Carlos Pellegrini 287. CP 3500. Resistencia. Chaco. Argentina.
Teléfono: (0054 3722) 443510 / 386567 te/fax: 420088 - e-mail: mrberent@yahoo.com.ar.

RESUMEN

El caso estudiado tiene diversas situaciones que permiten analizar las dificultades, sesgos, trabas y errores en el mecanismo de gestión con sus ventajas, desventajas y riesgos. Se han tomado personalmente las notas y se ha seguido el proceso interviniendo personalmente en determinadas oportunidades en el proceso de gestión. El objetivo general del trabajo base de esta presentación es el de definir un marco conceptual técnico e instrumental que permita formular recomendaciones para la gestión ambiental de los residuos sólidos en pequeñas ciudades de hasta 50.000 habitantes de la región NEA.

Para ello primero en el libro base y este trabajo técnico a modo de presentación, consideraremos brevemente la evolución de la gestión de residuos y la situación geoestratégica de Leandro N. Alem, analizaremos los sistemas de gestión de residuos sólidos (RS) en la ciudad de Leandro N. ALEM, y analizaremos la legislación y normativa vigente relacionada con la gestión de los residuos sólidos a nivel Nacional, Provincial y Municipal. Todo esto es para establecer pautas y criterios dentro del marco del desarrollo sustentable, para la gestión adecuada de los residuos sólidos. Así de esta forma llegaremos a las conclusiones.

Podemos decir que en Leandro N. ALEM es posible implementar un sistema de gestión ambiental de los residuos sólidos a partir del conocimiento de los elementos funcionales del proceso, 1. Generación, 2. Manipulación, 3. Recolección, 4. Separación, procesamiento y transformación de residuos, 5. Transferencia y transporte y 6. Disposición final. La combinación correcta de alternativas y tecnologías adecuadas en el marco de una gestión ambiental que contemple, la Transformación de residuos, el reciclaje, la reducción en origen y el ciclo de vida del residuo. Con una perspectiva integradora, con la participación de todos los sectores involucrados en un proceso dinámico y con ajustes periódicos, conducidos por una decisión política clara por los derechos de todos los ciudadanos y el concepto de que la calidad de vida es una obra de todos. Esto será posible si la cuestión ambiental considera la sustentabilidad del sistema de gestión, es decir que debe ser ambientalmente sustentable, económicamente viable y socialmente aceptable.

PALABRAS CLAVE

Residuos, servicios públicos, gestión integral,

INTRODUCCIÓN

La necesidad de los pequeños municipios que no poseen estructuras de gestión o capacidad política en lo administrativo y económico para encarar social y técnicamente un proceso de gestión de residuos es el marco de la hipótesis que plantea este trabajo. Es posible desarrollar en la ciudad de LEANDRO N. ALEM una estrategia para solucionar la educación ambiental de la sociedad, la falta de legislación adecuada y la falta de tecnologías aptas para desarrollar un proceso de gestión de RSU. Se reconocerán entonces pautas y recomendaciones en el ámbito regional para que otros Municipios desarrollen su propio sistema de gestión.

Objetivos

El objetivo general es el de definir un marco conceptual técnico e instrumental que permita formular recomendaciones para la gestión ambiental de los residuos sólidos en pequeñas ciudades de hasta 50.000 habitantes de la región NEA. Para ello primero consideraremos brevemente la evolución de la gestión de residuos y la situación geoestratégica de Leandro N. Alem (Cap. II), analizaremos los sistemas de gestión de residuos sólidos (RS) en la ciudad de Leandro N. ALEM (Cap. III), y analizaremos la legislación y normativa vigente relacionada con la gestión de los residuos sólidos a nivel Nacional, Provincial y Municipal (Cap. IV). Todo esto es para establecer pautas y criterios dentro del marco del desarrollo sustentable, para la gestión adecuada de los residuos sólidos (Cap. V). Así de esta forma llegaremos a las conclusiones. (Cap. VI).

Metodología empleada

Las fuentes utilizadas fueron la bibliografía Nacional e Internacional encontrada, material impreso por algunos municipios o entes del gobierno, apuntes de propios de cursos y seminarios y entrevistas con personas que trabajan con la problemática. El método de análisis – síntesis – conclusión fue el utilizado. Además se realizaron cursos específicos en la materia y trabajos de campo.

En los casos que correspondan se compara el desarrollo del caso estudiado con el abordaje teórico y la experiencia real de gestión. Asimismo se utilizó material bibliográfico que obra en distintas bibliotecas, revistas y prensa local.

Se realizaron entrevistas personales con funcionarios del Ministerio de Ecología y RNR, funcionarios municipales. Asistencia y notas personales en cursos y seminarios del tema y experiencia propia en la Secretaría de Obras y Servicios Públicos.

Actividades o etapas desarrolladas

Pueden identificarse tres etapas en el desarrollo del trabajo.

1º etapa. Investigación sobre la problemática de los residuos.

2º etapa. Investigación del sistema de gestión de RSU de la ciudad de L. N. Alem

3º etapa. Redacción del borrador de la tesis y su versión final.

El caso estudiado tiene diversas situaciones que permiten analizar las dificultades, sesgos, trabas y errores en el mecanismo de gestión con sus ventajas, desventajas y riesgos. Se han tomado personalmente las notas y se ha seguido el proceso interviniendo personalmente en determinadas oportunidades en el proceso de gestión.

SITUACIÓN GEOESTRÁTÉGICA DE LEANDRO N. ALEM

El municipio de LEANDRO N. ALEM se encuentra ubicado en el departamento del mismo nombre en la Provincia de Misiones, Argentina.-

La Provincia de Misiones se encuentra en el extremo nordeste de la República Argentina entre la República Federativa de Brasil y la República del Paraguay, se vincula con el país a través de la Provincia de Corrientes.

Limita al norte, este y sudeste con la República Federativa del Brasil, conforman 900 Km de frontera. Limita al Oeste con Paraguay a través del río Paraná (367 Km), al sudoeste limita con la Provincia de Corrientes, a lo largo de 124 Km

La superficie es de 29.801 km² y representa el 1,07% del total del país.

La Organización Política Administrativa de la provincia comprende: 17 Departamentos, 75 Municipios de los cuales 14 son de 1^a categoría, 36 de 2^a categoría, 25 de 3^a categoría.

La población de la Provincia es de 898.000 habitantes con un índice de crecimiento de 1,02692 anual. La ciudad de Posadas, nuclea 232.175 habitantes con una densidad de 728 habitantes por km².

Se conecta con el País por las rutas N^º 12 y N^º 14 y en menor grado la conectividad se da por vía fluvial a través del río Paraná, cuenta también con dos aeropuertos internacionales emplazados en Posadas y Iguazú.

El clima es subtropical sin estación seca. La temperatura media anual es de 21°C en Posadas, 20 °C en Iguazú, 19 °C en Oberá variando la misma según el relieve, la mínima que se registra en Invierno es 2 °C y la máxima es de 40 °C en verano.

Presión atmosférica, la Provincia pertenece a un centro ciclónico que atrae los vientos alisios (E) anticiclónicos originados en el océano Atlántico, generalmente cargados de humedad y más activos en verano que favorecen las precipitaciones y contribuyen a la moderación climática.

Misiones es una de las Provincias con mayor cantidad de precipitaciones distribuidas en el año. Las lluvias son más frecuentes y copiosas en las zonas con montes del centro y nordeste, la cantidad de lluvias disminuyen de este a oeste registrándose un promedio de 1.600 mm para la ciudad de Posadas, son más intensas en primavera y otoño. La intensidad del rocío equivale a 200 mm de lluvias al año.

Las lluvias torrenciales tienen un alto efecto erosivo en los terrenos por las características topográficas de la Provincia y el intenso desmonte.

La hidrografía de la Provincia es profusa y variada existiendo 600 cursos de agua, arroyos, ríos y también innumerables manantiales. Los cursos tienen un caudal relativamente sostenido que dependen del régimen de precipitaciones, el estiaje se produce en verano y las crecientes en otoño y primavera.

El tipo de suelo predominante es la laterita mineral de color rojo ladrillo por la abundancia de óxido de hierro en su composición, es único en el país; el 90% del territorio está recubierto por capas continuas y gruesas de metal ligero (origen volcánico).

Perfil económico: la estructura económica Provincial se basa en las aptitudes agropecuarias y forestales de su ecosistema. Es la principal productora de yerba mate, té y tabaco del país y cuenta además con la mayor reserva de bosques de los cuales los implantados lo son con coníferas del país y llegan a cubrir el 50% de la oferta Nacional de pasta de celulósica y papel.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

En el municipio como en el departamento se mantiene la preponderancia de la población rural sobre la urbana. La población se encuentra distribuida en 174,54 km². Que es la superficie total del municipio, lo cual arroja la densidad poblacional más alta del departamento con 138 hab/km². Y un crecimiento intercensal positivo 3,08 % (nivel medio referenciado a la provincia). (Cuadro 1 y 2)

Población urbana y suburbana	20.193
Población rural	4.012
Población total	24.541
Año de referencia 1998	

Cuadro 1. Evolución Población Urbana

Año	Cant. Pobl.	T.C.R.		T.C.M.A.	
		%	Periodo	%	Periodo
1960	4207				
1970	7037	52.8	60/70	5.28	60/70
1980	10771	43.4	70/80	4.34	70/80
1991	16423	43	80/91	4.30	80/91
*1998	20193	30.08	91/00	3.08	91/2000

Referencias: * 1998: Población actual estimada según último censo

Cuadro 2. Densidad Población Urbana Actual

Zona	Población Aproximada	Superficie (ha) Aproximada	Densidad (hab./ha)	%
Alta	5.750	50	115	0.28
Media	9.750	150	65	0.85
Baja	4.000	200	20	1.14

Análisis de población/vivienda: Según los tres últimos censos (1970/1980/1991) y estimación de la población actual. (Cuadro 2 y 3)

Proyección poblacional: La proyección se calcula sobre la población urbana conforme a la evolución de los tres últimos censos, la dinámica poblacional según la tasa de crecimiento relativo (T.C.R.) es mayor debido a la movilización interna en el municipio lo que resulta una marcada tendencia de urbanización producida por la migración de la población rural al centro urbano.

Conforme a los datos de población de los últimos tres censos se utilizó la estimación de la población futura, tomando como año referencia del proyecto 1998, y su proyección hasta el año horizonte del proyecto (2028) que realizó a partir de datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos. (Cuadro 4)

Cuadro 3. Población Urbana Y Vivienda

Años	Habitantes	Tasa crecimiento	Cantidad viviendas	Relación Vivienda / Hab.
1970	7.037	4.34	1827	3.85
1980	10.721	4.30	2797	3.85
1991	16.423	3.08	4057	3.85

La relación vivienda/habitante es un indicador de la evolución de uso del suelo como soporte de actividades y modificación del estado parcelario por el fraccionamiento y la construcción, esta dinámica que modifica la trama urbana actual se refleja en el citado indicador.

Cuadro 4. Proyección Población Urbana

Años	Población Proyectada.	Tasa Crecimiento Anual	Observaciones
1991	15.691	2.8	
1998	20.193		Año referencia.
2008	25.847	2.8	
2018	33.084	2.8	
2028	42.347	2.8	Horizonte proyecto

Metodología de cálculo:

T.P.A.: Tasa proyección anual

T.C.M.A.: Tasa crecimiento medio anual

T.P.A.: $[(1 + \text{T.C.M.A. total}) \times (1 + \text{T.C.M.A. urbana})] - 1$

ASPECTOS URBANOS

La estimación de la población urbana en el año horizonte del proyecto y la relación vivienda/habitante nos permite cuantificar la demanda futura del uso del suelo y estimar la expansión del área urbana al año horizonte del proyecto. (cuadros 4 y 5)

Cuadro 5. Evolución Área Urbana

Años	Población	Parc. urb.		Densidad Hab/Parc.	Crecimiento Z.U.	
		Cant.	Km ²		Km ²	%
1998	20.193	6.673	4	3.02		
2008	25.847	8.558	5.10	3.02	1.10	27.52
2018	33.084	10.954	6.55	3.02	2.55	63.75
2028	42.347	14.022	8.38	3.02	4.38	109.5

Normas y/o código del municipio. El municipio no cuenta con plan regulador y/o director hasta la fecha. La aplicación de las normas que regulan el fraccionamiento del suelo o división parcelaria como ser medidas mínimas de las parcelas, máximas de manzanas y la reserva de espacios verdes evitan la dispersión y/o el crecimiento desordenado.

Usos del suelo predominantes. El suelo como soporte de los distintos tipos de actividades define su uso, en consecuencia se distingue en el municipio preponderancia de un uso (Cuadro 6) sobre otros definiendo distintas áreas.

Cuadro 6. Usos Del Suelo

Actividad (1)	Cant. Parcelas (2)	% (3)	Área m ² (4)
Residencial exclusivo	3969	59.47	
Residencial mixto	436	6.53	
Comercial	505	7.56	
Industrial	93	1.39	
Servicios	106	1.58	
Sin especificar y baldíos	1564	23.43	
Total	6673	100	2.802.010

Referencias:

1. Tipo de actividad
2. Cantidad de parcela según uso del suelo
3. Porcentaje sobre el total de parcela
4. Superficie o área de cada actividad expresado en m²
5. Porcentaje sobre el total de superficie del municipio

Se definen 3 áreas o usos predominantes según la concentración de actividades comunes y/o similares: (1) Residencial, (2) Comercial, (3) Industrial / Servicios.

Equipamiento General: El municipio cuenta con un nivel de equipamiento bueno, (Cuadro 7) con la complejidad mínima necesaria para satisfacer la demanda de la población actual.

Infraestructura Existente: La infraestructura actual del municipio es lo que permite identificar los distintos sectores urbanos según la concentración de infraestructura y servicios, sé referencia en la cuadro 8.

Del Egido municipal y su evolución: Al no existir un plan regulador o código de planeamiento el crecimiento o evolución de la trama o ejido urbano se concreta conforme a la necesidad de asentamiento y evolución de la población.

Este crecimiento se regula o acota por las normas que rigen el fraccionamiento y/o división parcelaria (medidas mínimas y máximas de parcelas, de manzanas) dentro de límites urbanos del municipio, la necesidad del fraccionamiento y uso del suelo es mayor conforme mayor sea la infraestructura y servicios con que cuenta un área determinada.

Se identifican dentro del ejido urbano áreas distintas según su grado de consolidación:

1. Consolidada
2. En vías de consolidación
3. Sin consolidar

Cuadro 7. Equipamiento General

Equipamiento	Cantidad	Estado conservación
Inicial: Primarias comunes	14	BUENO
Secundarias (medianas)	7	BUENO
Terciaria (superior)	1	BUENO
Hospital (complejidad II)	2	REGULAR
Puestos Salud/Periféricos	24	BUENO
Sanatorios y/o clínicas	12	BUENO
Iglesias	25	BUENO
De seguridad: Comisarías	3	BUENO
Destacamentos	1	BUENO
Estafetas Postales	1	BUENO
Cementerio	1	BUENO
Espacios verdes	20	BUENO
Bomberos	1	BUENO

Cuadro 8. Infraestructura Actual

Infraestructura	Desarrollo en km.	Parcelas C / I	
		Cantidad	%
Red de agua	52	3375	50.57
Red eléctrica	813	5109	76.56
Red vial	Asfalto/Pavimento	7.6	7.86
	Empedrado	25.9	26.81
	Cordón Cuneta	4.7	4.86
	Enripiadas	50.7	52.48
	Terradas	12.0	12.42
TOTAL RED VIAL URBANA		1009	
		Cuadras	

ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO SECTORIAL

Referido a la recolección: El servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios es municipal, diferenciando zonas según la frecuencia de recolección (días por semanas) y una zona sin el servicio en la actualidad.

La recolección diaria promedio se calcula sobre la base de la producción semanal (67.3 tn/5 días) lo que resulta un promedio de **13.4 tn/día**. La recolección se realiza con 3 camiones con caja volcadora con una capacidad de carga de 6 a 12 m³ o 4 ton. (Cuadro 9)

La falta de compactación de los residuos a transportar se traduce en un problema con los siguientes efectos:

- 1) Mayor numero de viajes al sitio de disposición final.
- 2) Incremento de costos operativos.
- 3) Mayores costos de personal afectado al servicio.
- 4) Mayores costos de funcionamiento de equipos.
- 5) Áreas sin servicios y/o con frecuencia reducida.
- 6) Dispersión de los residuos durante el transporte.

7) Contaminación ambiental en el recorrido, durante la recolección y el traslado al sitio de disposición final (dispersión de residuos, olores, etc.)

Conforme a lo expuesto se podría calificar el servicio actual tal como lo recibe la población en el cuadro 10.

Cuadro 9. Recolección De RSU 1997 / 98

Sector (1)	Recorrido (2)		d	Frecuencia (3)	Producción (4)			
	Km.	%			Km	d./sem.	tn/día	Tn/sem
1	27.1	31.54	13	5	2.768	13.84	47	20.55
2	22.4	26.04	13	5	3.975	19.87	68	37.24
3	10.8	12.55	13	3	1.710	5.13	17	21.57
4	14.7	17.09	13	2	1.639	3.27	11	14.67
5	11.0	12.79	13	1	1.218	1.21	4.2	5.97
TOTAL	86	100	130	17	13.33	66.67	231	100

Referencias:

1. Sector según frecuencia (días) de recolección.
 2. Recorrido expresado en Km. y porcentaje referido al total.
 3. Frecuencia de recolección expresado en la cantidad de días por semana.
 4. Cantidad de residuos recolectados por sector expresado en toneladas (tn) y volumen en metros cúbicos (m³) por día, por semana, porcentaje referido al total.
- d : Distancia expresada en km. al basural actual.

Cuadro 10. Sectores De Recolección

Sector (1)	Población del sector (2)		Calificación del servicio (3)
I	6390	31.64	BUENO
II	5300	26.24 57.9	BUENO
III	2280	11.3	REGULAR
IV	2675	10.83 22.13	MALO / REGULAR
V	654	3.23	MALO
VI	482	2.38 8.05	MALO
VII	2412	11.95	SIN SERVICIO

Referencias:

1. Sectores según la frecuencia de recolección (cuadro N° 9)
2. Cantidad de población del sector
3. Calificación del servicio

BUENO: Cubre la demanda diaria del sector 57,9 %.

REGULAR: Demanda parcial cubierta (acumulación de residuos igual o mayor a dos días) 22.13 %.

MALO: Acumulación de residuos mayor a tres días sin servicios 8.05 %.

SIN SERVICIO: **11.95 %.**

Estos datos motivaron la realización del cambio del sistema de recolección que se comentara en el próximo capítulo.

La disposición final:

La forma de disposición final actual es el volcado a cielo abierto sin clasificación previa, lo que en la zona se denomina basural.

El basural se encuentra emplazado en la zona rural del municipio en un sitio bajo, próximo al arroyo Mártires. El inmueble se identifica según título como lote agrícola N° 26, sección SUR Picada de San Javier a Cerro Corá del municipio de Leandro N. Alem propiedad del Municipio por Ley 3171/94.

La fracción de terreno es un área de 20.000 m² (2 ha) para la descarga y disposición final de los residuos de origen domiciliario del municipio.

El volcado diario es de 10 a 13,5 tn de residuos, sin tratamiento y/o control previo. La falta de límites, cercados, del sitio produce un avance fuera de sus límites.

El desnivel del terreno con una pendiente constante promedio del 2 % favorecen la dispersión de los residuos y el escurrimiento de los líquidos con arrastre de residuos y lixiviados con las frecuentes lluvias.

El tipo de suelo próximo es toscoso, sin tratamiento previo de compactación y/o impermeabilización produciendo efectos contaminantes en el suelo, la cubierta superior y las napas freáticas.

La presencia del agua es permanente con origen en vertientes, en consecuencia se generan focos de contaminación en los arroyos. de la cuenca del Mártires.

El viento predominante es sureste y provoca el esparcimiento de olores en el sector que cuenta con la presencia de población permanente a una distancia de 300 m

La cobertura vegetal es natural e implantada (pinos) donde están emplazados los playones y con bosque natural en el entorno inmediato de los caminos de acceso.

La falta de tratamiento de los residuos, cobertura con tierra, compactación y enterramiento favorece la presencia de roedores, moscas y otros animales que se alimentan en sitio con efectos directos y/o indirectos en la salud de la población y el equilibrio del medio ambiente.

ORGANISMOS RESPONSABLES DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Actualmente el servicio es prestado por la municipalidad dependiendo directamente de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos (SOSP) frente a la cual se encuentra un profesional de la Arquitectura quien coordina y supervisa la prestación del servicio. La tarea de la recolección domiciliaria de residuos la realizan dos equipos de tareas que operan en turnos rotativos, cada uno está conformado por un chofer a cuyo cargo está la conducción y control del camión recolector, y tres operarios recolectores, quienes recogen y cargan las bolsas de residuos en la caja volcadora, además de controlar la descarga de los residuos en el basural.

El mantenimiento de los equipos afectados a la tarea de recolección es realizado por personal de planta permanente de la municipalidad. La administración del servicio está a cargo del área administrativa de la municipalidad.

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LEANDRO N. ALEM

Orígenes Composición y Propiedades de los Residuos Sólidos Urbanos

El propósito de esta parte es presentar datos e información referente a los orígenes, composición y las propiedades de los residuos sólidos urbanos (RSU) y considerar los tratamientos y transformaciones que se pueden realizar para alterar la forma de los materiales que constituyen los residuos.

Estos conocimientos son necesarios para la planificación e implantación de programas de gestión como ser separación en origen, reciclaje, diseño de sistemas de recolección de residuos no seleccionados, instalaciones de procesamiento y transformación, equipos de transporte e instalaciones de disposición final.

La basura o residuos sólidos y semisólidos son todos los materiales que el poseedor considera sin valor como para ser conservadas. La gestión de estos materiales residuales nos ocupara en distintos niveles y por esta razón es importante su conocimiento.

ORIGENES Y TIPOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los orígenes de los Residuos Sólidos (RS) en una comunidad están, en general, relacionados con el USO DE SUELO y su LOCALIZACIÓN. Pueden desarrollarse numerosas clasificaciones sobre los orígenes aquí consideraremos la siguiente.

DOMESTICO y COMERCIAL.
INSTITUCIONAL.
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
SERVICIOS MUNICIPALES.
INDUSTRIAL.
PATOLOGICO.
AGRICOLA.

Como referencia en el trabajo considerará la definición de los diferentes tipos de residuos que se generan en LNA¹.

En cuanto a los tipos de RS es importante tener en cuenta que las definiciones de la terminología y las clasificaciones varían considerablemente en la bibliografía referente al tema. Consecuentemente hay que tener un cuidado juicio y sentido común en la utilización de los datos publicados. Las definiciones deben tomarse como guía y no con un sentido científico.

Cuadro 11. Fuentes De Residuos Sólidos En Leandro N. Alem.

Fuente	Instalación, actividad o localización donde se generan.	Tipo de residuo sólido.
RSU	Todos	Todos
Domestica	Viviendas aisladas, bloques de viviendas, unifamiliares y multifamiliares.	Residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, cuero, residuos de jardín, madera, vidrio, latas de hojalata, aluminio, otros metales, cenizas, residuos especiales (artículos voluminosos, electrodomésticos, bienes de línea blanca, residuos de jardín recogidos separadamente, baterías, pilas, aceites, neumáticos), residuos domésticos peligrosos.
Comercial	Tiendas, mercados, restaurantes, oficinas, hoteles, imprentas, estaciones de servicios, talleres mecánicos, etc.	Papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales, residuos peligrosos, etc.
Institucional	Escuelas, hospitales, policía, centros de gobierno.	Similares al comercial.
Construcción y demolición.	Obras nuevas en construcción, obras de remodelacion o ampliación obras publicas, etc.	Tierra, escombros, madera, acero, hormigón, suciedad, etc.
Servicios municipales	Barrido de calles, jardinería, limpieza urbana.	Residuos especiales, residuos de calle, recortes de árboles y plantas, etc.
Biomédicos	Hospitales, Sanatorios privados, veterinarias, etc.	Residuos patológicos, residuos biomédicos, etc.
INDUSTRIAL	Construcción, fabricación ligera y pesada, fabricación de alimentos.	Residuos de procesos industriales, materiales de chatarra, residuos no industriales similares a los comerciales.
AGRICOLAS	Chacras, plantaciones centros de acopio, etc.	Materia orgánica variable.

Adaptado con datos de relevamiento del autor.

DOMESTICO Y COMERCIAL

Son los residuos sólidos domésticos excluyendo los residuos especiales y peligrosos, consisten en residuos sólidos orgánicos (combustibles) e inorgánicos (incombustibles) de zonas residenciales y establecimientos comerciales. Típicamente la parte orgánica de los residuos domésticos y comerciales está formada por:

¹ ver CUADRO 11. Fuentes de RSU en L. N. Alem

Av. Belgrano 1580 Piso 3º - C1093AAQ Buenos Aires-Argentina
Telefax.: (54 11) 4383-7665 4381-5832/5903

E-mail: aidisar@aidisar.org
<http://www.aidisar.org>

- residuos sólidos de comida,
- papel de todo tipo,
- plásticos de todos los tipos,
- textiles, goma, cuero, madera y
- Residuos de jardín.

La fracción inorgánica está formada por:

- Vidrio, cerámica, latas,
- Aluminio, metales ferreos, suciedad.

Si los materiales componentes de los residuos no se separan cuando se desechan, la mezcla de estos residuos se conoce como RSU DOMÉSTICOS NO SELECCIONADOS.

La principal fuente de residuos (orgánicos) putrefactibles es la manipulación, preparación, cocción e ingestión de comidas. Esta descomposición producirá olores molestos y la reproducción de moscas. El papel residual encontrado en los RSU está típicamente compuesto de:

- diarios, libros y revistas,
- impresos comerciales, papel de oficina
- Cartón, embalajes de papel.

Los plásticos encontrados en los RSU se corresponden con las siguientes 7 categorías:

- Polietileno tereftalato PET 1.
- Polietileno alta densidad PE-HD 2.
- Policloruro de vinilo PVC 3.
- Polietileno baja densidad PE-LD 4.
- Polipropileno PP 5.
- Poliestireno PS 6.
- Otros materiales plásticos laminados 7.

El tipo puede identificarse por el código grabado en fondo del recipiente. PLASTICO MEZCLADO es el término utilizado para la mezcla de tipos individuales en los RSU.

Residuos especiales.

Son aquellos de origen comercial y doméstico que incluyen:

- artículos voluminosos, electrodomésticos, productos de línea blanca,
- residuos de jardín recogidos por separado,
- baterías, aceites y neumáticos.

Estos generalmente se manipulan separadamente de los otros residuos domésticos y comerciales y generalmente en forma inapropiada por los mismos generadores a mini basurales.

Residuos peligrosos.

Son aquellos que individualmente o combinados representan una amenaza sustancial, presente o potencial, a la salud pública o a los organismos vivos. La gestión de los residuos peligrosos (RP) esta determinada por la Ley N° 24.051 de aplicación en el territorio nacional.

INSTITUCIONALES

Las fuentes de estos residuos incluyen los organismos de gobierno, escuelas, cárceles y hospitales. Excluyendo los residuos sanitarios de los hospitales son muy similares a los RSU no seleccionados.

CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Son clasificados como tales los residuos de la construcción, remodelación y arreglo de viviendas individuales, edificios comerciales y otros. Las cantidades son variables y difíciles de estimar ya que responden a las variables de la industria de la construcción. Su composición es variable y puede

incluir suciedad, piedras, ladrillos, hormigón, tierra, arena, piezas de instalaciones, etc. La composición de los residuos de demolición es similar a la de los de construcción

SERVICIOS MUNICIPALES

Son otros residuos de la operación y el mantenimiento de instalaciones municipales y de provisión de otros servicios municipales. Incluyen el barrido de calles, recortes de espacios verdes, animales muertos, vehículos abandonados, etc. Es imposible predecir donde se encontrara un animal muerto o vehículos abandonados estos pueden identificarse como de **origen difuso no especificado**.

RESIDUOS AGRÍCOLAS

Los residuos que se obtienen de diversas actividades agrícolas se denominan residuos agrícolas. Si bien el tratamiento de ellos no es responsabilidad municipal el acopio de los mismos para su comercialización los acerca al problema urbano ya que en la ciudad se localizan varios establecimientos de acopio y venta de productos agrícolas.

DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LEANDRO N. ALEM

Es importante al iniciar el estudio cuantitativo de los residuos sólidos que las diferencias que se consideran sean tales y no obedezcan a diferencias de definición de los Residuos Sólidos Urbanos en cada uno de los casos estudiados. Las definiciones de Residuos Sólidos varían en todo el mundo (4) y en la bibliografía pueden observarse esas diferencias cuando se consideran residuos sólidos urbanos (Municipales) a los domiciliarios y los así llamados **asimilados** (residuos comerciales) mientras que en otros incluyen residuos industriales, residuos peligrosos, etc. (Cuadro 12) En Leandro N. Alem consideramos la definición en Residuos Sólidos Urbanos RSU, Residuos Sólidos Domiciliarios RSD, Residuos de Poda y Jardín RPJ, Residuos de Construcción y Demolición RCD. Esta división surge de que estos son los tipos de residuos que se recolectan en forma diferenciada y se puede contar con datos de cantidades de cargas, pesos, etc.

Cuadro 12. Definición De Residuos Sólidos Urbanos Asimilados.

DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ASIMILADOS.

	Residuos Sólidos Urbanos.			RSU ASIMILADOS.			
	domiciliarios	construcción y demolición	poda y jardín	comerc.	instituc.	industrial y patológico	serv. municip.
RSU							
RSD							
RPJ							
RCD							

Fuente: elaboración propia

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La información sobre la composición de los residuos es importante para evaluar las necesidades de equipo, los sistemas, programas y planes de gestión. **Composición** es el término utilizado para describir los **componentes individuales** que constituyen el flujo de residuos y su distribución relativa generalmente basada en porcentajes por peso.

La totalidad de las Fuentes de los residuos sólidos recolectados en la ciudad de Leandro N. Alem están en la Cuadro 11, los datos típicos de una distribución se presentan en el Cuadro 13. Como se observa la porción domestica constituye aproximadamente el 51 % del total (en volumen) de los residuos generados por la comunidad de Leandro N. Alem. La distribución porcentual dependerá de:

- La extensión de las actividades de construcción y demolición

- La extensión de los servicios municipales prestados

El porcentaje de residuos de construcción variara según la economía local, estatal y nacional.

Cuadro 13. Distribución En Cantidad De Cargas

DISTRIBUCIÓN EN CANTIDAD DE CARGAS	RSD	1998		1997	
		Cantidad	%	cantidad	%
Domiciliarios y comerciales mezclados	RSD	1431	51	1203	43
Poda y jardín mezclados	RPJ	1054	37	1270	46
Construcción y demolición mezclados	RCD	352	12	320	11
Total	RSU	2837	100	2793	100

COMPOSICIÓN

Los componentes individuales de la mezcla de los residuos sólidos nos dan su composición. La información y los datos referentes a la composición física de los residuos sólidos es importante en la selección y operación de los equipos e instalaciones. (Figura 1 y 2)

En el Cuadro 14 podemos observar los componentes individuales de la Porción domestica de los RSU en varias pequeñas ciudades de la Argentina. (Figura 4)

Cuadro 14. Componentes Individuales De Rsd En Pequeñas Ciudades

Componentes residuos sólidos domiciliarios en pequeñas ciudades							
composición	Maipú	R Cuarto	Oncativo	V. Angela	Pto. Rico	Oberá	ALEM
ORGANICA	58	62,5	71	62	55	50	60
PLASTICOS	12	6,7		11	8		10
METALES	2	1,6		2	4	2	1
VIDRIO	3	6,1		12	9	9	11
PAPEL	4	17		8	9	6	16
PAÑALES	8	0		3	0	0	0
OTROS	4	6		2	16	42	3
			(*)	(***)	(*)	(**)	(***)

(*) Datos de la conferencia servicios públicos 96 (**) Datos Municipalidad de Oberá. 1996. (***) Datos de relevamiento de 1998.

DESVIACIONES

Las desviaciones de residuos producidas por la practica de los mini basurales en los barrios o el arrojo de residuos en caminos vecinales o que son recuperados para rehuso por el "cirujeo" no son datos en las mediciones de cantidades y distribución de componentes pero se estima que no es una cantidad que produzca variaciones importantes en los datos de estudio.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL Y SU DISTRIBUCIÓN POR COMPONENTES

Los valores de la distribución por porcentajes de los componentes de los RSU son variables para cada localización, para cada estación, según las condiciones económicas y otros factores. (Figuras 3 y 4). Debe tenerse en claro entonces que las variaciones existen, que la distribución de los componentes es un factor critico para un proceso de gestión y entonces debe hacerse un estudio especial, de ser posible, para calcular la distribución en cada momento actual. Incluso aun así puede ser imposible obtener una idea correcta, si no se analiza un número de muestras muy grande, situación que resulta prohibitiva. En general el coeficiente de variación (CV) para los componentes individuales de los residuos sólidos es bastante grande y puede alcanzar hasta un 100 %. (Figura 5).

Es común en un estudio de ingeniería invertir muchos recursos en la obtención de datos de limitado valor. En nuestro caso es más importante tener información sobre las variaciones generales de las tasas de generación de residuos (cuadros 14 y 15) que saber si el porcentaje de un componente cualquiera es 4,1 ó 4,2 para cualquier periodo de muestreo.

Cuadro 15. Distribución Porcentual Y Coeficiente De Variación

Componentes	%	Media 1	Media 2	Media 3	Media 4	TOTAL	Desviación Standard	Coeficiente Variación
Metales	0,2	0	0,52	0,23	0	0,18	0,15	27,77%
Orgánicos mes.	59,7	56,88	51,24	68,91	61,84	59,72	1,22	5,30%
papel/catón	15,9	16,99	19,53	9,39	17,9	15,95	1,38	8,68%
plásticos varios	9,5	12,23	7,67	12,53	6,23	9,66	3,81	39,72%
peligrosos m.	4,1	0	10,24	6,05	0	4,07	0,41	10,07%
Vidrios varios	10,5	13,88	10,78	4,09	14,01	10,69	1,72	16,14%

DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RSU EN TRABAJOS DE CAMPO.

Dada la heterogénea naturaleza de los RSU la determinación de su composición no es una tarea fácil. Los procedimientos estadísticos son difíciles de implantar. Por esto, los procedimientos de trabajo de campo, más generalizados, y basados en el sentido común y las técnicas de muestreo al azar, se aplican para determinar su composición.

RSU DOMÉSTICOS

El procedimiento para los RSU domiciliarios requiere la descarga y el análisis de una cantidad de residuos de una zona controlada de un lugar de evacuación, aislado del viento y separado de otras operaciones. Una muestra representativa puede ser la carga de un camión que procede de una ruta típica de recolección en un día de semana laborable de una zona de la ciudad (Cuadros 16 y 17). El sentido común es importante en la selección de la carga del muestreo (ej. Una carga con una carga semanal de residuos de jardín no sería típico). Para asegurar que los resultados obtenidos son representativos, tiene que ser un muestreo suficientemente grande. En bibliografía especializada se encuentra que muestreos del tamaño de unos 90 kg. No varía significativamente en muestras diez veces superiores sacados de la misma carga de residuos. (8)

Para obtener una muestra para el análisis, primero se cuartea la carga, seleccionando una parte adicional hasta llegar a obtener una muestra de unos 100 kg. Es importante mantener la integridad de cada cuarto seleccionado, independientemente del olor o de la descomposición física, para asegurar que todas los componentes son medidos. Solamente de esta manera se puede mantener algún grado de azar y una selección imparcial. (Gráficos 4, 5 y 6)

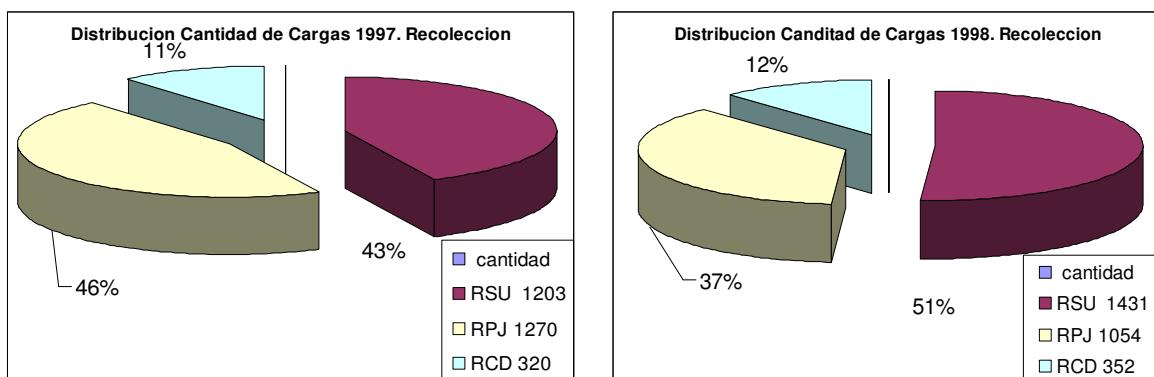


Figura 1 y Figura 2. Distribución de cantidad de cargas. 1997 y 1998.

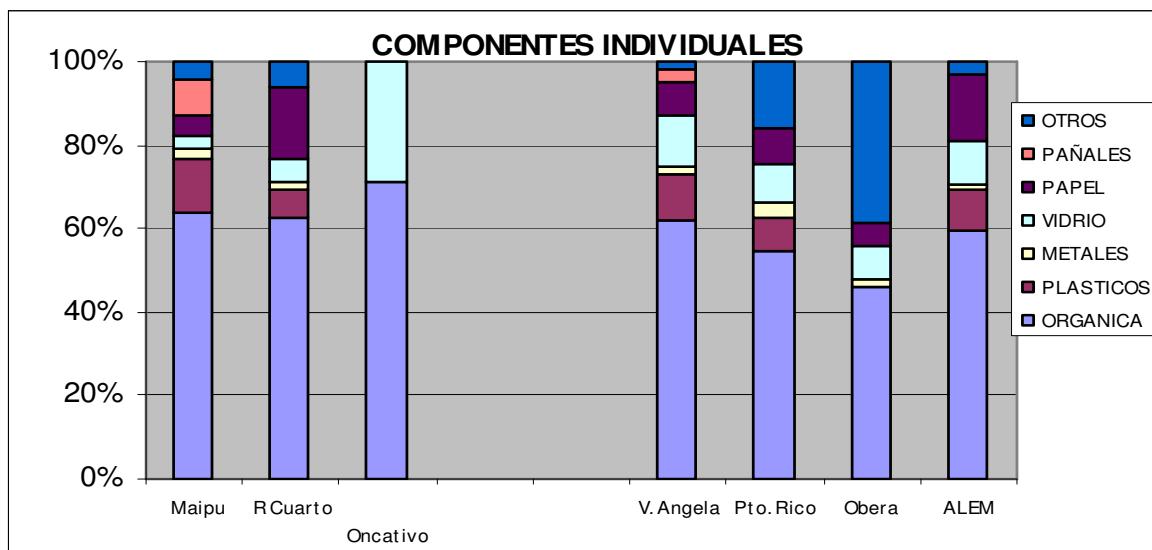


Figura. 3 Componentes Individuales de RSU para varias pequeñas ciudades intermedias.

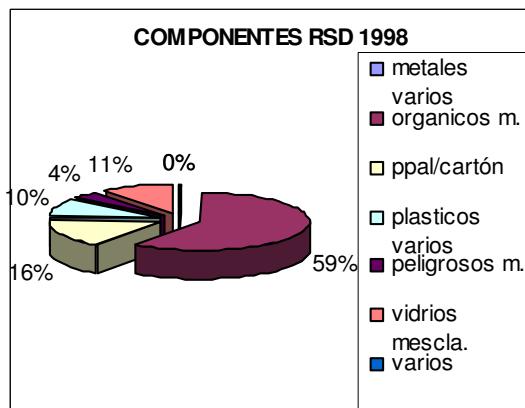


Figura. 4 Componentes de RSU 1998. Cálculos del autor en base a datos de relevamiento.

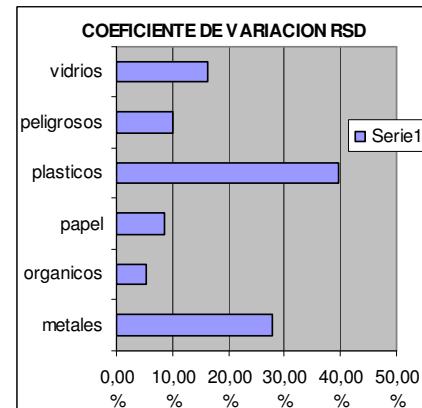


Figura. 5 coeficientes de variación para los RSU. Cálculos del autor en base a datos de relevamiento.

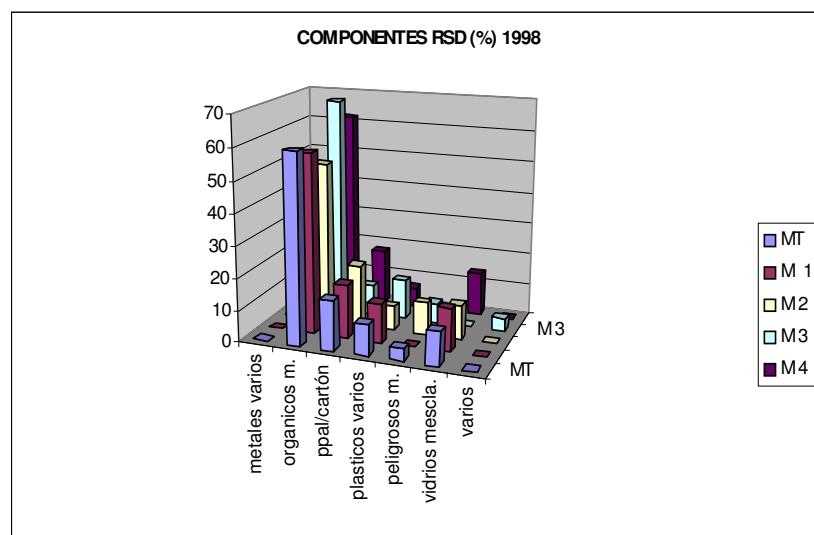


Figura. 6. Componentes de los RSD. (Preparado por el autor con datos de relevamiento)

Cuadro 16. Determinación De La Composición De Los RSU

TRABAJOS DE CAMPO. Basural Municipal. Octubre de 1998.

LUNES	1 medición		2 medición		3 medición		peso	MEDIA 1
	Peso	%	peso	%	Peso	%		
Metales varios	0	0	0	0	0	0	0	0
Orgánicos m	108.4	51.4	134.5	59.04	163	59.05	405.9	56.88
Papel / cartón	43.2	20.57	31.1	13.65	47	17.02	121.3	16.99
Plásticos varios	36.2	17.23	25.1	11.01	26	9.42	87.3	12.23
Peligrosos m	0	0	0	0	0	0	0	0
Vidrios mezcla.	22	10.47	37.1	16.78	40	14.49	99.1	13.8
Varios	0	0.33	0	0	0	0.02	0	0.1
TOTAL	209.8	100	227.8	100.5	276	100	713.6	100
	4 medición		5 medición		6 medición			MEDIA 2
Metales varios	4.1	1.56	0	0	0	0	4.1	0.52
Orgánicos mez.	159	60.68	182.6	47.3	166.5	45.76	508.1	51.24
Papel/cartón	36	13.74	88.3	22.87	80.1	22	204.4	19.53
Plásticos varios	17.2	6.56	23.1	5.95	38.2	10.5	78.5	7.67
Peligrosos	35	13.35	30	7.77	35	9.62	100	10.24
Vidrios	11	4.18	62	16.06	44	12.09	117	10.78
Varios	0	0	0	0.04	0	0.02	0	0.02
TOTAL	262.3	100.1	386	99.99	363.8	99.99	1012.1	100

Preparado por el autor con Datos de relevamiento.

Cuadro 17. Resultados Finales

COMPONENTES	MT	M 1	M 2	M 3	M 4	coeficiente de variación	
metales varios	0,18	0	0,52	0,23	0	metales	27,77% 5,30% 8,68% 39,72% 10,07% 16,14%
orgánicos m.	59,7	56,88	51,24	68,91	61,84	orgánicos	
papel/cartón	15.9	16,99	19,53	9,39	17,9	papel	
plásticos varios	9,66	12,23	7,67	12,53	6,23	plásticos	
peligrosos m.	4,07	0	10,24	6,05	0	peligrosos	
vidrios mescla.	10,7	13,8	10,78	0	14,01	vidrios	
varios	0,03	0,1	0,02	4,09	0,02		

RSU INDUSTRIALES Y COMERCIALES

Como las fuentes comerciales e industriales son tan variables es muy difícil realizar un muestreo estadísticamente valido, además el hecho de que son recolectados conjuntamente con los residuos sólidos domiciliarios los engloba dentro de los RSU. En un procedimiento de campo para determinar su identificación implica el análisis de muestreos representativos que pueden tomarse directamente en origen. En la ciudad de Alem, y a partir de la gestión 1995/99 en la Secretaría de Obras y Servicios Públicos (SOSP) se implemento un **servicio de recolección diferenciada** para un grupo de empresas comerciales e industriales que incluía imprentas, fabricas de film de polietileno, etc. El mismo se realizaba los días miércoles y permitía recolectar aproximadamente 2.5 ton de residuos industriales en forma diferenciada.

TIPOS DE MATERIALES RECUPERABLES DE LOS RSU

El propósito es identificar los tipos de materiales que en la actualidad pueden separarse de los RSD para el reciclaje y la importancia que tiene la problemática para su procesamiento y comercialización.

Los materiales que en la actualidad (1998/9) pueden recuperarse para el reciclaje se presentan a continuación.

ALUMINIO. El reciclaje del aluminio puede dividirse en dos sectores: latas de aluminio y aluminio secundario (marcos de ventanas, paneles, contrapuertas, etc.). El reciclaje de latas de aluminio es alto en nuestro país representando un 48 % con relación al consumo (1997, Reynolds) y esto es porque se utiliza el 95 % menos de energía que produciéndola del material natural. En la gestión 1995/99 en la Secretaría de Obras y Servicios Públicos (SOSP) se realizaron durante dos años experiencias de recuperación y venta de aluminio. Según las mediciones realizadas y la observación directa, el aluminio es el metal que más abunda los RSU con una cantidad aproximada del 1 % que implica unos 100 - 130 kg. Diarios de este material.

PAPEL Y CARTÓN. Los principales tipos de papel que pueden reciclarse son el papel de diarios, cartón, papel de alta calidad, etc. Estos a su vez pueden clasificarse según el tipo de fibra, el origen, la homogeneidad o las características físicas y químicas. El papel y el cartón representan en Leandro N. ALEM aproximadamente un 16 % en peso, es decir unas 8 a 9 tn. Semanales.

VIDRIO. El vidrio es un material que es habitualmente reciclado como recipiente o envase (comidas y bebidas). Frecuentemente se separa por el color en categorías de blanco, verde y ámbar. Un 11 % de los materiales dispuestos en el basural son vidrios de los distintos tipos con un valor aproximado de 6 tn. Semanales.

PLÁSTICOS. Los plásticos representan un 10 % de los RSD en peso en todos los tipos mezclados, esto representa unas 5 tn. Semanales.

METALES FERREOS. Los metales que pueden reciclarse son de objetos voluminosos. En muchos basurales existen grandes montones de chatarra desorganizados y con los metales mezclados, situación poco atractivos para los compradores de chatarra.

METALES NO FERREOS. Los metales no ferreos que pueden reciclarse provienen de artículos domésticos comunes (muebles, utensilios, electrodomésticos, ferretería), de productos de construcción y demolición, etc. Prácticamente todos los metales no ferreos pueden reciclarse si están libres de elementos extraños.

ORGÁNICOS. Los residuos orgánicos, en su mayoría restos de comida constituyen el mayor porcentaje de los RSD con un 60 % representando aproximadamente 33 tn. Semanales, unas 1600 tn. Anuales. Estas pueden reciclarse como productos de conversión con la producción de compost.

RESIDUOS DE PODA Y JARDÍN RECOGIDOS SEPARADAMENTE. En Leandro N. ALEM como en muchas otras ciudades los residuos de poda y jardín se recogen separadamente. En nuestro caso para el año 1998 representó el 37 % de los RSU en cantidad de cargas (1054). Con una cantidad aproximada de 7500 m³ en la recolección del año, es decir una 1080 ton. Que al igual que los residuos orgánicos domiciliarios pueden reciclarse como productos de conversión con la producción de compost.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Estos residuos también son recogidos separadamente en la ciudad de Leandro N. ALEM representando el 12 % de los RSU en el año 1998 (352 cargas). Como en muchos otros lugares se reciclan como material de relleno y representan unos 2100 m³ al año.

CAMBIOS FUTUROS EN LA COMPOSICIÓN DE RESIDUOS

El conocimiento de las tendencias en la composición de los RSU es muy importante en términos de su planificación, hay que analizar las tendencias futuras cuidadosamente para la planificación a largo plazo. Otro punto importante es si las cantidades están cambiando realmente o solamente se mejoraron las mediciones y los sistemas de presentación de datos.

Es importante considerar los cambios que puedan suceder en cuatro componentes que tienen una importante influencia sobre la composición de los residuos recolectados, ellos son:

- residuos de comida-
- papel, cartón y plástico.

- residuos de poda y jardín.

RECOMENDACIONES

GENERACIÓN

Desarrollara iniciativas que motiven un consumo mas sustentable.
Desarrollar estrategias en el campo de actividades públicas y la reducción de origen, para elevar el 2 % de reducción en ori-gen actual.

MANIPULACIÓN EN ORIGEN

Estudiar, desarrollar e implementar un sistema de manipulación y separación en origen de los residuos sólidos domicilia-rios en por lo menos tres componentes.

ORGÁNICOS PUTRECIBLES. (Húmedos)
INERTES E INORGÁNICOS. (Secos)
RESIDUOS PELIGROSOS DOMICILIARIOS.

Desarrollar la adecuada manipulación en origen de los RSU en los tres tipos principales para mejorar las condiciones de re-colección RSD, RPJ y RCD, e incorporar la manipulación en origen y la recolección diferenciada de los residuos patológicos (ord. 79/98) y los residuos industriales.
Promover y facilitar el compostaje domiciliario.

RECOLECCIÓN

Consolidar y mejorar el sistema de recolección implementado en diciembre de 1998. Con nuevos horarios e itinerarios, que fueron diseñados orientado ya a los nuevos camiones recolectores (figura 7) adquiridos (proyecto 45.03 PDM II).

En concordancia con la recomendación referente a la manipulación en origen, desarrollar un sistema de recolección en por lo menos tres componentes de residuos domiciliarios.

Implementar la ordenanza 79/98 para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos patológicos.

Implementar la adquisición de un equipo de chipeado para mejorar la recolección de residuos de poda u jardín (gajos) ya que la cantidad de cargas de camión es similar a la de los RSD.

Implementar un sistema de recolección diferenciada de residuos peligrosos y especiales.



Figura. 7. Camión recolector con caja compactadora de carga lateral.

Se incorporaron nuevas unidades en el los años 2000 y 2007

PROCESAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN

Continuar el desarrollo del proyecto 45.04 (PDM II – BIRF) para el financiamiento de una INSTALACIÓN DE RECUPERACIÓN DE MATERIALES a efectos de procesar los residuos orgánicos (60 % de los RSD) y la producción de compost. Con el material inerte e inorgánico puede colocarse en el pequeño mercado de los materiales reiclables o ser dispuestos en un relleno sanitario (o por lo menos controlado). Esta puede y debería estar asociada a una estación de transferencia para enviar los residuos no recuperables a una disposición final segura.

Con el sistema de recolección de residuos de poda y jardín (gajos) con chipeadora y utilizar estos para la producción de compost.

TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE

En función de los avances en el sistema de gestión es posible que a mediano plazo sea una alternativa recomendable el incorporar una estación de transferencia de RSU (Figura 8) como parte de un sistema integrado regional, que lógicamente debe estar integra-da a una planta de recuperación de materiales.



Figura. 8. Estación de Transferencia L. N. Alem. Habilitada en año 2003.

DISPOSICIÓN FINAL

Promover y/o participar de un Relleno Sanitario Regional, o en su defecto construir un relleno sanitario o un relleno controlado a efectos de la adecuada disposición final de los inertes e inorgánicos que no puedan colocarse en el mercado del reciclaje.

Estudiar la implementación de la disposición final de los residuos peligrosos, incluyendo los industriales y los patológicos o biomedicos. Para los industriales existen acuerdos por confirmar con la empresa ECOBLEND para su quema en los hornos cementeros. Para los biomedicos están previsto su adecuado tratamiento en la ordenanza 79/98.

Programar, planificar y ejecutar el cierre del Basural a cielo abierto actual.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

I. En el sistema actual de gestión de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Leandro N. Alem en términos relativos es eficiente, ya que los equipos con los que se presta el servicio supe-ran ampliamente su vida útil y a pesar de que entre 1996 y 1998 se reemplazaron las unidades con más de 30 años de servicio por otros de 15 a 20 años y mayor potencia, esto solo sirvió para acortar la brecha de la obsolescencia de los equipos.

El cambio del sistema de recolección implementado a través de los itinerarios y los horarios fue positivo por ampliar la cobertura del servicio de un 88 % a un 98 % de la población, que era el máximo alcanzable con el equipo disponible. Por este medio también el tiempo de almacenamiento que para un 40 % de la población era de tres a seis días, ahora es de dos a tres días (por los fines de semana) como máximo para toda la ciudad. Cabe aclarar que estos cambios se implementaron sin ningún apoyo por parte de la Intendencia hacia la Secretaría de Obras y Servicios Públicos sin el aumento de la inversión, sino con el mismo presupuesto y los recursos existentes.

El barrido de calles, que entre otros factores políticos, fue variable de ajuste de las presiones de la Intendencia para limitar el accionar de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, determinó que su eficiencia cayera por reducción de personal pero su gestión adecuada es de fácil implementación.

La disposición final de los Residuos de Construcción y Demolición es adecuada a pesar de que requieren mejoras en su gestión. La disposición de los Residuos de Poda y Jardín que durante un par de años se realizó en chacras de la zona rural hoy continua realizándose en un minibasural cercano al cementerio, práctica de debe ser erradicada.

El basural, cuya situación de impacto es muy importante, a pesar que en los últimos años se realizó una gestión adecuada con periódicas desinsectaciones y acomodamientos y compactación de los residuos, requiere en lo inmediato, completar las obras iniciadas para el manejo de las aguas superficiales, mejorando su contexto y programarse su clausura.

Considerando el caso de Leandro N. Alem dentro de la provincia de Misiones queda en evidencia que la implementación de un sistema de gestión de residuos requiere de dos capacidades, la política, y la técnica. Otros municipios, como Oberá, con decisión política, implementaron nuevos sistemas de gestión que cuentan con Instalaciones de Recuperación de Materiales, por supuesto, con problemas técnicos, pero que son resueltos de una u otra forma. En el caso de Leandro N. Alem a pesar de contar con la capacidad técnica instalada el Departamento Ejecutivo Municipal en la figura de su conductor no tuvo capacidad política de llevar adelante el proceso.

II. En la Provincia de Misiones como en la región NEA se conoce las técnicas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos, pero en Leandro N. Alem como en otras pequeñas ciudades la gestión es en términos generales ineficiente.

En el ámbito político se forma un escenario en el que dinámicamente se contraponen y entrelazan los intereses de grupos de actores distintos: la población, el gobierno, los empresarios. El elemento central y esencial es la capacidad de negociación que tengan esos actores. No es posible concebir una política ambiental sin un espacio para la negociación y el acuerdo entre partes, sin capacidad de concertación.

Básicamente un sistema de gestión tiene dos vertientes una SOCIAL y otra TECNICA. Las cuestiones técnicas son de conocimiento en el medio y una visión general pude tenerse del desarrollo de este trabajo. Ahora la cuestión social debe desarrollarse en forma práctica a través de la implementación del programa de gestión para lo cual se debe desarrollar en todos los casos una investigación, analizar sus resultados, planificar una estrategia que a partir de la definición del problema y el diagnóstico preciso se implemente un sistema de gestión ambiental que permita encontrar las soluciones a la gestión de los residuos.

Para implementar un sistema de gestión ambiental de los residuos sólidos en el ámbito municipal debe estar claro que esto será posible en función de la capacidad de gestión del municipio. Esta capacidad de resolver los problemas esta estrechamente asociada a la capacidad instalada. Esta capacidad existente debe tenerse en cuenta y a partir de esto generar alternativas para hacerla eficiente y eficaz.

Finalmente podemos decir que en Leandro N. ALEM es posible implementar un sistema de gestión ambiental de los residuos sólidos a partir del conocimiento de los elementos funcionales del

proceso, 1. Generación, 2. Manipulación, 3. Recolección, 4. Separación, procesamiento y transformación de residuos, 5. Transferencia y transporte y 6. Disposición final. La combinación correcta de alternativas y tecnologías adecuadas en el marco de una gestión ambiental que contemple, la Transformación de residuos, el reciclaje, la reducción en origen y el ciclo de vida del residuo. Con una perspectiva integradora, con la participación de todos los sectores involucrados en un proceso dinámico y con ajustes periódicos, conducidos por una decisión política clara por los derechos de todos los ciudadanos y el concepto de que la calidad de vida es una obra de todos. Esto será posible si la cuestión ambiental considera la sustentabilidad del sistema de gestión, es decir que debe ser ambientalmente sustentable, económicamente viable y socialmente aceptable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS y Fuentes de Información

1. GADEA CARREA, Albert. LA SATISFACCIÓN CIUDADANA EN LA GESTIÓN INTEGRAL Y ESTRATÉGICA DE SERVICIOS PÚBLICOS. Córdoba. Mercado & Empresas. 1998. 127 p.
2. HUNT, David. JHONSON, Catherine. *Sistemas de gestión medioambiental*. Madrid. McGraw-Hill. 1996.
3. FRANKE, Marina. McDOUGALL, Forbes. *El manejo integral de residuos: LCA y su uso práctico*. EERRA. Asociación Europea de recuperación y reciclaje. ARS. Buenos Aires 1999.
4. LESUR, Luis. *Manual del manejo de la basura*. México. Editorial Trillas. 1998. 96 p.
5. MANUAL DE VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS. FIPMA - PLASTIVIDA, Buenos Aires, 1998.
6. MONTENEGRO, Raúl. *ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL*. Resistencia, UNNE, 1995.
7. TCHOBANOGLOUS, George. THEISEN, Hilary. VIGIL, Samuel A. *GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Madrid, McGRAW-HILL, 1994. 2T.
8. ESTRATEGIA AMBIENTAL. Los residuos industriales p.10-14. Córdoba. Fundación de Empresas. N°3.
9. MANAGEMENT PARA MUNICIPIOS. Reconversión del servicio de recolección de residuos p11-14. N° 5. Buenos Aires. Octubre 1996.
10. MANUAL DE CONFERENCIAS. Servicios Públicos 96. Córdoba. I & C Comunicaciones Estratégicas. 1996.
11. MERCADO & EMPRESAS. Para prestadores de servicios públicos. Proyecto de relleno sanitario de San Francisco. P21-25. Córdoba. I&C Comunicaciones Estratégicas. Año IV N° 20. Diciembre 1997.
12. PROPUESTA ECOLÓGICA. Gestión de los residuos sólidos urbanos. N° 21. Posadas. Mayo de 1998.
13. SERVICIOS URBANOS. Buenos Aires. Editorial nueva ciencia. N° 1. Diciembre de 1995.
14. TECNOLOGÍA URBANA Y MUNICIPIOS. Revista catalogo 1999. Ed. EGB, 1999.
15. Noticias CEAMCE. Publicación de coordinación ecológica área metropolitana sociedad del estado. N° 7. Buenos Aires. Julio de 1995.
16. Noticias CEAMCE. N° 11. Buenos Aires. Marzo de 1997.
17. Noticias CEAMCE. N° 12. Buenos Aires. Noviembre de 1997.