



**Congreso Nacional del Medio Ambiente**  
Cumbre del Desarrollo Sostenible

**COMUNICACIÓN TÉCNICA**

# Gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en Granada.

Autor: Verónica Márquez Hitos

Institución: Agenda 21 Local de Granada. Ayuntamiento de Granada  
E-mail: [jvida@ugr.es](mailto:jvida@ugr.es)

Otros autores: M<sup>a</sup> Carmen Martínez, M<sup>a</sup> José Carrasco, Pilar Martín, Lorena García, Nuria Guzmán, Arturo Olivares y Jerónimo Vida



## **RESUMEN:**

La protección del medio ambiente es una de las tareas principales en la que está empeñada la sociedad contemporánea. El objetivo de la misma se centra en detener el progresivo deterioro del entorno en el que vivimos, fruto de un desarrollo egoísta y una explotación totalmente incontrolada de los recursos naturales. Una consecuencia de este desarrollo es la generación de residuos, que han existido desde que nuestro planeta ha tenido seres vivos y que acentúa la necesidad de su correcta gestión. Es por ello que La Agenda 21 Local de Granada inició en 2007 un ambicioso programa de acción para el análisis y mejora del modelo de gestión de los residuos urbanos en la ciudad, incluyendo el análisis de su producción y caracterización. Los objetivos de este proyecto han incluido trabajos de sensibilización e información a la sociedad, realización de un estudio comparativo entre Granada y el resto de provincias de la generación de residuos y sus diferentes formas de tratarlos y generación de una base de datos que permita consultar de forma rápida y fácil los datos sobre generación de residuos en la ciudad de Granada. Con esta actuación, la Agenda 21 Local de Granada pretendía producir resultados a diferentes niveles: desde el punto de vista teórico, paliar la falta de información que hasta el momento ha habido sobre los residuos y el tratamiento de los mismos; desde el punto de vista metodológico, proporcionar indicaciones reales de la generación de los residuos en la ciudad de Granada, tanto de envases, papel-cartón, peligrosos y RSU; desde el punto de vista de las aplicaciones, disponer de una base de datos para consulta de la situación de los residuos en Granada. En este trabajo se muestra el resultado de todo este programa de acción en torno a la gestión de los residuos en Granada, incluyendo la caracterización experimental de los mismos realizada en la Planta de Recuperación y Compostaje de Loma de Manzanares, una de las dos existentes en la provincia de Granada y lugar de depósito de los residuos que genera la ciudad.



## 1. INTRODUCCIÓN.

La protección del medio ambiente es una de las tareas principales en la que está empeñada la sociedad contemporánea. El objetivo de la misma se centra en detener el progresivo deterioro del entorno en el que vivimos, fruto de un desarrollo egoísta y una explotación totalmente incontrolada de los recursos naturales. Una consecuencia de este desarrollo es la generación de residuos, que han existido desde que nuestro planeta ha tenido seres vivos y que acentúa la necesidad de su correcta gestión.

Es por ello que La Agenda 21 Local de Granada inició en 2007 un ambicioso programa de acción para el análisis y mejora del modelo de gestión de los residuos urbanos en la ciudad, incluyendo el análisis de su producción y caracterización. Los objetivos de este proyecto han incluido trabajos de sensibilización e información a la sociedad, realización de un estudio comparativo entre Granada y el resto de provincias de la generación de residuos y sus diferentes formas de tratarlos y generación de una base de datos que permita consultar de forma rápida y fácil los datos sobre generación de residuos en la ciudad de Granada.

Con esta actuación, la Agenda 21 Local de Granada pretendía producir resultados a diferentes niveles: desde el punto de vista teórico, paliar la falta de información que hasta el momento ha habido sobre los residuos y el tratamiento de los mismos; desde el punto de vista metodológico, proporcionar indicaciones reales de la generación de los residuos en la ciudad de Granada, tanto de envases, papel-cartón, peligrosos y RSU; desde el punto de vista de las aplicaciones, disponer de una base de datos para consulta de la situación de los residuos en Granada.

En este trabajo se muestra el resultado de todo este programa de acción en torno a la gestión de los residuos en Granada, incluyendo la caracterización experimental de los mismos realizada en la Planta de Recuperación y Compostaje (PRC) de Loma de Manzanares, una de las dos existentes en la provincia de Granada y lugar de depósito de los residuos que genera la ciudad.

También se incluyen en este estudio los residuos depositados en el punto limpio de la ciudad denominado Ecoparque Norte, como pilas, tubos fluorescentes, aceite de motor y doméstico, vidrio, lunas de automóvil o neumáticos entre otros.

## 2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

Los primeros pasos que se dieron en ejecución de este proyecto fueron la planificación del estudio, preparación y organización de las bases de datos donde se almacenaría toda la información obtenida y toma de contacto con las distintas fuentes de información necesaria para la investigación.

El primer problema que tuvo que abordarse fue el de la falta generalizada de control y organización de la información relativa a generación de residuos que disponía el Ayuntamiento de Granada. El Área de Medio Ambiente hizo entrega a la Oficina Técnica de la Agenda 21 Local de Granada de una gran cantidad y variedad de información en forma de *albaranes*, de los que no se conocía en su totalidad el funcionamiento de la entidad emisora ni tampoco con certeza su procedencia. Además de esta información,



desde el momento en el que el proyecto comenzó hasta la fecha, la empresa INAGRA (concesionaria del servicio de recogida de residuos sólidos urbanos en Granada) ha venido haciendo entregas semanales a esta Oficina Técnica de los albaranes generados por todos los camiones que realizan ruta por Granada capital.

El estudio comenzó en mayo de 2007, estableciéndose 2005 como el punto de partida de la base de datos que se iba a generar, por coincidir con la fecha de puesta en funcionamiento de Ecoparque Norte. Pronto se observó que muchos de los albaranes de ese año estaban desaparecidos o ilocalizables, por no aparecer ni en las dependencias de la empresa que los genera ni en el Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Granada.

Así, la información con la que se ha realizado este estudio ha consistido principalmente en **albaranes** y *recibos*. De los primeros, *albaranes*, podemos distinguir los siguientes tipos:

- ⇒ **Albaranes de residuos sólidos urbanos (RSU) de la empresa INAGRA:** cada vez que un camión llega cargado de materia orgánica a la PRC, es pesado y se genera un albarán con información sobre: hora de la pesada, fecha, número de albarán, matrícula y código del camión, tipo de material que transporta, los pesos del camión lleno, vacío y la diferencia en unidades en kilogramos. En cada día se suelen generar unos 80 o 90 albaranes.
- ⇒ **Albaranes de INAGRA de Envases:** el formato de albarán es idéntico al anterior, pero la cantidad diaria de albaranes que se genera es mucho menor, oscilando entre 5 y 6 por día.
- ⇒ **Albaranes de RECISUR de papel-cartón:** el formato de estos albaranes es diferente ya que la recogida la realizan los camiones de INAGRA, pero la empresa que después se encarga del tratamiento es RECISUR. En estos albaranes aparecen los datos de fecha, hora, código de camión, peso y “servicio prestado”. Este último punto tiene dos opciones, “selectiva” o “puerta a puerta”. La recogida selectiva es la que se hace en los contenedores azules y la recogida puerta a puerta es un servicio especial que se hace solo para comerciantes de Granada. La mayoría de las veces estos albaranes están incompletos, faltando, siempre el número de albarán y otras veces no aparece la hora, o el código de camión o el servicio prestado. De estos albaranes se generan unos 20 al día.
- ⇒ **Albaranes de ECOPARQUE:** Ecoparque Norte genera una gran cantidad de albaranes diferentes, uno por cada empresa gestora que retira material de allí. Junto con los albaranes aparecen *recibos* y *justificantes*, en muchos casos fotocopias de baja calidad de los originales, que en muchas ocasiones los convertían en inservibles por no ser capaces de interpretar la información que contenían.

Se han generado plantillas Excel para almacenar la información de cada uno de los albaranes, de modo que cada entrada de Excel coincida con un albarán. Se han generado tres ficheros de datos, uno para cada año del estudio (2005, 2006 y 2007) en donde los encabezados recogen información sobre fecha, hora, número de albarán, empresa, residuo, peso (en Kg.), matrícula, código del vehículo (normalmente un camión), servicio prestado y observaciones:

 <b>Caracterización de Residuos. Año 2007</b>									
Fecha	Hora	nº Albarán	Empresa	Materia	Peso	Matrícula	Vehículo	Servicio prestado	Observaciones

**Figura 1:** Hoja de cálculo Excel para introducir datos de *albaranes* de INAGRA.

A su vez, cada fichero Excel contiene dos hojas. En una primera hoja, se introducen los datos de los albaranes de RSU, envases, papel-cartón y vidrio que genera la empresa INAGRA. En la segunda hoja, en una tabla con formato similar al anterior, es donde se introducen los datos de los albaranes de Ecoparque.

### 3. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS.

Esta es la parte del proyecto que más tiempo ha llevado, con plena dedicación de tres personas de la Oficina Técnica y la colaboración de otros integrantes en dedicación parcial. La introducción de los datos de los albaranes en las hojas Excel diseñadas para tal fin, ha sido un trabajo agotador y especialmente tedioso por la cantidad inmensa de albaranes disponibles. Debe tenerse en cuenta que el proyecto inicia su estudio en 2005, pero que constantemente cada semana se nos hace entrega de más albaranes correspondientes al año en curso. El trabajo se dividió por años y por material, de modo que las tablas empezaban a tener el siguiente aspecto:

Para la primera hoja (ejemplo de datos sobre RSU, envases, etc.):

Fecha	Hora	Nº Albarán	Empresa	Materia	Peso	Matrícula	Vehículo	Servicio prestado
01/01/2007	12:40		Recisur	Papel-Cartón	640	4042 BKJ	447	Selectiva
01/01/2007	13:28	38654	Inagra	R.S.U.	2820	GR 3058 Z	233	
01/01/2007	19:26	38657	Inagra	R.S.U.	2660	GR 2545 AS	365	
02/01/2007	0:17	38687	Inagra	R.S.U.	1040	GR 6082 AW	404	
02/01/2007	0:39	38692	Inagra	Envases	2240	6723 CGK	496	
02/01/2007	0:42	38693	Inagra	Envases	2080	9465 CGB	493	

Y para la segunda hoja (ejemplo de datos sobre Ecoparque):



Fecha	Hora	Nº Albarán	Empresa	Materia	Peso	Matrícula	Vehículo
10/09/2007		1/169569	Inertes Guhilar, S.L.	Escombros	9180	4895 FLF	
12/09/2007	11:29	109	Cenarro e Hijos. S.L.	Chatarra	1960	4890 FLF	
13/09/2007		1/170208	Inertes Guhilar, S.L.	Escombros	10520	4895 FLF	
14/09/2007			Recisur	Plástico	1940		597
14/09/2007	12:00	12349	Molivisa (contenedores Guerrero)	Vidrio	11940		
17/09/2007			Punto limpio	Papel-Cartón	7260	4895 FLF	
17/09/2007			Punto limpio	Madera	7240		
18/09/2007		1/170771	Inertes Guhilar, S.L.	Escombros	12480	5176 DLS	531

Esta parte del trabajo ha puesto de manifiesto cómo trabajan las distintas empresas y cómo emplean sus medios para la administración de la información y de la recogida de los materiales. También se han presentado problemas y situaciones anómalas de difícil comprensión. Por ejemplo, algunas veces aparece que un mismo camión en un reducido espacio de tiempo (5 o 10 minutos) hace dos descargas en la PRC, lo cual es imposible ya que la recogida la hacen en Granada capital y se vacían en la PRC en la población de Alhendín.

24/08/2007	1:25		Recisur	Papel-Cartón	1720	6697 CGB	495	Selectiva
24/08/2007	1:40		Recisur	Papel-Cartón	2140	6697 CGB	495	Selectiva
24/08/2007	1:40		Recisur	Papel-Cartón	1300	7477 CLN	498	Selectiva
24/08/2007	1:45		Recisur	Papel-Cartón	1320	7477 CLN	498	Selectiva

Otro problema encontrado es que de algunos meses faltan días enteros y nadie puede ofrecer una explicación sobre su paradero. Otro hecho muy recalculable son los saltos del número de albarán. Es decir faltan albaranes y puede ser debido a que se hayan perdido o que esos albaranes sean los que generan los camiones que proceden de los municipios del cinturón de Granada y no de Granada capital. Se ha preguntado a INAGRA sobre este problema, pero aun no hemos tenido una respuesta.

Otro inconveniente que ha surgido es tener el mismo número de albarán para dos pesadas diferentes:

10/03/2007	1:02	51173	Inagra	R.S.U.	10880	4686 CFF	491
10/03/2007	1:05	51173	Inagra	R.S.U.	8620	GR 3057 Z	232



O también el hecho de tener albaranes ordenados por mes, día y hora, pero que no presentan sus números de albaran correlativos, como por ejemplo:

23/07/2007	12:00	77587	Inagra	R.S.U.	3240	0470 FKZ	
23/07/2007	13:57	77325	Inagra	R.S.U.	2840	0470 FKZ	
23/07/2007	17:18	77352	Inagra	R.S.U.	7560	7477 CLN	498
23/07/2007	19:07	77191	Inagra	R.S.U.	3880	GR 3466 AS	368

Este último caso se produce más veces que los demás y tampoco se nos ha sabido dar una explicación. Y por último, se han presentado problemas derivados de la propia impresión del albarán, es decir, que a la hora de generar el albaran, la hoja se ha movido y ha salido cortada la fecha o el número de albaran.

Este trabajo de recopilación de información y su posterior informatización, ha permitido conocer a fondo el proceso que actualmente experimentan algunos residuos después de su recogida, en aplicación del “Plan director de gestión de residuos sólidos urbanos de la provincia de Granada”:

- Los **ENVASES** son llevado por los camiones de la empresa INAGRA a la planta PRC de Alhendín, donde los recoge la empresa RECISUR para su posterior tratamiento y recuperación de los diferentes tipos de plásticos para su reutilización.
- El **PAPEL- CARÓN** de lleva a una planta que existe en el camino de Purchil y también los recoge RECISUR y se los lleva para realizarles el tratamiento apropiado para su recuperación como papel y cartones reciclados.
- El **VIDRIO** se lleva a otra planta presente en el municipio de Albolote donde los recoge ECOVIDRIO, que lo traslada fuera de la provincia de Granada para su separación y tratamiento para la recuperación de cristal.
- Los **RSU** son llevados a la Planta de Alhendín (PRC) donde se someten a una separación manual de envases, voluminosos, papel y otros residuos con un tamaño apropiado y distintos de restos orgánicos. Posteriormente estos restos se transforman en compost o abono. Y los residuos que no pueden ser recuperados se llevan a vertedero.

Todo este trabajo y todas estas empresas dependen económicamente del Ayuntamiento de Granda, razón del interés de este trabajo y la evidente utilidad de sus resultados en un proceso de mejora de la gestión municipal de los residuos.

Sin embargo en las calles de la capital y en ciertos edificios hay contenedores para realizar otro tipo de reciclaje, como el de pilas usadas, ropa y/o aceite. La recogida de estos **otros tipos de residuos** no depende económicamente del Ayuntamiento de Granada, sino que las realizan empresas independientes, como por ejemplo, “Madre coraje” que recoge pilas. De forma mensual y en algún caso anual, estas empresas envían un listado de las cantidades que se han recogido, pero sólo como dato estadístico, sin mayor detalle.



A título de ejemplo, la información sobre **ropa** recogida es del tipo:

2005	
DATOS RECOGIDA ROPA. CONTENEDORES BEIGE EAST-WEST	
enero	25337
febrero	16839
marzo	35604
abril	26495
mayo	32490
junio	43757
julio	37921
agosto	37044
septiembre	46972
octubre	52492
noviembre	46341
diciembre	31143
	432435

Sin embargo, desde Agenda 21 apenas hemos podido establecer aún contacto con estas empresas y toda la información que se tiene es la que se ha podido obtener directamente del Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Granada.

#### **4. RECOGIDA DE INFORMACIÓN DE ECOPARQUE NORTE.**

ECOPARQUE NORTE es el primer punto limpio de Granada situado cerca de la capital, limitando con algunos municipios del cinturón al norte de la ciudad. Se inauguró en junio de 2005 y desde entonces hasta ahora ha ido aumentando poco a poco el número de particulares que cada día lo visitan y hacen uso de él.

Ecoparque es un lugar de uso limitado, es decir, es necesario cumplir ciertas normativas. Sólo lo pueden usar particulares y no empresas. El número de residuos que allí se deposita está restringido a una cantidad concreta al mes, como por ejemplo cuatro unidades de neumáticos, diez unidades de tubos fluorescentes o veinticinco litros de aceite industrial (o de motor).

Sin embargo estas reglas tienen excepciones. Y es que hay algunas empresas que firman convenio con el Ayuntamiento de Granada de modo que pueden verter más cantidad de escombros que la permitida. Pero solo para este residuo.

Los usuarios particulares, además de llevar sus residuos, pueden hacer retiradas de ciertas cantidades, pero sólo por las mañanas y en presencia del responsable de Ecoparque. A principios de 2008 se hizo un pequeño contrato con Cáritas, de modo que las personas necesitadas puedan retirar más cantidad de mobiliario y electrodomésticos o



ropa, que todavía pueda usarse y en cantidades superiores a las mínimas, siempre que sean para su uso privado y no para venta ambulante o despiece.

Además allí se realizan pequeñas excursiones con alumnos de diversos centros de la provincia donde se les imparten charlas sobre reciclaje y reutilización de los residuos que se generan en el hogar.

Los particulares llegan a Ecoparque y se encuentran con los trabajadores, pertenecientes a la asociación de ASPROGRADES, que les indican el lugar de cada uno de los residuos y les toman algunos datos personales, como nombre, lugar de residencia o la matrícula del coche.

Los residuos que se pueden dejar en ECOPARQUE son:

- **PELIGROSOS:** aceite domestico, aceite industrial, filtros de aceite, envases peligrosos (plásticos y metálicos), disolventes no halógenos y pinturas.
- **NO PELOGROSOS:** Pilas, toner de impresión, tubos fluorescentes, textil, neumáticos, poda, material electrónico, electrodomésticos, baterías de plomo, cristales, lunas de vehículos, madera y muebles, escombros, chatarra, plásticos, papel-cartón y vertedero.

Si nos centramos en la gestión, nos encontramos ante ciertas deficiencias como por ejemplo la existencia de albaranes y justificantes de todos los años mezclados y repartidos de modo aleatorio entre Ecoparque y las dependencias del Área de Medio Ambiente, aunque todos los justificantes de años anteriores a 2008 deberían de estar depositados sólo en Medio Ambiente para poder realizar los informes anuales para la Junta de Andalucía.

Los justificantes sólo los dejan las empresas gestoras de residuos peligrosos junto con albarán de salida, cada vez que se retiran estos residuos de Ecoparque. Para los materiales no peligrosos sólo se presenta un albaran de salida. Esos albaranes y justificantes de residuos peligrosos se quedan en la oficina de Ecoparque, pero los albaranes del resto de materiales van a las oficinas de INAGRA o a las dependencias del Área de Medio Ambiente.

El trabajo de la Oficina Técnica ha consistido, como se ha comentado, en reunir, ordenar, centralizar e informatizar toda esta información generando la base de datos Excel ya expuesta en el apartado anterior.

Para poder tener constancia de estas retiradas, en 2005 se apuntaba en una libreta información sobre día, empresa, material y cantidad aproximada que se llevaban de cada residuo. Estos datos, sin embargo, no aparecen o están desaparecidos porque la persona que estuvo como responsable ese año no es la misma que está desde principios del año 2006 y se ha dado cierta descoordinación entre el personal que gestiona Ecoparque.

A partir de 2006 la gestión se mejora y todos los datos se guardan en un fichero Excel de dos hojas: la primera donde aparecen los detalles de las personas que dejan residuos en Ecoparque.



La apariencia de la primera de estas hojas de cálculo es la siguiente:

<b>ENTRADAS</b>			
<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>ZONA</b>	<b>MATRÍCULA</b>
01-feb-06	Sergio Ramos Contreras	Almanjayar	2782-CMC
01-feb-06	Jorge Ulloa Jerez	Camino de Ronda	3166- CCN
01-feb-06	Carlos Dueñas Ladrón de Guevara	Chana	4867-CCJ
01-feb-06	Francisco J. Espejo	Chana	GR- 0381-AZ

<b>RESIDUO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>EDAD</b>
Madera y Metal	4 Muebles de Madera, 3 Estanterías y 3 Aros de Metal	45
Cartón	Furgoneta con Cartón	26
Material Electrónico, Electrodomésticos	video y Calefactor	42
Madera, Escombros	8 Tablas, 3 Cajas Escombros	36

Y la segunda, donde aparecen datos de las empresas que realizan la retirada del residuo en concreto, presenta el siguiente aspecto:

<b>SALIDAS</b>					
<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>NOMBRE/EMPRESA</b>	<b>RESIDUO RETIRADO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ALBARÁN</b>
01-mar-06	17:28	GORO	baterías de vehículos	1.110 Kg.	PRESENTA
02-mar-06	13:03	BIOMASA	Poda y Jardinería	1.100 Kg.	NO PRESENTA
07-mar-06		INAGRA (VERTEDERO DE ALHENDÍN)	Vertedero	1.180 Kg.	NO PRESENTA
07-mar-06	11:30	INAGRA (INERTES GUHILAR)	Escombros	10.420 Kg.	NO PRESENTA
14-mar-06	10:30	RESIMA	madera	8.550 Kg.	PRESENTA
14-mar-06	11:10	AVALON	aceite doméstico	120 L.	PRESENTA

Por lo tanto, tenemos dos fuentes de información diferentes. Por un lado la información de los albaranes y por otro las tablas generadas en Ecoparque. Ambas deberían de darnos los mismos resultados, aunque nuestro análisis revela que esto no ocurre como se puede observar en los resultados (ver siguiente apartado).

La primera medida que se tomó pensando en mejorar estos resultados, fue ponernos en contacto con las empresas gestoras desde Agenda 21 para que nos pasaran las cantidades retiradas desde un principio en Ecoparque. Pero mientras que con algunas empresas no tuvimos ningún tipo de problema, otras se negaron, diciendo que esa

petición la tenía que realizar la persona responsable de Ecoparque. Pero cuando la persona responsable de Ecoparque finalmente hacía la solicitud, algunas empresas se han mostrado reticentes a dar la información, o incluso aún no la han suministrado. De modo que esta vía, por el momento, no está siendo útil, ya que además los resultados enviados por algunas empresas tampoco coinciden con los que aparecen en las tablas anteriores o los envían también en unidades y o en kilogramos.

Además a la hora de realizar la retirada de los residuos, no siempre es la empresa gestora final la que realiza el porte, sino que en determinados casos, hay empresas gestoras intermediarias que se dedican a la recopilación de un determinado material, almacenarlo en grandes cantidades y después es la empresa gestora final la que realiza los procesos de reciclado.



**Figura 2:** Esquema de retirada de residuos del punto limpio Ecoparque Norte.

Por ejemplo, para el aceite doméstico todo el proceso lo realiza ÁVALON, que es la gestora final. Sin embargo, para las pilas usadas es GEMASUR la empresa que realiza el porte y lo almacena (gestora intermediaria) y es AERPAN la empresa que realiza el reciclado (gestora final).

## 5. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS.

Como complemento al trabajo realizado por la Agenda 21 Local, y para poder dar una mayor información y validez al proyecto, una empresa externa realizó un estudio para determinar qué proporción de residuos diferentes a los orgánicos estaban presentes en estos, ya que son muchos los casos en los que vidrio, papel y envases se mezclan y van en la misma bolsa de basura.

Este estudio se desarrolló durante dos semanas en las propias instalaciones de la Planta de Recuperación y Compostaje de Loma de Manzanares en Alhendín (Granada), siendo la metodología seguida la siguiente:



- a) Se hizo una selección de camiones de diferentes materiales, incluyendo RSU, voluminosos (enseres) y soleras (restos que se quedan en las aceras de las sobras de los contenedores).
- b) Se descargó el contenido de estos camiones sobre una superficie plana y se procedió a su mezcla mediante maquinaria adecuada (pala excavadora).
- c) Se tomaron 1000Kg de los residuos de cada camión.
- d) Se dividió la muestra en cuatro cuartos.
- e) Se seleccionó una muestra de aproximadamente 250 Kg.
- f) Se procedió a la separación manual de los residuos en las diferentes fracciones presentes: envases (contenedor amarillo), otros materiales (vidrio, papel-cartón, textil etc) y materia orgánica (restos de comida etc.).

El análisis de los datos suministrados por esta caracterización, a los efectos de la gestión municipal de los residuos que genera la ciudad, muestran que el **material compostable** se encuentra en:

- un 36,97 % en los RSU.
- un 16,32% en las soleras
- un 0,28% en los voluminosos.

En relación con el **vidrio**, observamos que se presenta en:

- un 2,30% en los RSU.
- un 1,93% en las soleras.
- un 0,09% en los voluminosos.

Finalmente, también se encuentra que el **papel-cartón** supone un 42,26% en las soleras y que en los RSU un 5% de media en peso lo componen **bolsas de basura**.

La principal conclusión es que a pesar de las campañas de concienciación e información realizadas, todavía hoy muchos ciudadanos no utilizan los contenedores para la recogida selectiva en el caso del vidrio, envases y RSU. Por otro lado, el que aparezca tanto papel-cartón en las soleras puede ser debido a que ciudadanos y comerciantes dejan cajas fuera de los contenedores junto con los enseres en lugar de depositarlos en su contenedor correspondiente.

## **6. RESULTADOS.**

Dado que el proyecto aún se encuentra en fase de desarrollo, mostramos a continuación un avance de los principales resultados obtenidos durante 2007.

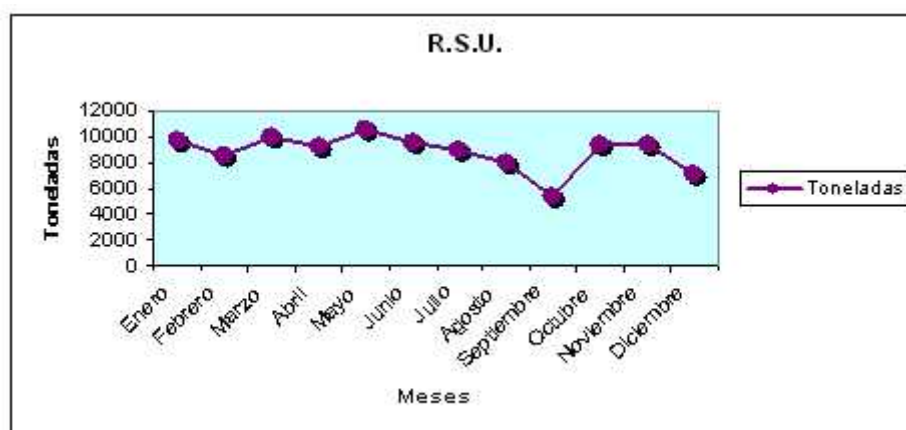
### **6.1 RSU.**

Tras analizar los datos procedentes de los albaranes obtenidos de las diferentes fuentes sobre los RSU generados en 2007, los primeros resultados son los siguientes:

Mes	Kg	Toneladas	Porcentaje
Enero	9.670.450	9.670,45	9,14461826
Febrero	8.573.128	8.573,13	8,10696326
Marzo	9.971.820	9.971,82	9,42960124
Abril	9.287.770	9.287,77	8,78274653
Mayo	10.543.735	10.543,74	9,9704183
Junio	9.537.139	9.537,14	9,01855606
Julio	9.007.300	9.007,30	8,51752711
Agosto	8.014.125	8.014,13	7,57835611
Septiembre	5.343.670	5.343,67	5,05310738
Octubre	9.412.890	9.412,89	8,90106312
Noviembre	9.362.530	9.362,53	8,85344145
Diciembre	7.025.620	7.025,62	6,64360117
<b>TOTAL</b>	<b>105.750.177</b>	<b>105.750,177</b>	<b>100</b>

**Tabla 1:** RSU generados en la ciudad de Granada durante 2007.

Se puede observar que los datos de septiembre y diciembre son significativamente inferiores al resto, debido a la falta de albaranes y no se han tenido en cuenta para el cálculo de la **media mensual de RSU**, que se sitúa en **9.338,09 Toneladas**. Como se muestra en la siguiente gráfica se puede observar claramente que los meses de septiembre y diciembre tienen una recogida menor debido a la falta de albaranes de días completos. Además el mes de agosto tiene un valor significativo inferior, ya que corresponde con la época vacacional de la mayoría de los ciudadanos granadinos, por tanto la cantidad producida es inferior.



**Gráfico 1:** Evolución de los RSU generados en la ciudad de Granada durante 2007.

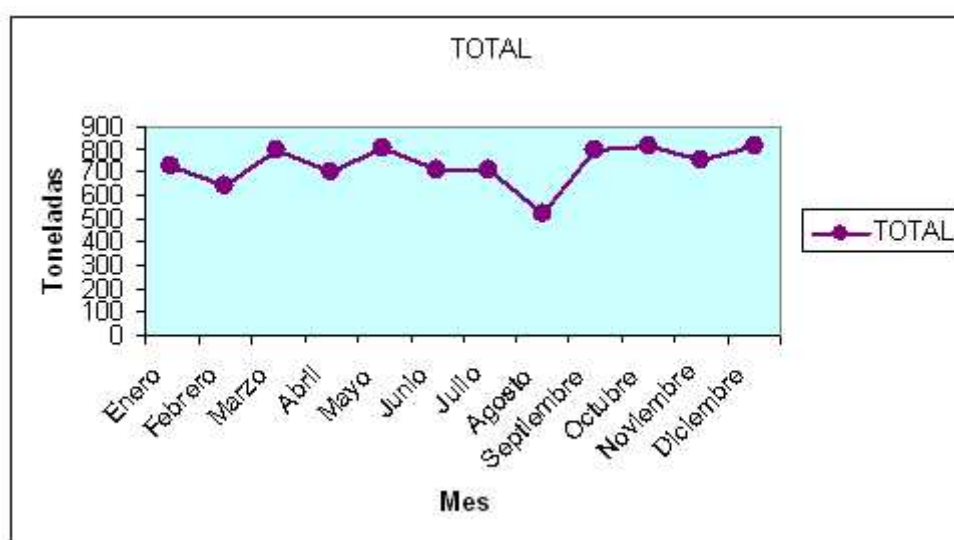
## 6.2 PAPEL-CARTÓN.

Para el estudio de los residuos de papel-cartón, los datos se han tratado de un modo diferentes ya que la procedencia de estos varía según el tipo de recogida. En este caso tenemos que diferenciar entre las recogidas puerta a puerta y la selectiva. Además, se presenta la circunstancia de que existen albaranes que aparecen sin clasificación de recogida y los hemos llamado “vacíos”. Con todo, los resultados obtenidos son:

Mes	Selectiva (T)	Puerta a puerta (T)	Vacío (T)	TOTAL (T)
Enero	684,16	31,76	13,34	729,26
Febrero	608,5	32,42	2,92	643,84
Marzo	740,8	55,408	3,95	800,158
Abril	659,62	46,46	0,4	706,48
Mayo	748,035	53,33	8,42	809,785
Junio	650,36	57,292	0,62	708,272
Julio	635,764	53,8	4,32	707,664
Agosto	474,22	51,87	0,94	527,03
Septiembre	734,125	63,356	1,22	798,701
Octubre	752,27	61,34	1,24	814,85
Noviembre	699,35	57,16	0,9	757,41
Diciembre	759,79	53,606	2,42	815,816
<b>TOTAL</b>	<b>8146,994</b>	<b>617,802</b>	<b>40,69</b>	<b>8819,266</b>

**Tabla 2:** PAPEL CARTÓN generados en la ciudad de Granada durante 2007.

A la vista de estos resultados, la **media mensual de papel-cartón** es de **734,94 Toneladas**. De esta cantidad, un 92,58% representa la recogida selectiva, un 7,01% la recogida puerta a puerta y sólo un 0,46% los albaranes sin clasificar.



**Gráfico 2:** Evolución de los residuos de PAPEL CARTÓN generados en la ciudad de Granada durante 2007.

Al igual que sucede con los RSU, se puede observar que el mes de agosto presenta una disminución de la cantidad de papel-cartón producida. Del gráfico 2 podemos destacar que los meses de septiembre y octubre, coincidentes con la vuelta a clases y en diciembre, correspondiente con época de regalos, es cuando más cantidad de residuos de este tipo se producen.

### 6.3 ECOPARQUE.

Los primeros resultados de Ecoparque se representan en las dos tablas siguientes, una para cada una de las fuentes de información.

ECOPARQUE - 2007 Albaranes		
Material	Peso	Porcentaje %
Basura	82340	6,486324679
Chatarra	86030	6,777004033
Electrodomésticos	3910	0,308009831
Electrónica	15140	1,192651878
Madera	126940	9,9996849
Papel-Cartón	98060	7,724665994
Plásticos	23020	1,813398034
Escombros	834000	65,69826065
TOTAL	1269440	100

**Tabla 3:** ECOPARQUE. Información de los albaranes.

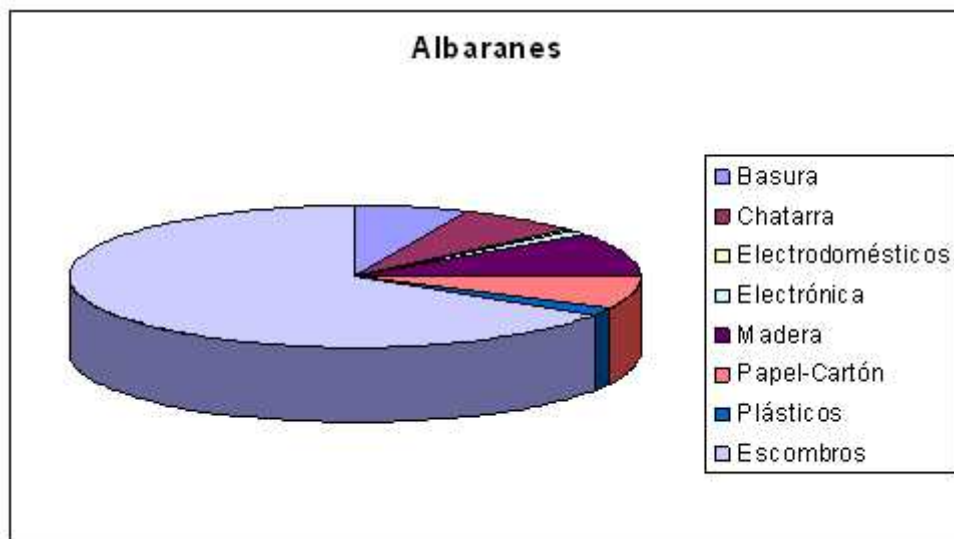
ECOPARQUE - 2007 Control salida		
Material	Peso	Porcentaje %
Aceite doméstico	2217	0,12
Aceite Industrial	4000	0,22
Basura	351634	19,57
Baterías	5260	0,29
Cristal	104960	5,84
Disolvente	200	0,01
Electrodomésticos	88240	4,91
Envases peligrosos	810	0,04
Escombros	846242	47,1
Lunas	3900	2,17
Electrónica	29060	1,62
Madera	221039	12,3
Papel-Cartón	91190	5,07
Pintura	600	0,03
Plásticos	11420	0,63
Tubos Fluorescentes	800	0,04
TOTAL	1796672	100

**Tabla 4:** ECOPARQUE. Información del control de salida.

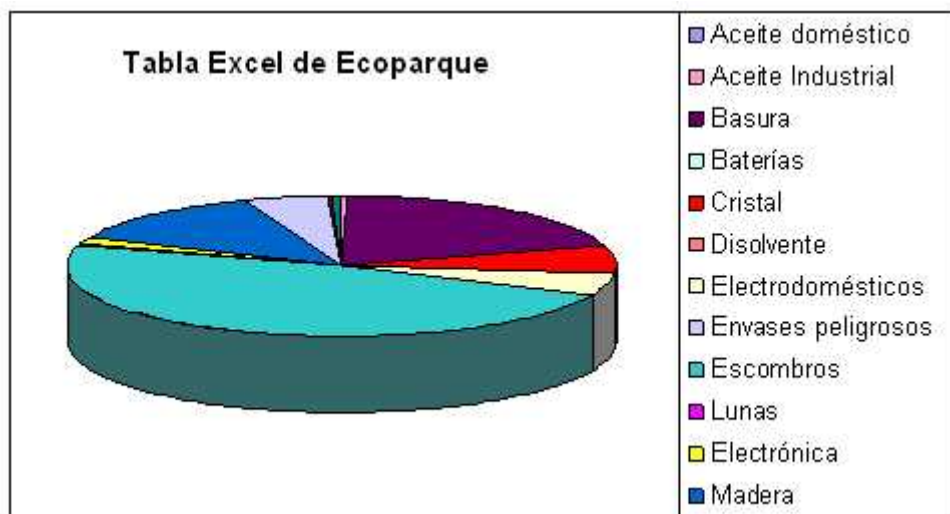
Como se puede comprobar, los datos totales no coinciden en ningún caso. Esto puede deberse a diferentes factores:

- a) La manera de registrar los datos y de almacenar la información no es la más adecuada porque da lugar al extravío de albaranes y justificantes y al olvido o equivocación a la hora de crear la hoja de Excel de Ecoparque.
- b) Por otro lado un problema que se presenta para poder realizar el estudio estadístico de los residuos generados en Ecoparque es que muchas veces las cantidades no aparecen en kilogramos, sino en litros, unidades, metros cúbicos, sacos o bultos. En el caso de los litros se hace la aproximación  $1L = 1 Kg$ , que obviamente introduce ya un cierto porcentaje de error en los resultados del estudio. Para el resto de unidades diferentes al kilogramos no se puede hacer una aproximación y esas cantidades se desestiman (que son los datos que aparecen en rojo).
- c) También puede darse el caso de que se haya apuntado una retirada de algún material, pero no esté reflejada la cantidad retirada.

De forma gráfica, los resultados de las tablas 3 y 4 se presentan a continuación:



**Gráfico 3:** ECOPARQUE. Información de los albaranes.



**Gráfico 4:** ECOPARQUE. Información del control de salida.

Como se puede observar en ambos gráficos (aunque las cantidades no coincidan), los escombros son el residuo que se recoge en mayor cantidad, aunque también es debido a su mayor peso en comparación con el resto de residuos.

Ecoparque recibió en 2006 un total de 8.842 visitas y en 2007 10.655, lo que supone un aumento de 20,5% en el número de ciudadanos que han llevado algún tipo de residuos a estas instalaciones.

## 7. CONCLUSIONES.

Tal y como se ha mostrado, la gestión de los residuos municipales es un trabajo que requiere de un gran esfuerzo de coordinación entre los distintos actores implicados en todo el proceso. Además de su correcta gestión con vistas a su reutilización, reciclado y disposición final, cualquier proceso de mejora debe contemplar también el valor que los residuos pueden llegar a tener y las implicaciones económicas para la corporación local responsable de su gestión. Son razones más que suficientes para iniciar un proyecto como el que se ha descrito, proyecto en el que la colaboración de la Agenda 21 Local resulta de especial importancia por la capacidad técnica y humana que aporta como complemento a los propios medios del Área de Medio Ambiente.

Estos datos, más los obtenidos de años anteriores y posteriores, servirán además para conocer si las campañas de concienciación ciudadana están siendo efectivas, cuáles son los barrios y/o distritos que más separación realizan y cómo evoluciona la actitud ciudadana con el paso de los años.

Por otra parte este estudio servirá también para una mejora en la gestión de Ecoparque Norte, algo que evidentemente resulta necesario, y los próximos puntos limpios que se instalen en la ciudad de Granda. El hecho de que haya aumentado el número de visitas en un año, nos da a entender que cada vez se hacen más conocidas y efectivas este tipo de instalaciones.