

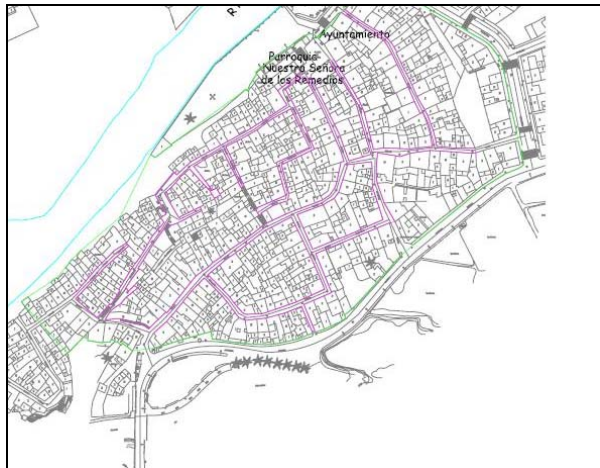
ANTEPROYECTO DE TRABAJO DEL SERVICIO DE:
**RECOGIDA DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS EN ALBUDEITE**

Promotor:
Ayuntamiento de Albudeite

Ingeniero Autor:
Luis Bernardeau Ruiz
Nº de Colegiado: 5.490

Fecha:
Febrero 2010

Exp.: 21/09



ideplang



ANTEPROYECTO: SERVICIO DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE ALBUDEITE

ÍNDICE

I. MEMORIA

II. PLANOS

- 1. SITUACIÓN**
- 2. EMPLAZAMIENTO**
- 3. ÁMBITO DEL SERVICIO**
- 4. RUTA DE RECOGIDA ACTUAL**

III. VALORACIÓN ECONÓMICA

- 1. VALORACIÓN**
- 2. CUADROS VALORACIÓN**

I. MEMORIA

ANTEPROYECTO: SERVICIO DE RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL MUNICIPIO DE ALBUDEITE

ÍNDICE

I. MEMORIA

0. **INTRODUCCIÓN**
1. **OBJETO Y PLANTEAMIENTO**
2. **GENERACIÓN RESIDUOS URBANOS**
 - 2.1. Definición
 - 2.2. Tipificación
 - 2.3. Composición de los residuos
 - 2.4. Características físicas de los residuos sólidos urbanos.
 - 2.5. Características Químicas de los residuos sólidos urbanos.
 - 2.6. Características biológicas y riesgos medioambientales de los residuos.
 - 2.7. **Ratios de producción y factores condicionantes**
 - 2.7.1. Nivel socioeconómico
 - 2.7.2. Tamaño de población
 - 2.7.3. Variaciones temporales y estacionales
3. **ÁMBITO FUNCIONAL DEL SERVICIO**
4. **ÁMBITO TERRITORIAL DEL SERVICIO**
5. **ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES**
 - 5.1. **Albudeite: Población y otros datos estadísticos.**
6. **DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS**
 - 6.1. **Aspectos generales**
 - Los residuos y su gestión
 - Gestión de residuos sólidos urbanos (R.S.U.)
 - Conceptos básicos sobre la recogida de R.S.U.
 - Recogida de residuos sólidos urbanos "Sin Selección Previa"
 - "Recogida selectiva" de residuos
 - Puntos de recogida voluntaria: Puntos Limpios y Ecoparques
 - Vertido de materiales residuales

6.2. Recogida no selectiva de la fracción resto

- Introducción a la prerrecogida de RSU sin selección previa
- Tratamientos previos a la prerrecogida de RSU sin selección previa
- Adecuación urbanística prerrecogida de RSU sin selección previa
- Presentación definitiva de residuos en la prerrecogida sin selección
- Otros métodos de prerrecogida de R.S.U. sin selección previa
- Impacto ambiental de la prerrecogida de residuos

6.2.1. Definición del servicio: Recogida de la fracción resto

6.3. Recogida selectiva de residuos

- 6.3.1 ¿Residuos o subproductos?
- 6.3.2 Recogida selectiva de residuos
- 6.3.3 La ley 11/97 de envases y residuos de envases
- 6.3.4 Los Sistemas integrados de gestión
- 6.3.5 La recogida selectiva de vidrio: Ecovidrio
- 6.3.6 La recogida selectiva de papel y cartón
- 6.3.7 La recogida selectiva de envases y plástico
- 6.3.8 Ecoembes
- 6.3.9 Restos de poda y jardinería
- 6.3.10 Recogida de residuos especiales en puntos limpios:
Funcionamiento y gestión del ecoparque.
- 6.3.11 Definición del servicio: recogida de papel-cartón, vidrio, pilas y voluminosos en puntos limpios.
- 6.3.12 Definición del servicio: recogida de envases.
- 6.3.13 Otros servicios de recogida:
 - *Recogida de animales.*
 - *Recogida de restos de Poda.*
 - *Recogida de Jardines y Zonas Verdes.*

- 6.4. Lavado y mantenimiento de contenedores
- 6.5. Campañas de desratización, desinfección y desinsectación
 - 6.5.1 Objeto
 - 6.5.2 Control integrado de plagas
 - 6.5.3 Metodología de actuación
- 7. CONTENERIZACIÓN
- 8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 9. PROYECTO DE TRABAJO Y RESUMEN DE LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO

II. PLANOS

- 1. SITUACIÓN
- 2. EMPLAZAMIENTO
- 3. ÁMBITO DEL SERVICIO
- 4. RUTA DE RECOGIDA ACTUAL

III. VALORACIÓN ECONÓMICA

- 1. VALORACIÓN
- 2. CUADROS VALORACIÓN



0. INTRODUCCIÓN

El hombre como modificador del medio natural:

Durante toda su existencia, y en mayor grado a medida que aumentaba su desarrollo, el ser humano se ha diferenciado del resto de seres vivos por la capacidad de subsistir adaptando el entorno a sus necesidades. Hoy, uno de los grandes retos con los que nos enfrentamos radica precisamente en invertir esa tendencia: adaptar nuestras sociedades y nuestros "medios modificadores" a una dinámica global, integrada en el medio ambiente y respetuosa con él. De otra manera no sería posible sostener a largo plazo la vida en el planeta a la par que se mantiene una alta calidad de vida, más aún teniendo en cuenta la continua expansión de la población. Nuestra responsabilidad ha de ser entonces la de compatibilizar los valores humanos y los ambientales, transformando y adaptando nuestros ideales y costumbres de la misma manera que hasta ahora hemos modificado nuestro entorno.



El municipio de Albudeite, como siempre respetuoso con su entorno e integrado en la naturaleza, consciente del papel que desempeña y de la responsabilidad que posee respecto al medio ambiente, decide buscar soluciones acordes con estos ideales de equilibrio, sostenibilidad y solidaridad, para la eliminación y tratamiento de sus residuos, y para ello planea la ejecución de sistemas integrados de gestión que afronten con garantías el común problema que suponen las basuras, y que a la vez cuiden de nuestro propio hábitat, presente y futuro.



1.- OBJETO Y PLANTEAMIENTO

1.- OBJETO Y PLANTEAMIENTO.

1.1. Objeto:

El presente anteproyecto tiene como objeto el análisis y dimensionamiento de todos los medios y actuaciones necesarias, y de las posibles variantes a emplear, para la realización de las operaciones de recogida no selectiva y selectiva, clasificación, preparación y almacenamiento de los residuos sólidos urbanos generados en el término municipal de Albudeite, y su posterior transporte a planta autorizada del Consorcio para la Gestión de los Residuos Sólidos de la Región de Murcia, con vistas a su transformación, tratamiento, reciclado o valorización, y posterior eliminación.

1.2. Planteamiento:

El Servicio de Recogida de Residuos Sólidos Urbanos, en adelante R.S.U., comprende las operaciones de recogida de basuras, ya sea depositadas en recipientes adaptados para ello (contenedores normalizados), cubos, bolsas o sacos depositados en la vía pública, y su transporte al centro de eliminación correspondiente, ya sea Vertedero, Planta de Transferencia, Planta de Tratamiento de Residuos (Reciclaje) o Incineradora.

La elección de los métodos más adecuados a las características concretas del Término Municipal ha de ser una constante considerada en la elaboración de las ofertas por las empresas que opten a la prestación del servicio. Para esta elección se analizarán en profundidad todos los factores involucrados:

- Población
- Estacionalidad
- Producción de residuos
- Tipología de los residuos
- Distribución de los puntos de contenerización
- Centros especialmente productores de residuos
- Colegios
- Restaurantes
- Zonas de ocio
- Etc.

Sobre la base de los estudios realizados se diseñará:

- El número de equipos de recogida
- La composición de dichos equipos (medios humanos y materiales)
- Las jornadas de trabajo
- La estimación de residuos a recoger
- Los viajes al punto de eliminación

En este anteproyecto se incluye como documentación aportada las rutas de recogida actuales, aunque corresponde a las empresas licitadoras del servicio proponer y justificar la ruta idónea dentro de su proyecto de trabajo.

Teniendo en cuenta estos factores, las citadas empresas presentarán sus ofertas conforme al Pliego de Condiciones Técnicas, estableciendo las mejoras que estimen oportunas a las prestaciones mínimas contenidas en el mismo.



2.- GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS

2.- GENERACIÓN DE RESIDUOS URBANOS

La generación de residuos es una consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre, inherente a su existencia; hace años un gran porcentaje de los residuos era reutilizado en muy diversos usos, pero hoy en día pertenecemos a una sociedad de consumo que genera gran cantidad y variedad de residuos procedentes de un amplio abanico de actividades. En los hogares, oficinas, comercios, mercados, industrias, hospitales, etc. se producen residuos que es preciso recoger, tratar y eliminar o reutilizar adecuadamente.

2.1. Definiciones

Residuo: De acuerdo con la Ley 10/1998 de 21 de Abril de Residuos, Artículo 3, se denomina Residuo a cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER) aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Según la misma Ley 10/1998, se denominan RSU, los residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tendrán también consideración de RSU:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, en cantidades menores.

Es decir, serán considerados RSU "aquellos residuos que produzcan o generen los habitantes de una ciudad o población, no sólo como residuo propio, sino también, como consecuencia de las actividades que en las mismas tienen lugar".

2.2. Tipificación

Para una gestión lo más racional y equilibrada posible de los residuos sólidos urbanos, resulta imprescindible conocer a fondo todos los residuos, sus parámetros y características. Algunas de las cuestiones que se plantean respecto a ellos son:

- Cantidad de residuos producida
- Lugar en el que se producen
- Composición de los residuos
- Propiedades de los mismos
- Cómo varían estas propiedades
- Proporción de residuos susceptible de reutilización

Estas y otras cuestiones requieren respuestas que son básicas para planificar e implantar Programas de Recogida Selectiva, para programar adecuadamente los medios para gestionar los residuos no seleccionados y para prever las infraestructuras e instalaciones de tratamiento, recuperación y reciclaje. El conocimiento de la procedencia de los residuos orienta sobre su composición y características, muy diferenciadas unas de otras, y posibilita estructurar la gestión de los mismos de forma independizada. Esta medida es de difícil aplicación en núcleos urbanos con pocos habitantes debido a que todos los agentes que forman parte de la vida de la ciudad están íntimamente relacionados. En las grandes ciudades sí es posible planificar la segregación de alguno de estos residuos, aunque es conveniente diferenciarlos al máximo prescindiendo del tamaño de la población. A continuación se desglosan, bajo un punto de vista típico, los diversos tipos de residuos habituales producidos por un núcleo humano, lo cual no implica que todos tengan finalmente la consideración de RSU:

Domésticos

Procedentes de mercados

Varios

Comerciales

Industriales

Sanitarios.



Residuos domésticos.

Son los residuos generados en los hogares. Es frecuente integrar en este grupo los originados por bares y pequeños comercios. Según datos de un análisis efectuado por el Ministerio de Medio Ambiente en 1990, alrededor del 86% de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos se genera en los hogares, y el 14% restante, en el sector de los servicios.

Aunque en cantidades muy discretas, el hogar también produce residuos de otra naturaleza: metales, madera, aceites usados y ligeras cantidades de residuos tóxicos y peligrosos como medicamentos caducados, insecticidas, pilas usadas, fertilizantes y pinturas.

Residuos procedentes de mercados.

La producción de residuos generados en mercados y galerías comerciales de alimentación está compuesta fundamentalmente por residuos orgánicos, papel y cartón, madera, vidrio y plásticos.

A diferencia de los pequeños comercios, estos establecimientos son generadores unitarios de importantes cantidades de residuos, por lo que es aconsejable estudiar la gestión concreta de los mismos y la dotación específica de contenedores diferenciados para las diversas fracciones reciclables como el cartón, los plásticos y el vidrio, e incluso prever elementos para reducir su volumen si fuera necesario.



Los residuos de mercados tienen una alta composición en materia orgánica.

Residuos viarios.

La limpieza viaria recoge los residuos que se generan y depositan en la vía pública, los cuales merecen una consideración especial a la hora de abordar una gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Su cantidad y naturaleza es muy variable según el comportamiento de los ciudadanos pero, esencialmente, están constituidos por restos de embalajes ligeros, papel, vidrio y plástico, por las procedentes de obras realizadas en la vía pública y la sedimentación de las partículas suspendidas en la atmósfera.

En estas fracciones están presentes, aunque en cantidades mínimas, metales pesados que tienen efectos medioambientales negativos, derivados del benceno y sustancias alquitranadas procedentes de la combustión incompleta de los carburantes de automoción, insecticidas, etc., que deben tenerse muy en cuenta al estructurar los servicios para la gestión integral de los residuos urbanos.

Residuos comerciales.

Están constituidos por los residuos de la actividad de los diferentes circuitos de distribución de bienes de consumo (por ejemplo: embalajes, residuos orgánicos de mercados y ferias, etc.).

Los residuos producidos por el pequeño comercio se integran normalmente dentro de las zonas residenciales donde están ubicados. No obstante, cuando el número de locales es elevado es conveniente considerar aparte los residuos debido a lo específico de su composición. La mayor parte de los residuos procedentes de dichos establecimientos tienen su origen en los materiales utilizados para el envase y el embalaje de los productos que comercializan: cartón, papel, madera, vidrio y plástico. El 73% del papel y el cartón que se recoge en las ciudades procede del sector comercial.

Residuos industriales.

Los grandes complejos de producción están normalmente fuera de los núcleos urbanos, pero la pequeña y mediana industria suele ubicarse en áreas específicas de las ciudades e incluso dentro de ellas. Los residuos sólidos que origina la actividad industrial pueden desglosarse en:

Inertes

Asimilables a urbanos

Peligrosos.

Los residuos inertes: madera, chatarra, cenizas, papel, vidrio, rechazos de la producción, etc., varían mucho en función de la fabricación concreta.

Los residuos asimilables a urbanos suelen significar pequeñas cantidades que pueden integrarse perfectamente en la gestión del resto de los que se producen en la ciudad.

Residuos sanitarios

Suponen una cantidad muy pequeña dentro del volumen general que se produce en una ciudad, pero requieren una gestión diferenciada debido a sus características potencialmente contaminantes y al riesgo que pueden representar para los trabajadores y pacientes de los centros sanitarios, así como para el medio ambiente y la salud pública en general.

Dada la diversidad de residuos que se producen en un centro sanitario, su gestión requiere una catalogación previa que permita el tratamiento correcto según las características de cada fracción. En una clasificación práctica, pueden establecerse cinco grupos diferenciados:

1. Residuos asimilables
2. Residuos clínicos sin peligrosidad específica
3. Residuos clínicos contaminados biológicamente
4. Residuos clínicos contaminados químicamente
5. Residuos especiales.

Los dos primeros grupos pueden integrarse en los residuos urbanos y contabilizan la mayor parte de los producidos por los centros de salud.

Los demás grupos, de acuerdo con la normativa reciente de la Unión Europea, han de considerarse como peligrosos y deben tratarse con especial precaución. En el quinto grupo se incluyen aquellos que precisan un tratamiento específico marcado por la ley debido a su naturaleza y, en concreto, se trata de los residuos radiactivos y los procedentes de restos humanos.

CANTIDADES DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS AÑO 2005.

RESIDUOS PELIGROSOS LER 02-LER 020 (1)

(Cantidades en miles de toneladas)

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	CANTIDADES	%
ANDALUCÍA	298	10
ARAGÓN	71	2
ASTURIAS	150	5
BALEARES	64	2
CANARIAS	31	1
CANTABRIA	44	2
CASTILLA-LA MANCHA	104	3
CASTILLA Y LEÓN	131	4
CATALUÑA	792	26
C. VALENCIANA	324	11
EXTREMADURA	33	1
GALICIA	137	5
MADRID	266	9
MURCIA	122	4
NAVARRA	94	3
PAÍS VASCO	324	11
LA RIOJA	19	1
CEUTA	1	0
MELILLA	2	0
ESPAÑA	3.006	100.0

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

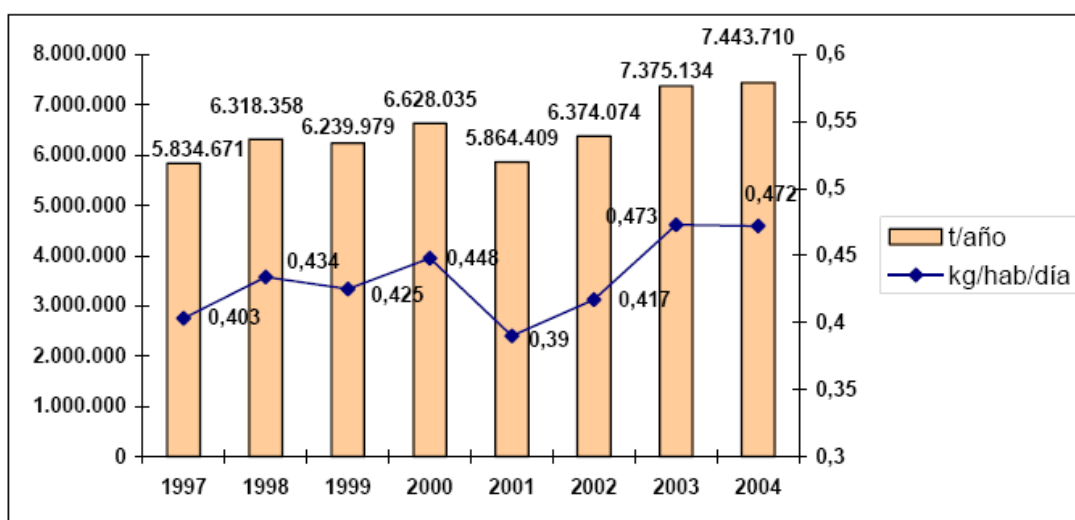
El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y las Comunidades Autónomas han iniciado un proceso cuyo objetivo es posibilitar, a partir del año 2010, la tramitación electrónica del procedimiento de control de residuos peligrosos en todas las CCAA y en el MARM. Actualmente algunas CCAA tienen ya disponible el procedimiento electrónico y otras están en proceso de implementación. El órgano competente de cada Comunidad Autónoma informará del procedimiento a seguir para la presentación de la documentación.

Durante este periodo transitorio en que ahora nos encontramos, y hasta el establecimiento definitivo en todas las Administraciones Públicas del mencionado procedimiento electrónico, el MARM posibilita a través de su página Web a los agentes implicados (productores y gestores) la descarga de los formularios que facilitan la cumplimentación de las Notificaciones de Traslado (NT) y los Documentos de Control y Seguimiento de residuos peligrosos.

La gran diversidad de residuos que se producen en las ciudades requiere sistemas de gestión diferenciados. Sin embargo, en algunas ocasiones esta diferenciación es muy problemática, sobre todo en pequeños núcleos de población. Ello obliga a flexibilizar algo los conceptos teóricos y a aceptar ligeras desviaciones sobre los mismos, siempre que no impliquen riesgos medioambientales.

Lo idóneo es disponer de sistemas diferenciados para los residuos domésticos y asimilados: residuos viarios, sanitarios y de mercados, pero esto sólo es viable en ciudades de cierta magnitud.

EVOLUCIÓN DE LOS RESIDUOS ESPECIALES EN ESPAÑA



Fuente: Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015

La asimilación de una cantidad discreta de residuos industriales y comerciales, aunque teóricamente sea incorrecta, facilita que estas entidades urbanas se desprendan de ellas y favorece el control de los vertidos indeseados. Ésta es la misma teoría aplicada a los restos de jardinería, los cuales, aunque conceptualmente sí son asimilables a los residuos sólidos urbanos, no suelen estar amparados en las tasas municipales, siendo responsabilidad del productor su recogida, transporte y eliminación.

Los residuos sanitarios sin peligrosidad (grupos 1 y 2 de los expuestos anteriormente) también pueden ser asimilados a los residuos sólidos urbanos, siendo una práctica habitual que se definan como de recogida obligatoria por parte del ayuntamiento para asegurar así un mejor control sobre los mismos, ya que, teóricamente, gran parte de ellos podrían tratarse como residuos industriales.

La composición aceptada para los residuos sólidos urbanos debe ser un compromiso que equilibre las necesidades ciudadanas con las obligaciones municipales y con las tasas abonadas por los ciudadanos, ya que este servicio es de obligada realización por los ayuntamientos, quienes asumen costos y responsabilidades.

Bajo la denominación de residuos industriales, cuya recogida se centra en sector privado por no ser responsabilidad directa del municipio, las ordenanzas municipales suelen englobar los siguientes: Residuos masivos de jardinería con excepción de los aceptados como residuos sólidos urbanos, residuos masivos comerciales, envases y embalajes, salvo las cantidades aceptadas como residuos urbanos y residuos industriales en general.

Las empresas especializadas en recogida industrial están preparadas para poder recoger y valorizar todos estos productos de forma diferenciada. Por ello, es conveniente que los municipios no faciliten su integración en la recogida obligatoria de residuos sólidos urbanos ni acepten, bajo ningún concepto, la recogida de residuos tóxicos o peligrosos para el hombre o para el medio ambiente.

Mención especial merecen los residuos inertes procedentes del desescombro de la demolición, que deben gestionarse separadamente, tal y como indica la Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, 34/2007 de 15 de Noviembre, en su disposición final primera.

2.3. Composición de los residuos

Dentro de los residuos urbanos pueden englobarse infinidad de materiales que deben conocerse en profundidad para gestionarlos adecuadamente.

La evolución experimentada por la sociedad ha hecho que los residuos orgánicos, tradicionalmente la fracción mayoritaria, disminuyan en proporción respecto al total de residuos producidos, dando paso a productos nuevos, especialmente los plásticos y derivados del petróleo, procedentes de envases. Asimismo, se observa una tendencia creciente en la producción de residuos de papel y cartón, principalmente de embalajes, signo inequívoco de desarrollo en las actuales sociedades.

La proporción relativa en la composición de los residuos varía considerablemente, entre países con distinto grado de desarrollo, pero también se observan diferencias entre zonas con distinto clima, costumbres sociales o actividades industriales y comerciales.

El grupo de los residuos sólidos urbanos engloba una serie de productos, que se podrían clasificar de la siguiente manera:

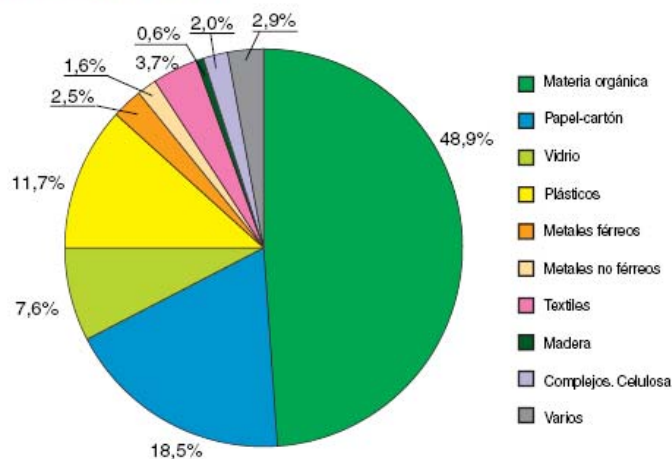
- **Materia orgánica:** Restos de comida, de jardinería y otros materiales fermentables constituyen el principal componente de los residuos, que tiende a disminuir en las sociedades más desarrolladas.
- **Vidrio:** Botellas, envases de alimentos, etc. La recogida diferenciada de esta fracción está cada vez más extendida.
- **Papel y cartón:** Periódicos, papel en general, cajas y envases. Esta fracción ha experimentado importantes incrementos en los últimos años y su recogida en origen está en expansión.
- **Plásticos:** Botellas y envases para líquidos, envases y embalajes. Bajo este nombre se agrupan diferentes polímeros que, en general, pertenecen a alguno de los grupos que se relacionan a continuación: Policloruro de vinilo, polietileno tereftalato, polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad, polipropileno y poliestireno.
- **Otros componentes:** Madera, cenizas, textiles, goma, latas metálicas, aceites, etc.

PORCENTAJE DE RESIDUOS RECUPERADOS, SEGÚN GRADO DE DESARROLLO DEL PAÍS

Materiales	Desarrollado	En desarrollo
Metales	3,60% – 8,00%	0,70% – 1,60%
Vidrio	6,50% – 16,70%	1,00% – 3,80%
Tierra y cenizas	0,20% – 5,00%	6,00% – 16,00%
Papel	14,00% – 32,00%	2,60% – 5,00%
Cartón	5,00% – 10,00%	1,00% – 4,80%
Madera	0,20% – 1,20%	0,10% – 1,00%
Plásticos	10,00% – 16,00%	3,80% – 7,40%
Gomas y cueros	0,30% – 1,20%	0,20% – 1,40%
Textiles	3,25% – 6,50%	2,00% – 4,10%
Residuos orgánicos de comestibles	40,00% – 55,00%	58,00% – 80,20%

Fuente: Seoáñez M. Tratadote reciclado y recuperación de productos de los residuos. Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

Composición de la basura en España 1999



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

Para países desarrollados se puede establecer la siguiente composición media:

FRACCIÓN	%
Papel y cartón	20,00
Plástico	12,00
Maderas	0,60
Textiles	3,70
Vidrios	7,70
Metales	4,00
Diversos	3,00
Materia Orgánica	49,00
TOTAL	100

Como ya se ha dicho, la composición de los residuos urbanos y su evolución está íntimamente ligada al poder adquisitivo de cada colectividad. Cuanto más desarrollado es un país, mayor es la tendencia a consumir los bienes mucho más elaborados reduciendo la fracción típicamente orgánica e incrementando las fracciones complementarias de vidrio, papel, cartón y plásticos.

Esta misma tendencia se observa también cuando se analizan las diferencias entre las grandes urbes y los pueblos y localidades que las rodean.

Esto permite asegurar que la generación de residuos urbanos está íntimamente relacionada con cuestiones económicas, sociológicas y culturales, resultando el análisis de la composición de los residuos un indicativo fiable de la realidad social de los países, las ciudades y las personas que en ellas habitan.

2.4. Características físicas de los residuos sólidos urbanos.

Es necesario conocer algunas de las propiedades de los residuos para prever y organizar los sistemas de prerregogida, recogida y tratamientos finales de recuperación o eliminación, y para decidir sistemas de segregación en el caso de los residuos que generen riesgos especiales para el medio ambiente. Dentro de las propiedades físicas de los residuos sólidos urbanos, cabe destacar las siguientes: humedad, peso específico y granulometría.

Humedad

Está presente en los residuos urbanos, y oscila alrededor del 40% en peso, con un margen que puede situarse entre el 25 y el 60%. La máxima aportación la proporcionan las fracciones orgánicas, y la mínima, los productos sintéticos. Esta característica debe tenerse en cuenta por su importancia en los procesos de compresión de residuos, producción de lixiviados, transporte, procesos de transformación, tratamientos de incineración y recuperación energética y procesos de separación de residuos en planta de reciclaje.

Componentes	Humedad en %	
	Sin mezclar	Mezclados
Orgánicos	68	65
Papel y cartón	12	24
Plásticos	1	2
Madera	20	24
Téxtils	12	19
Vidrio	2	3
Metales	2	2

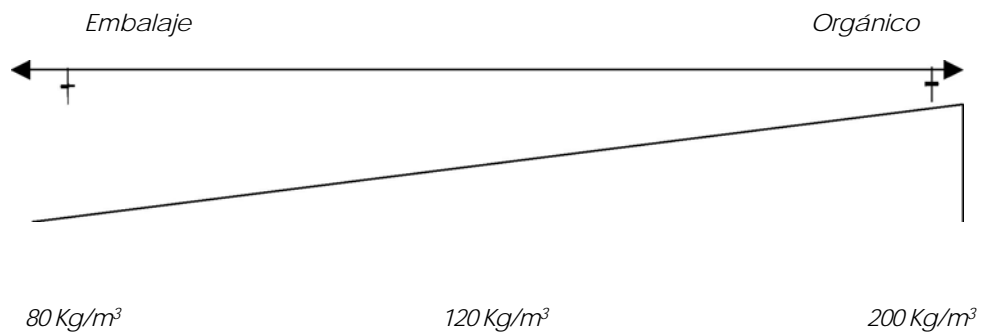
Valores muy variables si existen restos de líquidos en el interior de los recipientes.

Fuente: La Enciclopedia del Medio Ambiente Urbano

En los residuos urbanos, la humedad tiende a unificarse y unos productos ceden humedad a otros. Esta es una de las causas de degradación de ciertos productos como el papel, que absorbe humedad de los residuos orgánicos empeorando sus características y pierde valor. Es por esto que resulta menos productivo el proceso mecánico de reciclaje con respecto al reciclado en origen, que evita este contacto.

Peso específico (densidad)

La densidad de los RSU es muy variable en función de multitud de factores como: carácter urbano o rural, zonas comerciales o de viviendas, etc. En general y dependiendo fundamentalmente de la proporción de embalajes (fundamentalmente cartón) y residuos orgánicos (restos de comida...), la densidad de los residuos oscila entre:



La densidad de los residuos urbanos es un valor fundamental para dimensionar los recipientes de prerrecogida tanto de los hogares como de la vía pública. Igualmente, es un factor básico que marca los volúmenes de los equipos de recogida y transporte, tolvas de recepción, cintas, capacidad de vertederos, etc. Este valor soporta grandes variaciones según el grado de compactación a que están sometidos los residuos.

HUMEDAD RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS		
Componentes	Variación en kg/m ³	Típico en kg/m ³
Residuos comida		
En hogares	131-481	291
En mercados	475-950	540
Residuos jardinería		
Madera	131-320	237
Papel y cartón	42 -131	50
Plásticos	42 -131	65
Téxtils	42 -101	65
Vidrio	160-481	196
Latas de hojalata	50 -160	89
Otros metales	65-1.151	280

Nota: Datos de Estados Unidos
Fuente: Gestión Integral de los residuos sólidos

La reducción de volumen tiene lugar en todas las fases de la gestión de los residuos y es esencial para optimizar el servicio, ya que el gran espacio que ocupan es uno de los problemas fundamentales en estas operaciones. Primero, en el hogar al introducirlos en una bolsa, después, dentro del contenedor al estar sometidos al peso de otras bolsas, más tarde en los vehículos recolectores compactadores, y por último en los tratamientos finales.

El peso específico unitario de cada producto no indica que su mezcla tenga un valor global proporcional al de sus componentes. En el hogar, estos valores son habitualmente muy superiores debido a los espacios inutilizados del recipiente de basura: cajas sin plegar, residuos de formas irregulares, etc. Sin embargo, conforme vayan agrupándose de forma más homogénea, se acercarán más al estricto cálculo matemático, que arroja unos valores medios teóricos para residuos sin compactar de 80 kg/m³ con variaciones importantes de acuerdo a la composición concreta de los residuos en cada localidad.

Sobre estos valores teóricos de peso específico del conjunto de los residuos sólidos urbanos, se han de tener en cuenta notables reducciones o aumentos según el estado de presentación o grado de manipulación de los mismos.

Granulometría

El grado de segregación de los materiales y el tamaño físico de los componentes elementales de los residuos urbanos, constituyen un valor imprescindible para el dimensionado de los procesos mecánicos de separación y, en concreto, para definir cribas, tamices y elementos similares que basan su separación exclusivamente en el tamaño.

Estos valores también deben tomarse con cautela, ya que las operaciones de recogida afectan al tamaño por efecto de la compresión o de mecanismos trituradores. En cada caso concreto es preciso efectuar los análisis pertinentes para adecuar la realidad de cada circunstancia al objetivo propuesto.

2.5. Características Químicas de los residuos sólidos urbanos.

Las propiedades químicas de los residuos urbanos son factores condicionantes para algunos procesos de recuperación y tratamiento final. Por ejemplo, el poder calorífico es esencial en los procesos de recuperación energética, al igual que el porcentaje de cenizas producido en los mismos. Otras características como la eventual presencia de productos tóxicos, metales pesados, contenido de elementos inertes, etc., son informaciones muy útiles para diseñar soluciones adecuadas en los procesos de recuperación y para establecer las adecuadas precauciones higiénicas y sanitarias.

Composición química

Como consecuencia de la enorme dispersión que experimenta la composición de los residuos sólidos urbanos, la composición química resultante de su conjunto también es muy variable.

Es necesario conocer la composición de un residuo concreto para determinar sus características de recuperación energética y la potencialidad de producir fertilizantes con la adecuada relación Carbono / Nitrógeno. También es conveniente conocer la presencia y concentración de residuos tóxicos y peligrosos para evaluar el riesgo que su manejo, tratamiento, reprocesado y reutilización, puedan aportar a la salud humana y al medio ambiente.

En los residuos urbanos procedentes de actividades industriales y sanitarias, pueden estar presentes elementos como arsénico, cadmio, mercurio, antimonio, disolventes clorados, elementos con características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, ecotoxicidad, toxicidad o cualidades cancerígenas, mutagénicas, teratológicas, etc

Poder energético

Las propiedades calorimétricas de los residuos urbanos son los parámetros sobre los que se diseñan las instalaciones de incineración y de recuperación energética. Su valoración, fruto de la propia variabilidad de la composición, viene marcada por el poder calorífico de cada producto. En términos generales, puede indicarse que el poder calorífico de la totalidad de los residuos sólidos urbanos está entre 1.500 y 2.200 Kcal./kg.

Otro valor que interesa conocer es la temperatura a la que se funden y solidifican las cenizas de la combustión de estos materiales. El punto de fusión de las cenizas está en 1.200° C, y las escorias obtenidas son utilizadas en algunos procesos de tratamiento para reducir emisiones y para manejar de modo más controlado estos restos últimos de la incineración.

CONTENIDO ENERGÉTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS			
Componentes	PCI en Kcal/Kg		Cenizas y otros rechazos en %
	Variación	Típico	
Residuos de comida	600-800	700	8
Madera	4.000-5.000	4.600	2
Papel y cartón	2.400-4.000	2.500	12
Plásticos	6.200-7.200	6.600	3 ¹
Textiles	3.000-4.000	3.400	6 ¹
Vidrio			98
Metales			98

Nota: Valoración sobre base seca.
Fuente: Gestión integral sobre los residuos sólidos

2.6. Características biológicas y riesgos medioambientales de los residuos.

Algunas de las fracciones que componen los residuos sólidos urbanos son de naturaleza inerte. Las fracciones orgánicas son las que están sometidas a procesos biológicos. La biodegradabilidad de estas origina la producción natural de biogases y de productos prácticamente inertes que se integran en el medio natural. Todos los procesos de recuperación que buscan la producción de fertilizantes y el aprovechamiento energético del biogás, precisan del completo conocimiento de estos mecanismos.

La biodegradabilidad de los productos orgánicos, componentes del ecosistema, están sometidos a la acción de otros organismos que producen en ellos transformaciones fundamentales de su naturaleza. Distintos microorganismos producen transformaciones diferentes, con una dinámica de tiempo, olores y otros parámetros muy variados. Las transformaciones biológicas precisan de unas determinadas condiciones y materia orgánica con los suficientes nutrientes para que se desarrollen las bacterias y los microorganismos. Las fracciones más biodegradables son los restos de comida y de jardinería, y los menos biodegradables son el papel y el cartón.

Los procesos de transformación biológica van acompañados de la producción de biogás y de las reacciones secundarias que pueden producir sulfuros metálicos y otros compuestos que, con el paso del tiempo, son foco de los olores característicos de la fermentación de los residuos sólidos urbanos.

Los peligros medioambientales de los residuos sólidos urbanos se desprenden de sus características químicas y bacteriológicas en cuanto entran en contacto con el suelo y el agua, y, por tanto, sus riesgos como factor de contaminación aparecen cuando son liberados de forma incontrolada en el medio ambiente. La contaminación puede producirse por vertido en el terreno, por contacto hídrico o por emisión cuando se trata de gases liberados a la atmósfera y producido en los procesos de transformación biológica. En estos procesos también se producen biogases de diversa naturaleza según la fermentación sea aeróbica o anaerobia, gases que también afectan al equilibrio medioambiental.

Merecen mención aparte las pequeñas fracciones de peligrosidad concreta, como pilas usadas, residuos sanitarios y residuos tóxicos y peligrosos que se producen en los hogares.



Las pilas son uno de los residuos más tóxicos.

La producción de olores proviene de las fracciones orgánicas de los residuos sólidos urbanos que, en sus fases de transformación, producen compuestos complejos sulfurados como el metil mercaptano. Incluso los biogases producto de fermentaciones controladas, son ricos en metano, y perjudican gravemente a la capa de ozono y favorecen el efecto invernadero.

Otro riesgo medioambiental que repercute directamente en la población es la proliferación de vectores indeseados, insectos y roedores, que pueden causar riesgos de propagación de enfermedades, desperfectos en infraestructuras y ruina de cultivos, entre otros.

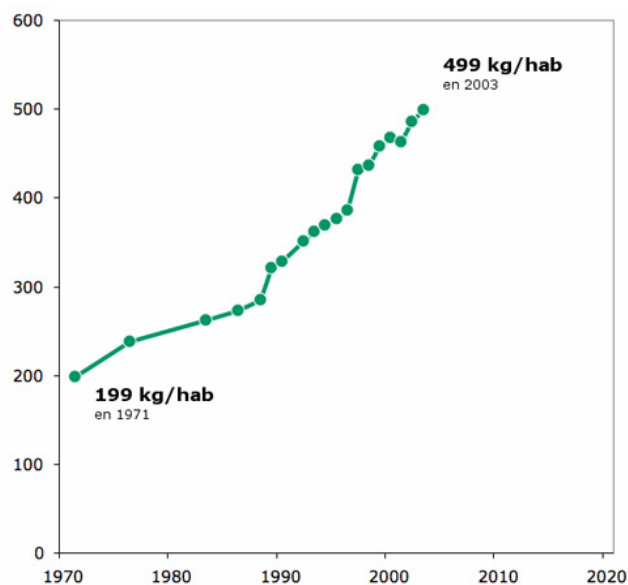
También debe mencionarse que las lluvias pueden arrastrar algunas fracciones de los residuos abandonados sin control hasta los cauces de agua. De acuerdo con la naturaleza de las fracciones arrastradas, la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas puede ser grave y afectar a la cadena alimenticia y al medio ambiente.

Un último problema ambiental que produce el abandono de residuos es la modificación del paisaje, que crea impactos visuales negativos.

2.7. Ratios de producción y factores condicionantes

En España se produjeron en el año 2002 más de 557 toneladas de basura. Actualmente, la producción teórica de residuos sólidos urbanos en los hogares españoles se estima en 22 millones de toneladas al año, lo que equivale aproximadamente a 1,5 kg. por habitante al día, aunque con cierta variabilidad debido a factores económicos, sociales y culturales.

Producción de residuos sólidos urbanos en España, 1970-2003:



Los residuos recogidos no provienen exclusivamente de los hogares, sino también de las actividades productivas o de servicios que se encuentran en los núcleos urbanos, como hostelería, restauración, educación, comercio, etc. Estas cantidades pueden oscilar mucho, pero un valor normal está entre el 15 y el 20% de los residuos producidos en los hogares. La cantidad total también es diferente si se trata de grandes ciudades o de pequeños núcleos de población, pudiendo llegar las diferencias, en los casos extremos, a un 35% menos en los pueblos.

En los datos de producción deben considerarse todos los residuos, prescindiendo del tipo de recogida a que sean sometidos, pues el incremento de las recogidas selectivas no obvia estas fracciones. A efectos del cálculo es recomendable utilizar el ratio de producción por habitante en kilos al año aunque, para cualquier estudio o planificación de la gestión, debe tenerse en cuenta la variabilidad que estas producciones tienen a largo de los distintos meses y estaciones del año en algunos núcleos de población, además de otros factores.

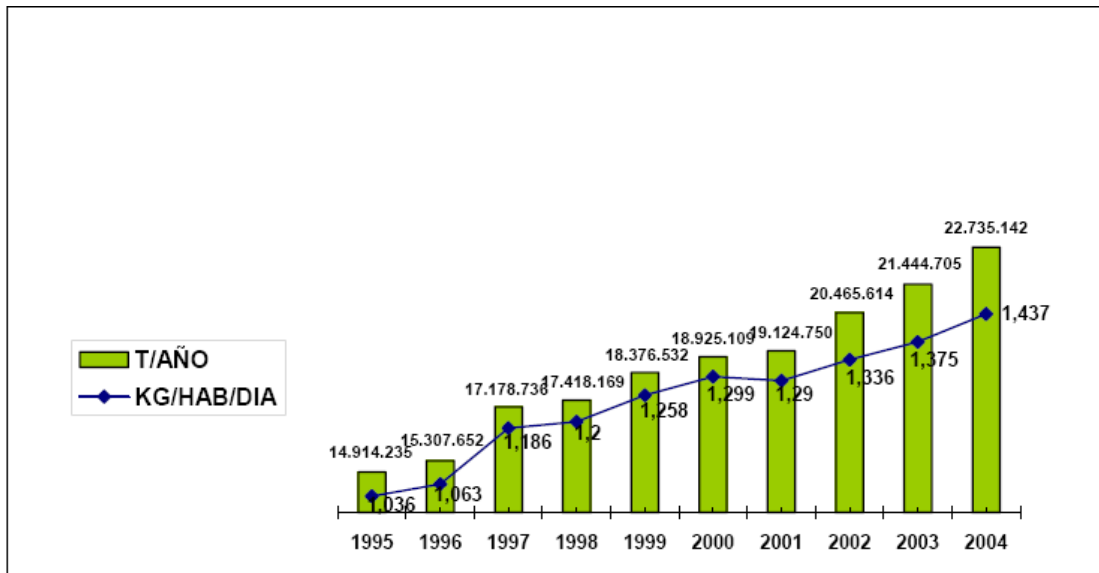
Se conoce como **ratio de producción de residuos por habitante y día**, a la cantidad de residuos correspondiente a cada habitante de un núcleo urbano procedente del reparto del total de los residuos sólidos generados entre toda la población existente.

Los ratios de producción de residuos de una población responden a distintos parámetros:

- Nivel socioeconómico
- Tamaño de la población
- Variabilidad diaria y estacional
- Actividad comercial
- Residencialidad, etc.

2.7.1. Nivel socioeconómico

En la actualidad, según el Plan Nacional de Residuos Urbanos 2.007-2.015, se estimó la producción media de R.S.U. en España en el año 2004 en algo más de 1,4 Kg. por habitante y día.



En comparación, países del norte de Europa, alcanzan tasas de 1,5 a 2,5 Kg/día, en Estados Unidos se superan los 2 Kg/día, destacando las grandes ciudades con cerca de 3 Kg/día, mientras que, en zonas de América del Sur, oscilan entre 0,4 y 0,8 Kg/día.

Por otro lado, la producción media de residuos en las Comunidades Autónomas e, incluso, entre ciudades similares, varía considerablemente.

Un estudio realizado en Cantabria sobre la producción de R.S.U. a lo largo del año 2.000 reveló que, se había generado una media de 1,15 kg/hab./día, destacando municipios netamente turísticos como Noja con 6,80 kg/hab./día y otros completamente rurales como San Roque de Riomiera con 0,29 kg/hab./día. Como valor medio, en Santander se produjeron 1,14 kg/hab./día.

Según el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía, aprobado en octubre de 1.999, se estimó en 3.147.394 tm/año los residuos urbanos generados, lo que equivale a 1,19 kg/hab./día.

Por otro lado, de acuerdo al Plan de Residuos Urbanos de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares de 1.999, una población de hecho de 1.460.000 habitantes generó 602.000 tm/año, equivalente a 1,13 kg/hab./día.

En Cataluña, las estimaciones oficiales correspondientes a 1.996 cifraban en 2.919.723 las toneladas de residuos generados, o sea, 1,31 kg/hab./día. En el año 2.001, la Generalitat cifró en 3,6 millones las toneladas de residuos generadas, aumentando con ello la tasa por habitante.

Otro caso especial, en la Ciudad Autónoma de Melilla, con un entorno socioeconómico muy particular y, para una población de hecho de unos 82.000 habitantes, la producción de residuos se cifra en 1,17 kg/hab./día.

En general, se puede concluir diciendo que:

- La variabilidad, evolución de la cantidad y composición de los residuos depende de multitud de factores, tanto de tipo económico y social como característicos de la población, cultura, clima y costumbres.
- Con el paso de los años este ratio no deja de ascender: la generación de nuevos residuos, el mayor número de envases y embalajes, la proliferación de productos de “usar y tirar”, una mayor actividad comercial e industrial, nuevos hábitos de consumo, etc, provocan su alza continua. No obstante, las campañas de reducción, reutilización y reciclaje redundan en una adecuada gestión y un beneficio ambiental considerable.
- **Con independencia de los factores condicionantes que afecten a cada población, la tasa de producción de media residuos se sitúa entre los 1,15 y los 1,65 Kg/hab./día, con un valor medio de 1,40 Kg/hab./día.**

Según datos de la Unión Europea, la tasa de producción media de residuos en su propio ámbito territorial se ha visto incrementada en un 54 % en los últimos treinta años, pasando de 0,91 Kg/hab./día en 1.980 a las cantidades actuales.

2.7.2. Tamaño de la población

En lo que respecta a urbes de distinto tamaño, según estudios realizados se puede concluir que, tal y como se aprecia en la tabla adjunta, la cantidad de residuos generada es directamente proporcional al número de habitantes de la población. El incremento está motivado principalmente por dos cuestiones:

- Cuanto mayor es la urbe, mayor será el número de actividades comerciales, de servicio e industriales, que generarán inevitablemente algún tipo de residuo sólido urbano.
- En las grandes ciudades, los hábitos de consumo de los propios habitantes difieren mucho de los de las pequeñas poblaciones.

También es interesante indicar que la mayor frecuencia de recogida y las facilidades dadas al ciudadano para desprenderse de sus residuos domésticos ocasionan un ligero incremento en las producciones totales, lo cual indica que una mejor prestación alienta a desechar los residuos de forma más racional.

HABITANTES	Nº POBLACIONES	RATIO PRODUCCIÓN
1-2.000	5.830	0,7
2.001-10.000	1.545	0,8
10.001-50.000	501	0,9
50.001-100.000	60	1
más de 100.000	55	1,2

2.7.3. Variaciones temporales y estacionales

El día de la semana, época del año, estación, fechas señaladas, etc también influyen en la producción de residuos de determinados núcleos de población. De este modo podemos observar que en las grandes ciudades, el verano, con un 22%, es la época del año donde menos residuos se producen. En las otras estaciones la producción oscila el 26%.

En las poblaciones cercanas a las grandes ciudades y en las zonas costeras y de descanso, donde predominan las segundas residencias, la tendencia anteriormente expuesta se invierte. En general, el mayor porcentaje se presenta durante el verano, llegando a más de la mitad de la producción anual en algunas poblaciones, y el resto se distribuye en cantidades similares por trimestre.

También se detectan grandes diferencias entre poblaciones de climas cálidos, donde abundan los residuos orgánicos de alimentos, vegetales, restos de jardinería, etc., frente a otras de climas más fríos, con distinta composición en materiales inorgánicos.

La producción diaria a lo largo de la semana tiene variaciones que se deben más a costumbres y hábitos relacionados con la frecuencia y el sistema de recogida que a verdaderas modificaciones en la producción, aunque la tendencia a salir de la ciudad durante el fin de semana y el uso que se hace de los medios de recogida durante el mismo periodo de tiempo también afectan a este valor.

VARIABILIDAD DEL PESO DE LA PRODUCCIÓN DIARIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS						
Día de la semana	Frecuencia de recogida					
	7 días a la semana			6 días a la semana		
	Bolsa	Cubo	Contenedor	Bolsa	Cubo	Contenedor
Lunes	111	143	89	177	181	178
Martes	115	117	110	115	117	110
Miércoles	106	108	104	106	108	104
Jueves	106	110	104	107	110	104
Viernes	107	104	110	104	104	110
Sábado	89	80	94	89	80	94
Domingo	66	38	89			

Nota: Se considera valor 100 a la media diaria

En cuanto a las grandes variaciones estacionales, existen dos tipos de población que las sufren de manera destacable:

- **Núcleos costeros** o áreas de proliferación de segundas residencias: Caracterizadas por recibir grandes puntas de población flotante a lo largo de determinados meses.

En zonas costeras y turísticas, las variaciones son muy dispares según la zona; desde incrementos del 20% al 300% en determinadas fechas, aunque puede establecerse una medio del 50 % durante los tres meses estivales. La opción más aconsejable estudiar cada ciudad o población de forma individualizada, apoyándose en datos de ejercicios anteriores.

- **Grandes ciudades y poblaciones** circundantes: La variación se produce al disminuir su población cuando llega la época de vacaciones. Según ciudades, la variación puede oscilar entre un 5-10% con respecto a los restantes meses.

En cuanto a días señalados, sin duda alguna las fechas navideñas y, en concreto los días 6 y 7 de Enero (o el lunes siguiente a esta fecha), se produce un incremento destacable motivado por el gran consumo de productos. Al igual que durante el resto del año, según la población, este incremento será mayor o menor pero, por regla general, en una capital de provincia de tamaño medio, durante estas fechas pueden generarse un 10% más de residuos urbanos que la media anual.

A partir de todos estos valores, es posible el diseño de servicios de recogida, transporte, etc., pero la gran oscilación entre distintas poblaciones aconseja el análisis concreto y detallado de los mismos; su producción media, variaciones estacionales, etc. para poder emplearlos con total fiabilidad.



3.- ÁMBITO FUNCIONAL DEL SERVICIO

3.- ÁMBITO FUNCIONAL DEL SERVICIO

Quedan incluidas dentro de este Servicio las siguientes operaciones:

- Recogida y Transporte de residuos y desechos sólidos urbanos en domicilios particulares, hostelería, almacenes, comercios y establecimientos en general, ambulatorios y demás centros sanitarios, edificios y dependencias municipales.
- Recogida de voluminosos, muebles y enseres.
- Recogida de restos de poda domiciliaria y municipal.
- Recogida de mercados y mercadillos.
- Recogida de pilas.
- Colocación, cerrado y ordenación de los contenedores inmediatamente después de la finalización de la operación de carga, en los lugares exactos habilitados al efecto.
- Mantenimiento, lavado y reposición, si fuera necesaria, de todos los contenedores.
- Limpieza exhaustiva de los alrededores de los contenedores en el caso de derrames o acopios indebidos.
- Recogida y Transporte de residuos procedentes de la limpieza viaria.
- Recogida de animales muertos o abandonados en la vía pública.
- Recogida y Transporte de residuos procedentes de fiestas populares, desfiles, procesiones, procesos electorales, deportivos y actos similares.
- Retirada de vehículos abandonados en la vía pública

La Recogida Selectiva y transporte de plásticos-envases ligeros, vidrio y papel-cartón, quedará a disposición de la empresa adjudicataria del servicio, siendo ésta la que indicará en su oferta la manera de recoger y tratar dichos residuos.



4.- ÁMBITO TERRITORIAL DEL SERVICIO

4.- ÁMBITO TERRITORIAL DEL SERVICIO

El ámbito territorial de los servicios enumerados en el punto anterior comprende la totalidad del Término Municipal de Albudeite:

Casco urbano

Casco urbano de Albudeite y zonas contiguas, de influencia, industriales, comerciales, de servicios, de ensanche o de ampliación del mismo.

Polígonos Industriales

1. Polígono industrial de Albudeite

Núcleos de población diseminados y otros

1. Paraje de La Serreta
2. Cementerio
3. Camino de la Huerta Cara

Se adjunta al presente anteproyecto plano con el ámbito del servicio definido.

5.- ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES

5.- ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES

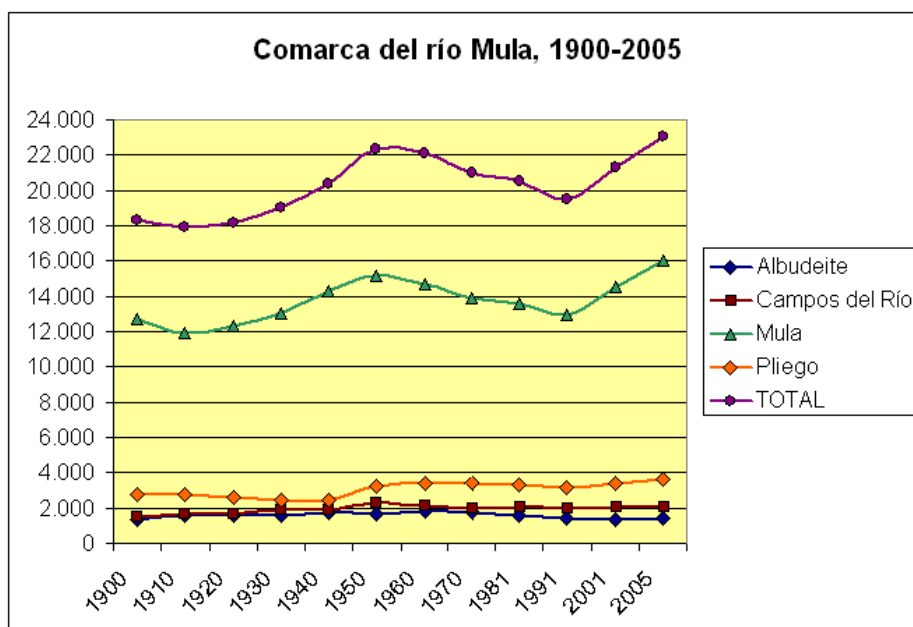
Para el diseño de las diferentes operaciones que componen el servicio de Recogida de Residuos Sólidos Urbanos se ha analizado en profundidad las necesidades del municipio y sus características.

Características analizadas	Información
Crecimiento Poblacional	Estable. Producción mantenida de residuos mínima para el dimensionamiento de los vehículos.
Variaciones estacionales	Nulas. Desestimadas en este caso
Tipología de los residuos	Densidades, estimación de pesos y volúmenes
Distribución de la población (edificación)	Distancias de recorrido y estimación de Km. de servicio para determinar número de equipos
Distribución de la población (densidad de población)	Análisis de los distritos y secciones de población, determinación de la producción por zona geográfica (casco urbano, diseminados, etc).
Grado de contenerización y ubicación de contenedores	Análisis de contenerización, necesidad en su caso de nuevas unidades, determinación del número de contenedores para dimensionar el número de equipos.
Producción de residuos	Dimensionamiento de equipos.
Características de las calles	Transitabilidad de equipos, dimensionamiento por estrechez de calles o zonas peatonales.

3.1. Albudeite: Población y datos estadísticos.

Todos los estudios coinciden que la generación de RSU está directamente relacionada con el crecimiento demográfico. En este sentido, el municipio de Albudeite entraña mayor sencillez que otros para dimensionar el servicio de recogida de RSU, y para calcular y obtener datos de producción de basura, ya que presenta una población casi constante en los últimos años.

Albudeite pertenece a la Comarca del río Mula, en el centro geográfico de la Región de Murcia. Dicha comarca alberga además a los municipios de Campos del Río, Pliego y Mula.



Evolución de la población en la Comarca del río Mula

El municipio de Albudeite cuenta con 1381 habitantes censados, y una superficie de 17,02 km² según datos del Instituto Nacional de Estadística a 1 de Enero de 2008. Mantiene un crecimiento prácticamente nulo en la última década, a pesar del aumento experimentado por la llegada de inmigrantes a la comarca en busca de trabajo, principalmente en agricultura y construcción, sectores que tienen mayor presencia en la zona.

Teniendo en cuenta el censo poblacional y los crecimientos anuales, conjuntamente con la estimación de producción de residuos, es posible determinar unos niveles mínimos, medios y máximos tanto de residuos generados, como de habitantes equivalentes, datos de gran relevancia, puesto que presumiblemente serán usados como elemento de partida en numerosos cálculos de las futuras ofertas presentadas.

Es importante, para el correcto análisis de la evolución del municipio, realizar también un estudio de factores socioeconómicos, previsiones futuras y particularidades del municipio en cuestión (estacionalidades, habitantes no censados, etc.), que pudieran influir en los cálculos y dimensionamiento de producción de residuos y habitantes equivalentes, asegurando una correcta gestión del servicio durante el periodo de validez del contrato.



6.- DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE SERVICIOS.

6.- DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DE SERVICIOS.

6.1. Aspectos Generales

> Los Residuos y su Gestión.

El avance tecnológico en el sector de la gestión de residuos, esta íntimamente ligado al cambio de los hábitos y de actitud ciudadana. Muchos son los esfuerzos dedicados a informar al ciudadano de los beneficios ambientales de segregar residuos, minimizar su producción y presentarlos de la manera mas adecuada para su valorización; pero no siempre estos esfuerzos están respaldados por sistemas municipales operativos adecuados a las intenciones que se van inculcando en el ciudadano.

Por otro lado también nos encontramos con el fenómeno contrario al ver pobres resultados, en ciudades que disponen de servicios suficientes para conseguir los efectos ambientales deseados. La educación ambiental es fundamental para que el ciudadano comprenda y participe en los esfuerzos necesarios para evitar el cambio climático, acelerar la transición hacia el uso de energías renovables u otros aspectos similares; pero cuando estas ideas hayan calado en la población no han de existir dificultades para saber dónde debe llevarse un bote de pintura vacío, una botella con restos de disolvente, viejos electrodomésticos, un bote de spray, aceites usados o la madera de un mueble roto.

El ciudadano ha de encontrar respuesta en su Ayuntamiento, y sobre todo, no debe albergar la duda de si sus residuos serán tratados y recuperados tal y como él espera. En este sentido debe sentirse amparado por su municipio en todo momento.

Aún es fácil que un ayuntamiento, sobre todo en pequeños núcleos de población, no tenga solución propia a la gestión de todos los tipos de residuos, aunque está muy extendido desde los últimos años el reciclaje de las fracciones más comunes: papel y cartón, y vidrio. A niveles autonómicos este supuesto de gestión total de los residuos es mucho más difícil, aunque no imposible.

Desde 1975 se inicio la labor ordenadora de la Unión Europea, muy centrada en el tratamiento final de los residuos. En esos momentos la incineración y el reciclaje eran la vía final de los residuos en el Norte de Europa mientras que en el Sur lo era el vertedero, por sus ventajas económicas. La Directiva 75/42/CEE dejó de manifiesto que mientras los países más desarrollados ambientalmente se decantaban por una gestión más perfecta y más costosa, otros países presionaban para las exigencias se llevaran al mínimo. Intereses nobles de mejora del medio ambiente se unieron a otros que favorecieran política o económicamente a algunos países.

Incineradoras:

La incineración de residuos ha sido un sistema tradicionalmente usado para la eliminación de los RSU en Europa. En 1989 la directiva correspondiente sometió a revisión este método, estableciéndose requerimientos importantes para minimizar su impacto ambiental. De esta manera la incineración se convirtió en un sistema más caro, aproximadamente el doble que un vertedero controlado, lo cual favoreció las campañas de reciclaje, recogida selectiva, etc.

En nuestro país la incineración ha tenido una importante contestación que ha sido secundada por los poderes públicos. La tabla nos indica que somos el país que menos usa la incineración, con diferencias importantísimas con respecto al resto.

INCINERADORAS EN EUROPA	
País	Habitantes por instalación
Francia	190.000
Inglaterra	275.000
Italia	300.000
Alemania	630.000
Austria	900.000
Bélgica	1.430.000
Holanda	3.000.000
España	4.700.000

Vertederos

Por otro lado, en esos mismos años un inventario mostró que más de 50.000 vertederos de residuos habían contaminado los suelos donde se ubicaron. Debido a esto las normas se perfeccionan y los costos aumentan, aunque nunca llegan a nivelar los de la incineración, y todo desemboca de nuevo en enfatizar la conveniencia de la recogida selectiva y el reciclaje. Dentro de las premisas básicas para vertederos se fija que, tras el año 2002, estas instalaciones solo serán legales para eliminar residuos que no haya sido posible recuperar o valorizar de otra forma.

- En 1994 surgió la famosa directiva de las "tres erres" que marcaba las líneas de:
 - Reducir la producción de residuos.
 - Reutilizar.
 - Reciclar.

Una filosofía simple basada en que no hay que producir residuos y si se producen ha de ser en la menor cantidad posible y recuperándolos al máximo. Surgen el "desarrollo sostenible" y los análisis del "ciclo de vida", y toma fuerza la ideología de "quien contamina paga", como indica el artículo 45 de la Constitución Española. Esta misma directiva fijó objetivos al reciclaje y propuso un sistema de etiquetaje que al amparo del "punto verde" alemán, se ha extendido por toda Europa. Si analizamos los números las conclusiones no parecen apoyar los datos anteriores. En 1984 se reciclaban en Europa un 2 % de la totalidad de los residuos. Este valor es hoy muy superior al 15%.

Si revisamos la situación actual es fácil observar que el avance ha sido importante, pero:

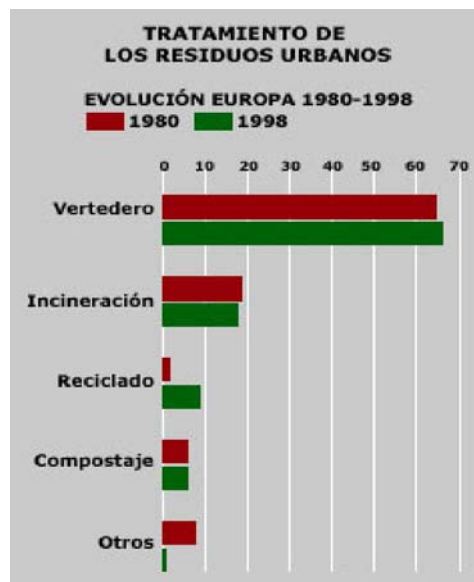
- Existen fuertes diferencias conceptuales entre países.
- No se ha reducido la producción de residuos.
- No se desarrollan al nivel esperado las infraestructuras de tratamiento
- Etc.

Todo ello ha llevado a un cambio menos ambicioso del esperado:

Los vertederos siguen siendo el método de eliminación mas usado, manteniendo su cuota de participación en España en un 58% aproximadamente. (datos Eurostat, 2002).

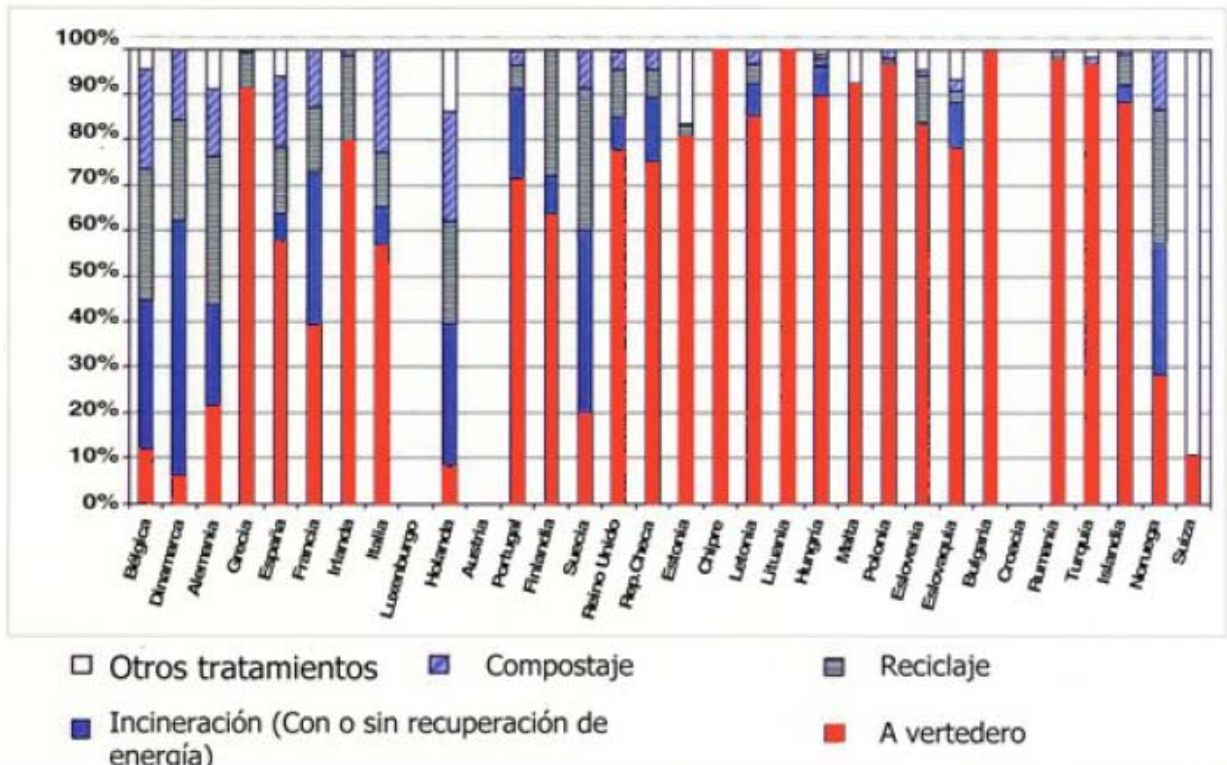
La incineración ha disminuido sus porcentajes con respecto a años anteriores: en torno al 10% de los residuos eliminados.

Las técnicas de compostaje también siguen una línea estable tratando el 57% de la totalidad de los residuos orgánicos, aproximadamente un 15 % de la totalidad de los residuos urbanos producidos.



El 15% restante es donde se observa una consolidación de las técnicas de reciclado y Valorización. En esta cifra tenemos la incorporación de antiguos métodos, poco tecnificados, que han elegido la vía de la ordenación en su gestión de recogida, etc.

Tratamiento de residuos urbanos en Europa (2002).



Fuente: Eurostat, 2002. (www.Eurostat.com)

➤ **Gestión de los residuos sólidos urbanos**

La gestión de los residuos contempla el conjunto de acciones necesarias para realizar su recogida, trasladarlos a los centros de tratamiento y/o valorización y efectuar las operaciones finales para recuperarlos y reintegrarlos como materias primas en los circuitos productivos o eliminarlos.

- **La prerrecogida** aborda las operaciones inmediatamente posteriores a la generación de residuos: manejo, separación, almacenamiento y las posibles manipulaciones en los hogares. Finaliza cuando los residuos se presentan de forma adecuada a los servicios de recogida.

Es una fase fundamental que marca el resto de la gestión, y de la cual el ciudadano es protagonista. También origina el impacto visual en las calles y áreas urbanas.

- **La recogida** engloba las operaciones de transporte de residuos desde la ciudad a centros de tratamiento, o a puntos transferencia intermedia.



- El **tratamiento final** es el proceso que recoge todas las operaciones precisas para la recuperación o la eliminación de los residuos sólidos urbanos. Esta fase engloba todos los procesos de transformación, ya sean mecánicos, químicos, biológicos o de recuperación energética utilizados para valorizar los residuos, así como aquellos que se emplean para el vertido final de los restos no recuperados y de los rechazos de los procesos anteriores.

En términos generales, los residuos sólidos urbanos se gestionan por dos métodos: **recogida global** y **recogida selectiva**. Las normativas comunitarias y la legislación española han apostado por la máxima recogida selectiva y por la recuperación de residuos.

- La recogida globalizada es aquella en que se desarrolla sin realizar una separación previa de ningún componente o grupo de componentes.
- La recogida selectiva es la que se efectúa sobre una fracción concreta o sobre un agrupamiento de estos componentes de forma diferenciada al resto de los residuos.

La recogida sin selección previa sigue siendo mayoritaria en España, y representa alrededor del 85% de los residuos sólidos urbanos. Este método no favorece la recuperación de residuos, pues para ello se necesitan tratamientos industriales posteriores, lo que añade costos y degradaciones innecesarias y, sobre todo, no fomenta la voluntad de reciclar en el ciudadano.

La recogida selectiva de residuos en España aún es relativamente joven, y el volumen gestionado por estos sistemas, muy pequeño. Aunque existen varios métodos para llevarla a cabo, el más usado es la recogida de monovarietades de productos, muy centrada en el vidrio, y en el papel y el cartón.

Esta recogida diferenciada es el único método realmente válido para proceder a una recuperación directa y eficaz de los materiales desechados por los ciudadanos.

> **Conceptos básicos sobre la recogida de R.S.U.**

La importancia del aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, es un hecho evidente que precisa y da importancia al equipamiento existente en la actualidad para desarrollar las actividades de recogida de residuos.

La prerrecogida es el primer paso en la gestión de residuos. Son los entes locales: ayuntamientos, consorcios, mancomunidades, etc. quienes deben hacer saber a los ciudadanos la forma adecuada de depositar los residuos en la vía pública para su recogida.

Para los distintos tipos de recogida, los residuos se presentan fundamentalmente en bolsas de polietileno de baja densidad, de distinta capacidad y dotadas, en algunos casos, de sistema de atado, para que los residuos no se esparzan y no se produzca suciedad. Son una minoría los municipios donde aún, el ciudadano deposita la bolsa en la puerta de su vivienda, para que una cuadrilla de operarios la recojan e introduzcan en el vehículo recolector. Lo habitual es que se deposite la bolsa en contenedores. Estos se clasifican según dos criterios: la **capacidad** y el **sistema de enganche** para su vaciado.

Las capacidades de los contenedores son muy diversas. Los más empleados son los establecidos en las Normas UNE-EN 840 para contenedores móviles y el tamaño más usado el de 1.100 litros, aunque actualmente se está implantando por toda España la recogida lateral de residuos sólidos urbanos, la cual emplea contenedores fijos, resultando un sistema muy eficaz y rentable, eliminando las acumulaciones existentes anteriormente de cuatro, cinco o seis contenedores de menor capacidad, ya que los contenedores más utilizados para este sistema de carga tienen una capacidad que oscila entre 2400 y 3200 litros.

Las citadas normas UNE-EN 840, se adaptan a normas de obligado cumplimiento en países de la UE, Suiza y Noruega, y hacen referencia a aspectos como el volumen, la capacidad de carga, datos de identificación, especificaciones y métodos de ensayo, así como a los requisitos de seguridad e higiene, etc.



Contenedores de recogida de R.S.U. en la vía pública.

Según el sistema de carga y la capacidad del contenedor, se construyen principalmente en Polietileno de alta densidad PEAD y chapa galvanizada.

Según el sistema de enganche, existen varios tipos de contenedores. Se encuentran en desuso los que no son mecanizables: cubos y recipientes con asas, que aún se emplean en casos especiales. Suelen ser de poca capacidad, con ruedas y fácilmente manejables. Lo más habitual es el enganche DIN basado en dos bulones laterales y una variante del mismo por agarre ventral del contenedor al que se denomina de tipo peine. El sistema Diamond, es otro sistema y dispone de faldón holgado por el que se introduce el elemento del elevacontenedores con gran facilidad.

Al contenedor se le atribuye, como defecto, la estética y la ocupación de la vía pública, por ello, en los últimos años están proliferando en zonas céntricas, núcleos históricos, turísticos y otros lugares de interés general, unos sistemas de soterramiento que mantienen el contenedor bajo el nivel de la vía pública, quedando únicamente en la superficie las bocas de descarga.

Suelen emplearse dos tipos en los que la única diferencia es la forma de recoger el contenedor. En uno, el vehículo recolector extrae el recipiente, y en el otro, un sistema hidráulico eleva los contenedores hasta el nivel del suelo. Tras su salida a la superficie el manejo y elevación es polivalente.

Para la operación de descarga de contenedores mediante vehículos recolectores, existe gran diversidad de tipos, según el sistema implantado en la zona, características de la población, etc.



Recogida de R.S.U. mediante carga trasera

La capacidad de estos vehículos recolectores es muy amplia para dar respuesta, dentro de un mismo tipo de sistema de recogida, a distintas necesidades de volumen de residuos a recoger, diseño de la población y distribución de sus habitantes, etc. En caso de carga trasera lo habitual es que oscilen entre los 5 y los 23 m³. Los de carga lateral suelen tener mayor capacidad, y se mueven en una franja que oscila entre los 14 y los 25 m³. Los de carga frontal poseen, habitualmente, una caja de 20 m³.

Según la ubicación del contenedor, respecto al camión recolector en el momento de la carga, existen vehículos adaptados a la carga trasera, lateral, frontal o frontal-lateral. Estos últimos han aparecido recientemente en el mercado.

Para entender mejor ésta última clasificación vamos se describen a continuación las características más comunes de cada uno de los cuatro tipos de equipos.

- **Los equipos de carga trasera**

Son los más utilizados actualmente. En ellos podemos distinguir dos partes fundamentales, que son la caja compactadora y el chasis. El chasis es hoy en día, un elemento estándar del mercado de la automoción, con características apropiadas al uso al que va destinado; dotado de marchas cortas, largos especiales para calles estrechas, radios de giro mínimos.



La potencia la obtiene de un motor de explosión, aunque hay varias tendencias al uso de combustibles alternativos, como el gas natural, que permite menores niveles de ruido y de emisión.

También tiene ventajas, sobre todo en cuanto a reducción del nivel sonoro, el uso de vehículos bimodales, que emplean gasoil como combustible de un motor convencional para sus largos desplazamientos y energía eléctrica en otro motor para sus trayectos de recogida, en las cercanías de núcleos habitados.

- **Los equipos de carga lateral**

Automáticos y manejados por un solo operador, se están implantando en las grandes ciudades. Para operar con ellos se necesita personal cualificado, que controla todas las operaciones mediante telecámaras y sistemas robotizados.

La principal ventaja de éste sistema es la reducción de personal, puesto que una sola persona puede realizar todas las operaciones.

Los inconvenientes que presenta son la imposibilidad de recoger los residuos depositados fuera del contenedor, llegando a ser necesario un servicio de "repasso" previo o posterior a la recogida, los contenedores desplazados de su posición óptima y los cegados por vehículos mal aparcados.

Por otro lado los vehículos se construyen a partir de ciertas dimensiones, o sea, que no existen de dimensiones reducidas, y no cuentan con una placa de retención en el proceso de compactación, afectando al grado de compactación. Por lo demás la concepción de la operación y mecanismos es muy parecida al sistema de carga trasera.



- **Los equipos de carga frontal**

No tienen aceptación en el mercado español ni europeo en general. Su diseño se adapta a la estructura urbanística amplia y abierta típica de las ciudades estadounidenses, donde es posible la ubicación del vehículo frente al contenedor.

En el caso de la inmensa mayoría de ciudades españolas, debido a su diseño, es totalmente imposible enfrentar al vehículo con el contenedor. Por este motivo, y como evolución de este equipo, existe el método de carga frontal-lateral, empleando contenedores tipo Diamond, dotados de un sistema de carga frontal con un añadido para recoger lateralmente.

Ambos casos poseen las mismas ventajas que uno de recogida lateral, pero a sus inconvenientes se le suman los ya citados.

En la actualidad, los sistemas de recogida se encaminan hacia métodos más limpios, rentables, cómodos y seguros, tanto para los ciudadanos como para el personal encargado de realizar la recogida, en los que se aplican las tecnologías más avanzadas y modernas.

- **Recogida de residuos sólidos urbanos sin selección previa**

La recogida globalizada de residuos se caracteriza por ser el único sistema existente en una población con objeto de recoger todos los residuos sólidos urbanos de procedencia domiciliaria sin ninguna clasificación previa en origen.

Este método único de recogida suele estar apoyado en pueblos y ciudades por servicios complementarios destinados a residuos especiales, como muebles inservibles, residuos voluminosos, hospitalarios, etc.

Teniendo en cuenta que en España es muy frecuente contratar estos servicios por un periodo de tiempo que oscila entre siete y diez años, es comprensible que el sistema de recogida global prevalezca todavía con fuerza sobre otros métodos y que conviva con los programas de recogida selectiva, que sólo llegan a recoger alrededor del 15% de la totalidad de los residuos sólidos urbanos, aunque están en franco crecimiento.

La diferenciación fundamental entre los diversos métodos de recogida viene determinada por la utilización o no de contenedores para almacenar los residuos en el sistema de prerrecogida.

Si no se usan contenedores, se habla de recogida manual, y si la prerrecogida se basa en contenedores, de recogida mecanizada.

Actualmente, el uso de contenedores está generalizado en España, sin embargo, existen pequeñas poblaciones que no los utilizan, e incluso alguna gran ciudad que prescinde de ellos en zonas concretas generalmente debido a causas estéticas.

En caso de no usarse contenedores, es imprescindible que todos los residuos se presenten introducidos en bolsas. Es conveniente que las ordenanzas municipales especifiquen las características mínimas que deben tener las bolsas y, sobre todo, los horarios y lugares en que deben colocarse en la vía pública, ya que estas prácticas propician el ensuciamiento de calzadas y Acerados.

El uso de contenedores ha marcado un gran avance conceptual en la recogida de residuos, posibilitando la mecanización de la misma y mejorando las penosas e inseguras condiciones de trabajo de la operación manual.

El sistema generalizado de contenedores colectivos se basa en recipientes dotados de ruedas con capacidades que oscilan entre 600 y 2.500 litros, siendo los más frecuentes los de 1.100 litros, donde los vecinos de una misma zona depositan sus residuos envasados en bolsas.

En principio, existe un horario establecido para realizar esta operación, pero en la práctica no suele respetarse, por lo que la presencia de residuos en su interior es continua.

La recogida mecanizada de cubos y contenedores se efectúa sobre vehículos recolectores cuya

diferencia esencial con los servicios manuales estriba en disponer de un mecanismo para elevar y descargar los contenedores en el interior de la caja del vehículo de recogida.

Tanto en la recogida manual como en la recogida mecanizada, los vehículos recolectores suelen llevar mecanismos internos de compactación para reducir el volumen de los residuos y rentabilizar de esta forma la operación, por lo que en su inmensa mayoría son recolectores-compactadores.

Una variante utilizada en puntos de gran producción, como mercados o grandes galerías comerciales, son los compactadores estacionarios. Tienen la ventaja de que se hace en una sola operación la prerrecogida y recogida de los residuos, ya que al introducirlos en la tolva del equipo se inicia de forma simultánea su compactación.

Pueden usarse tanto para residuos en bolsas como para que éstos sean manipulados en contenedores y cubos. Una vez lleno, un vehículo especial lo recoge y lo traslada a los puntos de tratamiento.

Dentro de la recogida mecanizada se está incrementando la carga lateral, cuya característica especial es que los contenedores son de mayor capacidad, de 2.400 a 3.200 litros, sin ruedas, y que su carga se efectúa por un elevacontenedores lateral y manejado de forma automatizada desde el interior del vehículo.

Mucho más moderna es una variante singular de métodos de recogida es la neumática, donde la bolsa se introduce en una red de tuberías subterráneas que barren una serie de puntos donde han quedado depositadas las bolsas de basura de los ciudadanos. Este método de recogida globalizada de los residuos también acepta la selectividad de los mismos.

➤ **Recogida Selectiva de Residuos**

Las nuevas tendencias en la gestión de los residuos sólidos urbanos, muy influenciadas por la legislación comunitaria, apuntan hacia el máximo aprovechamiento de los productos incorporados en los residuos papel, vidrio, plástico, etc.

La recogida globalizada sólo permite esta recuperación separando mecánicamente cada producto en plantas de reciclado o separación, operaciones innecesarias si se establecen los medios para la separación de estas fracciones.

Por otro lado, esta mezcla origina pérdidas de valor, pues la basura limpia se contamina con otras fracciones. La recogida selectiva de residuos es la sistemática para obtener productos separados, limpios y con alto nivel de valorización.

Las líneas maestras de la recogida selectiva se centran en:

- Reducir la producción general de residuos.
- Aprovechar y recuperar todo lo posible.
- Gestionar racionalmente la eliminación de las fracciones restantes.

Si los productores de residuos fuesen capaces de recoger separadamente todos sus componentes, las labores de recogida y eliminación serían más lógicas y económicas, proporcionando una verdadera potencialidad al aprovechamiento real de estos productos con una enorme valorización de los mismos. Sin embargo, esta sencilla idea peca de simplista, ya que debe considerarse que en los residuos hay materiales compuestos de más de un producto.

A pesar de estos pequeños inconvenientes las basuras urbanas son fuente de enormes volúmenes de productos reutilizables. La recogida selectiva es una de las técnicas que se utilizan para conseguir estos objetivos.

Desde un punto de vista teórico, la segregación total de los residuos en su origen posibilitaría la inmediata recuperación y reciclaje de una importante parte que podría valorarse entre el 35 y el 60% de su peso y entre el 70 y el 85% de su volumen. En la práctica, existen algunas limitaciones que reducen estas cantidades teóricas.

Se denomina recogida selectiva a la separación en origen, de forma consecuyente y voluntaria de las diversas fracciones que componen los residuos urbanos, y es una de las vías más importantes para conseguir el reciclado y recuperación de estos productos.

Los métodos industriales, cuyo objetivo es separar de forma mecánica los componentes de los residuos domésticos, obtienen productos contaminados total o parcialmente que merman su valor comercial de forma importante, precisan costos elevados de operación y producen altos porcentajes de rechazo, lo que hace que su utilización sea muy discutible.

La recogida selectiva en origen es más sencilla y productiva y, sobre todo, responde a la voluntad del ciudadano de entregar residuos con alto potencial de recuperación real.

La recogida selectiva en España no sólo responde a fomentar el reciclaje y valorización de los residuos sólidos urbanos, también se establece para retirar de los circuitos de gestión los residuos tóxicos y peligrosos como pilas, medicamentos caducados y productos similares.

El desarrollo de la recogida en origen en España se inició con una idea de servicio público más ligada a modas o tendencias filosóficas que a conceptos de rentabilidad. Todo esto se ha alterado con la intervención de la Administración propiciando infinidad de iniciativas, subvenciones, etc., que han dificultado el conocimiento exacto del tema pero que han conseguido un innegable aumento de las cotas de recogida. Actualmente, el nivel de recogida en origen en España es aún muy bajo, estimándose sólo en un 15% del total del peso de los residuos urbanos aunque hay ciudades donde ya se supera el 20%.



Batería de contenedores para la recogida selectiva de varias fracciones independientes.

La recogida selectiva, al reutilizar productos en fases finales de elaboración, ahorra no sólo recursos naturales sino también energéticos. Estos productos han venido a completar la optimización de recursos tradicionales en los sectores industriales del vidrio, papel, etc., sectores habituados a la recuperación de subproductos.

La recogida selectiva es la vía para conseguir una gestión más racional y lógica de los residuos sólidos urbanos. Su éxito y avance depende de la colaboración del ciudadano, quien debe ver que su participación redunda en su propio beneficio y en el del medio ambiente en que habita.

➤ **Puntos de recogida voluntaria: PUNTOS LIMPIOS Y ECOPARQUES**

Las tendencias actuales de minimización y valorización de los residuos, que tienen su exponente en la reducción, reutilización y reciclaje, implican un cambio en el modelo convencional de recogida de los residuos urbanos.

Los residuos municipales se pueden agrupar en las siguientes tipologías:

- Residuos ordinarios generados diariamente y recogidos con sistemas actuales de contenedores, bolsas, recogida selectiva...
- Residuos voluminosos generados periódicamente y recogidos por sistemas específicos para muebles, electrodomésticos, etc.
- Residuos especiales generados periódicamente que forman parte del flujo que va a parar a los contenedores de la recogida diaria.

Las dos últimas precisan métodos de recogida que faciliten su tratamiento y disposición adecuados sin afectar al medio. Para recoger selectivamente este tipo de residuos y, en concreto, los especiales surge la necesidad de dotar de infraestructuras a los municipios o a sus alrededores.

Para la recogida de residuos **voluminosos** y **especiales**, el Ayuntamiento de Albudeite tenía concertado hasta el momento un servicio de recogida mensual (el tercer jueves de cada mes).

Las empresas indicarán en su oferta los métodos de recogida y tratamiento de estos residuos, ya sea mediante la instalación de puntos limpios, fijos o móviles, o mediante el desarrollo de un ecoparque o el transporte al mismo de dichos residuos.

Los ecoparques que vienen a cubrir el vacío existente en la gestión de la recogida de residuos urbanos para aquellas fracciones que no se generan diariamente y que, acaban integradas con el resto de los residuos o abandonadas incontroladamente.



Los ecoparques permiten la clasificación de los residuos.

Estos residuos pueden clasificarse en dos grupos:

- Los que se consideran objeto de tratamiento diferenciado debido a alguna característica especial (normalmente un efecto contaminante grave).
- Los que requieren una atención especial por su naturaleza física, formato de presentación, relación entre volumen y peso, etc.

Una de las soluciones para evitar que estos materiales se incorporen en el flujo habitual de los residuos urbanos consiste en la creación de puntos de recogida voluntaria.

Dichos puntos son básicamente instalaciones del servicio de recogida de basuras que están abiertas a los usuarios para que entreguen y depositen de forma diferenciada y separada los residuos voluminosos y especiales. Este tipo de instalación fija y estable permite una clasificación e incluso un pretratamiento de los residuos, facilitando de este modo su reciclaje o eliminación diferenciada.

Las grandes ventajas de estas instalaciones son:

- Evitan que las fracciones inoportunas o peligrosas se incorporen a los residuos urbanos.
- Facilitan que el ciudadano se desprenda de residuos que no cuentan con una recogida estructurada.

Esta lista general debe concretarse en cada caso, previo estudio de las necesidades de la población, de los sistemas de recogida selectiva organizada en la ciudad, de cómo han de clasificarse, qué cantidades estimadas se producirán de cada tipo, etc. Ello hace que, normalmente, se den facilidades para planificar la recogida de: barnices y pinturas, tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio, baterías de automóviles, placas radiográficas, fármacos caducados, pesticidas y productos de jardinería, cartuchos de tinta de impresoras y fotocopiadoras, aceites minerales, aceites vegetales...

.> **Vertido de materiales residuales**

La técnica de eliminación de los residuos urbano más generalizada en Europa es la del vertedero controlado que permite una eliminación final y completa de los residuos con la posibilidad de implantación de técnicas de reciclaje complementaras en la zona de vertedero.

SISTEMAS DE ELIMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN ESPAÑA (2005)			
SISTEMA	TONELADAS/AÑO	%	Nº CENTROS
Clasificación envases	331	1,34	67
Compostaje M.O. recogida selectivamente	244	0,99	23
Triaje y compostaje	6.455	26,07	59
Triaje, biometanización y compostaje	1.124	4,54	9
Incineración	1.915	7,73	10
Vertederos	14.696	59,34	188
TOTALES:	24.765	100 %	356

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino

La eliminación de los residuos deberá llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, la degradación del paisaje, las contaminaciones del aire y las aguas y, en general todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio ambiente que le rodea.

Aunque sólo fuera su simplicidad, lo cual constituye una de sus ventajas, el vertedero controlado no admite los actos improvisados. Debe contemplarse como una obra de ingeniería sanitaria que exige un proyecto concreto que permita la selección apropiada de las soluciones más idóneas y una explotación racional y un adecuado control.

Los vertederos controlados han de ubicarse en zonas adecuadas donde el impacto ambiental al medio natural-urbano sea mínimo y ello exige la necesidad de establecer una serie de criterios muy concretos para la elección de las posibles ubicaciones.

Los criterios que debemos considerar son los siguientes:

- El terreno elegido debe cumplir, bajo un punto de vista geotécnico e hidrogeológico, los siguientes condicionantes:
 - » Impermeabilidad suficiente para evitar la rápida filtración del agua de lluvia contaminada por su contacto con el residuo sólido urbano hacia capas profundas.
 - » Estratigrafía favorable a la forma de vertido, pensando siempre en evitar hundimientos y filtraciones.
 - » Estabilidad suficiente del lecho durante la vida útil del vertedero, y una vez de agotada su capacidad.
- La morfología que debe presentar el emplazamiento es importante, ya que puede condicionar la ubicación y el acceso al terreno así como el método de explotación del R.S.U.
- Es indudable el interés que determinadas zonas ofrecen en la actualidad como áreas de expansión y esparcimiento, áreas con un importante interés naturalístico-ecológico-educativo, o bien áreas que los diversos organismos competentes pretenden declarar como espacios protegidos y de limitación de ciertos usos. En cualquier caso, estas zonas poseen un importante recurso cultural que es necesario tener en cuenta a la hora de considerar posibles ubicaciones.
- La ubicación debe tener un impacto visual mínimo, estando alejada de los núcleos de población importantes, evitándose en lo posible la circulación de los vehículos de recogida por el núcleo urbano.

Parece lógico no ubicar el vertedero en zonas ya muy castigadas en su impacto ambiental por otro tipo de actividades para que los factores adversos no sean acumulables. Los datos meteorológicos son importantes a efectos de que la localización elegida no esté en la línea de los vientos dominantes con los centros de población próximos. Asimismo, el estudio pluviométrico de la zona es imprescindible para calcular el caudal del agua de escorrentía superficial del terreno del vertedero.

Para la elección del terreno, los criterios más importantes a manejar son las características litológicas, hidrogeológicas y estructurales en relación con su adecuación como vaso receptor de residuos sólidos para el vertedero y su impacto ambiental. En las alternativas propuestas es conveniente efectuar sondeos para asegurar los datos geológicos obtenidos y conocer el espesor de la capa de recubrimiento, si existe in situ.

Solamente en el caso de no encontrar un terreno hidrogeológico y geotécnicamente apropiado se valorará la posibilidad de impermeabilización del suelo, operación que conlleva siempre un elevado coste económico.

DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE ELIMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE RSU EN 1998 EN ESPAÑA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS					
Comunidad Autónoma	Vertido incontrolado (t/año)	Vertido controlado (t/año)	Incineración (t/año)	Compostaje (t/año)	Recogida selectiva de vidrio, papel y otros (t/año)
Andalucía	153.658	1.725.269	--	872.768	58.040
Aragón	45.851	349.836	--	--	20.429
Asturias	500	410.472	--	--	25.814
Baleares	142.151	59.517	239.967	45.623	12.311
Canarias	251.764	693.285	10.051	45.000	8.482
Cantabria	61.846	171.941	--	--	8.011
Castilla la Mancha	286.470	257.740	--	57.539	10.823
Castilla y León	295.202	641.742	--	--	27.184
Cataluña	7.751	1.986.100	721.988	87.152	144.527
Extremadura	33.319	376.600	--	--	4.158
Galicia	526.199	279.328	--	--	15.340
Madrid	2.633	1.647.288	--	650.285	70.038
Murcia	134.017	34.987	--	227.873	11.629
Navarra	599	182.379	6.028	16.757	10.848
País Vasco	9.695	709.716	--	--	84.669
La Rioja	809	96.134	--	--	4.593
Valencia	880.935	123.864	--	1.000.886	43.082
Ceuta	26.366	--	--	--	--
Melilla	--	--	30.878	--	--
TOTAL	2.859.765	9.746.198	1.008.912	3.003.883	559.978
Fuente: Ministerio de Medio Ambient					

6.2. Recogida no selectiva de la fracción resto

➤ Introducción a la prerrecogida de RSU sin selección previa

Se entiende por prerrecogida todas las manipulaciones de residuos, separación, almacenamiento y procesamiento en origen, destinadas a agrupar los residuos sólidos urbanos modificando a veces alguna de sus características físicas: volumen, humedad, tamaño, etc., para facilitar su recogida.

La manipulación de residuos abarca las operaciones asociadas con su gestión desde que son generados en los hogares hasta su colocación en los lugares de almacenamiento para su recogida. Las actividades específicas variarán según los tipos de materiales y la conveniencia de efectuar separaciones de productos.

La separación para el reciclaje de papel, cartón, latas de aluminio, latas metálicas, vidrio, envases de plásticos, tetrabrik, etc., conviene efectuarla en esta fase de la prerrecogida de residuos, la más cercana a su generación, para lograr la máxima pureza de estas fracciones y, por tanto, su más elevado valorización con vistas a la posterior reutilización de dichos materiales.

Una vez separados, los componentes deben ser almacenados en los hogares y en los comercios. En esta operación debe tenerse en cuenta el sistema de recogida establecido en la ciudad, sobre todo, en lo que respecta a dos factores:

- Forma de presentación.
- Horario de recogida.



La forma de presentar los residuos debe ser compatible con el sistema final de recogida, siendo necesario por tanto reglamentar los diversos procedimientos.

En España, la norma generalmente utilizada es que los residuos sólidos que no han tenido selección previa pasen del recipiente doméstico donde han sido almacenados temporalmente a una bolsa de basuras, y de esta a los contenedores colectivos.

En caso de recogida con recipiente individual, los cubos estarán en el hogar, donde se depositarán los residuos, siendo ese mismo recipiente el que sacará a la vía pública. Este sistema se ve frecuentemente modificado por problemas de espacio, en cuyo caso se utilizan varios cubos para toda una comunidad de vecinos. Con este sistema también se usan bolsas individuales que se trasvasan a los cubos, saliendo de esta forma a la vía pública.

Un factor de gran importancia de esta fase es el respeto al horario en que los residuos pueden transportarse de los hogares a los puntos de prerrecolecta. Todas las ordenanzas municipales especifican con detalle los horarios en que está permitido efectuar esta operación, pero no suelen respetarse, lo que contribuye a empeorar las características medioambientales de la recogida, sobre todo en cuanto a producción de olores y contaminación visual.

Esta cuestión es importante y está íntimamente ligada a los horarios establecidos para el paso de los vehículos de recogida, por lo que debe estudiarse con mucha atención.

Las normas generales para que la fase de prerrecolecta sea eficaz son:

- Colocación de los residuos en bolsas o recipientes normalizados.
- Horarios de salida de los residuos a la vía pública dos horas antes del paso de los vehículos de recogida, por lo que debe estudiarse con mucha atención.

Existe una serie importante de productos residuales, a veces muy especiales y con gran porcentaje de componentes orgánicos, en los que se da un gran desfase de horario entre la producción y recogida. Esto se da principalmente en:

- Establecimientos y fábricas que sólo están abiertos en horario de mañana.
- Establecimientos que cierran a media tarde.
- Bares y restaurantes que cierran en las primeras horas de la madrugada.
- Mercados que cierran a mediodía.

Este desfase horario origina una presencia innecesaria de los residuos en la vía pública y afecta la normalidad ciudadana. Para solucionar este problema se puede tomar alguna de las siguientes medidas:

- Recogidas sectoriales.
- Horarios especiales.
- Circuito especial para restaurantes y establecimientos similares.

Dichas soluciones sólo pueden aplicarse en ciudades que por su gran tamaño esté justificado el uso especial de un circuito completo de recogida para estos fines, o en las que los volúmenes producidos por este tipo de actividades tengan una importancia singular.

En la mayoría de casos, al no ser esto posible, sólo queda llegar a un acuerdo con estos sectores para decidir los mejores horarios dentro de los generales utilizados en la ciudad y conseguir que los residuos permanezcan en sus locales hasta la hora establecida para la recogida.

El mismo problema lo presentan los propios ciudadanos cuando la recogida se efectúe en horario nocturno, lo que puede solucionarse autorizando el depósito de residuos en las últimas horas del día, normalmente 8 ó 9 de la tarde.

La permanencia de los residuos en horario nocturno en la vía pública, al no existir una presencia masiva de ciudadanos, origina menos trastornos en teoría; curiosamente la mayoría de los servicios de recogida en España se llevan a cabo en el turno de noche debido al tráfico; sin embargo, la experiencia indica que si se realizan en turno de mañana, los problemas que causan los residuos sacados fuera de hora, no colocados en el interior del contenedor, cubos no recogidos y otros defectos provocados por el horario, son mucho menores.

Las constantes innovaciones tecnológicas en los vehículos, contenedores y sistemas de gestión, hacen que la oferta de posibles soluciones no sólo sea muy amplia, sino que incluso lleven a replantar constantemente cuál es la mejor para cada caso concreto.

Esta dinámica obliga a una continua revisión de los criterios y normativas legales que habitualmente se plasman en las ordenanzas, ya sean de limpieza, urbanísticas, etc., lo que a su vez provoca una continua evolución de los criterios adoptados por los responsables de los servicios técnicos.

De forma general, puede decirse que las mejoras que se van introduciendo tienen un tiempo de aplicación cada vez más corto, hecho que desaconseja implantar procedimientos que requieran fuertes inversiones en infraestructuras. Asimismo, la tendencia hacia un enfoque selectivo y especializado de los diferentes problemas, hace que puedan coexistir diversos procedimientos para dar solución a las necesidades de cada sector de una misma colectividad.

> **Tratamientos previos a la prerrecogida de RSU sin selección previa**

Los objetivos esenciales de los tratamientos previos a la prerrecogida son:

- Reducir el volumen.
- Modificar la granulometría de los residuos.
- Facilitar las operaciones de recuperación y valorización.
- Proporcionar comodidad y mejorar la operatividad.

Estos sistemas tienen dos sectores de aplicación, el doméstico y el comercial, para los cuales existen soluciones y enfoques distintos y diferenciados.

Prerrecogida de residuos domésticos.

La manipulación y separación de los residuos en las áreas de viviendas por parte de los ciudadanos varía según la estructura urbanística de las mismas, pudiendo catalogarse estas operaciones de forma diferenciada para cada una de ellas.

- **Viviendas aisladas de baja altura.**

Los residentes son los responsables de colocar en los cubos de almacenamiento los residuos sólidos y materiales reciclables que generen y de transportarlos y depositarlos en los contenedores colectivos y, en el caso de recipientes o cubos individuales, llevarlos al lugar de la calle establecido para su recogida y retirarlos posteriormente.

Estas últimas operaciones deben hacerse siempre dentro de horarios estrictamente establecidos.

- **Bloques de viviendas de baja y mediana altura.**

Los métodos de manipulación son parecidos a los utilizados en las viviendas unifamiliares, pero pueden variar según el hogar, el almacenamiento de residuos y el método de recogida.

Por lo general, estas edificaciones tienen la obligación de disponer de cuarto de basuras comunitario para almacenar los residuos, y si esto no existe, se utiliza el sótano, la planta baja o las zonas comunes de jardín, terraza, etc.

Normalmente, el ciudadano separa y prepara los residuos en su hogar, y después lleva los que no ha seleccionado a la zona común, donde se suele disponer de recipientes para su almacenamiento y transporte posterior a la vía pública.

En el caso de recogida mecanizada con recipientes o cubos individuales, serán estos mismos recipientes los que acogerán los residuos dentro del área privada. Posteriormente, y a la hora autorizada, los residentes transportarán y trasvasarán en el área pública si es preciso, las bolsas o los contenedores de uso comunitario para su recogida.

En el caso de utilización de recipientes individuales, los residentes son los encargados de retornar el recipiente a su propiedad en un tiempo no superior a dos horas tras la recogida. En algunos edificios, el portero o el personal de servicio comunitario se ocupan de recoger los residuos y los materiales reciclables dejados por los vecinos en las puertas de sus viviendas, y de efectuar las operaciones antes indicadas.

En los casos de bloques de edificación que comparten patio propio, pueden utilizarse grandes contenedores al aire libre para el almacenamiento de residuos.

Los vehículos de recogida equipados con mecanismos de descarga acceden al interior del patio comunitario y vacían los contenedores mecánicamente. La operativa interna para los ciudadanos es similar a la antes descrita, aunque en este caso deben responsabilizarse igualmente del buen uso y de la correcta utilización del equipo.

- **Bloques de viviendas de gran altura.**

Los métodos más comunes se basan en la separación y preparación dentro de los hogares, de donde los residuos no seleccionados salen embalados en bolsas de basuras. Estas bolsas son transportadas hasta el cuarto de basuras o llevadas directamente, dentro de los horarios autorizados, a los contenedores comunitarios instalados en la vía pública.

La utilización del cuarto de basuras tiene su plena justificación cuando existe recogida con cubo individual o servicio de portería, ya que en otros casos no suele ser de gran utilidad. Por lo general, la bolsa de basuras pasa directamente desde el interior del hogar al contenedor comunitario.

También pueden ubicarse instalaciones comunes para el pretratamiento de los residuos, como son conductos de descarga vertical, compactadores comunitarios, etc., aunque suelen usarse muy poco. En todos estos casos se está haciendo referencia a los residuos exentos de selección o a los que, tras la misma, quedan como fracción asociada a los residuos sólidos urbanos sin selección.

Prerrecogida de residuos en instalaciones comerciales e industriales.

En el caso de comercios y establecimientos industriales, los residuos sólidos asimilables a urbanos que generan pueden ser recogidos en recipientes individuales de diverso tamaño según el volumen de la producción.

Existen muchos sistemas para efectuar el depósito final y previo a la recogida que buscan la máxima rentabilización de la operación, como son:

- Uso de contenedores normalizados.
- Compactador estático.
- Molienda o compactación previa sobre el mismo contenedor de energía.

La mayoría de los residuos industriales producidos en el interior de las ciudades son susceptibles de reutilizarse posteriormente, y por ello no conviene dar excesivas facilidades para eliminarlos conjuntamente con los residuos urbanos. En estos establecimientos de actividades comerciales es imprescindible disponer de cuarto de basuras donde efectuar todas las operaciones.

Siguiendo el principio de "quien contamina paga", deben preverse en las ordenanzas municipales las normas necesarias para conseguir que todas las labores de prerrecogida de residuos, e incluso la propia recogida, se efectúen dentro de los recintos de las industrias y los comercios de cierto volumen, preservando la vía pública y evitando a los ciudadanos las molestias que ello conlleva.

El industrial debe tomar conciencia de que la gestión de sus residuos es un problema más de su actividad, equiparable a las labores de aprovechamiento, producción, distribución o comercialización de sus productos.

En España, la ordenación de la recogida de los residuos comerciales, su reutilización y su segregación absoluta de los urbanos es un tema aún pendiente.

- **Compactación y molienda.**

Dentro de los tratamientos previos, a la prerrecogida, existen procesos mecánicos para reducir el volumen de los residuos sólidos urbanos. Las operaciones normalmente utilizadas son la compactación y la molienda.

Estos procedimientos pueden presentar incompatibilidades con los sistemas establecidos para la recogida en un pueblo o ciudad concreta y, por ello, no deben autorizarse sin previo conocimiento municipal.

Otro tema a considerar es su repercusión en las tasas, ya que, en ocasiones, éstas se establecen en función del volumen de los recipientes que se entregan al ciudadano y el uso de estos elementos afecta a la densidad, provocando irregularidades.

La compactación previa se ha comenzado a utilizar en los últimos años. El sistema consiste en la utilización de pequeñas prensas, de las que existen muchos modelos de diversas capacidades y características técnicas, para reducir el volumen de los residuos hasta en un 70% y presentarlos en pequeñas balas.

Este método tiene grandes limitaciones para compactar residuos domiciliarios y su uso puede ser contraproducente en algunas ocasiones, como en el caso de los residuos sólidos urbanos con un alto contenido de humedad y materia orgánica, ya que los lixiviados originados en locales comerciales, principalmente embalajes secundarios o de distribución.

Es necesario limitar por ordenanza el grado de compactación, ya que el aumento de densidad, o lo que es lo mismo, la disminución de volumen que se alcanza con los actuales sistemas de compactación, pueden sobrecargar el peso de los contenedores.

Este exceso de peso imposibilita que puedan ser levantados por los sistemas de carga habitualmente utilizados por los servicios de recogida, y causa averías en vehículos compactadores y problemas de manejo en plantas de transferencia, cintas transportadoras y otros equipos de reciclaje, Compostaje o manipulación de residuos sólidos urbanos.

Con relación al otro procedimiento de pretratamiento mencionado, la molienda de residuos, hay que distinguir de nuevo entre su aplicación sobre los residuos domésticos y los comerciales.

Los métodos de trituración tienen por objeto fragmentar y mezclar las diversas sustancias contenidas en la masa esencialmente heterogénea que constituye la basura doméstica, formando un producto relativamente homogéneo con un volumen reducido y cuya presentación difiere mucho de la basura en bruto.

Los sistemas mecánicos son muy variados, pero siempre se actúa con dispositivos que trabajan a compresión y cizallamiento, o mediante una combinación de ambas acciones capaz de lograr el desgarro del material.

En ciertos países industrializados, principalmente en Estados Unidos y Canadá, se usan sistemas de trituración acoplados a los fregaderos de cocina para parte de los residuos de comida.

Una vez retirados los elementos inertes y consistentes, como metales, vidrio, restos de loza o cerámica, etc., se vierte el resto al triturador, y el producto resultante, al que se le añade la cantidad de agua necesaria hasta formar una solución coloidal, se evacua directamente a la red de alcantarillado público.

En estos países, estos sistemas son utilizados en baja proporción y sólo para parte muy discreta de los residuos de los hogares.

Con este sistema se traslada al alcantarillado la gran carga contaminante que provocan los residuos domésticos, por lo que no es aplicable en grandes aglomeraciones urbanas, sobre todo si se tiene en cuenta que la eliminación por vía húmeda cuesta al menos diez veces más que por vía seca y, además, precisa un gran aporte de agua para asegurar una dilución de los residuos vertidos.

En muchas ciudades españolas, la evacuación de residuos sólidos urbanos por medio de estos trituradores está expresamente prohibida debido a su influencia en el sistema de depuración de aguas residuales y en la red de alcantarillado.

Como contrapartida, la trituración y molienda de ciertos residuos facilita su manipulación e incluso su valorización, como ocurre en el caso de los embalajes de madera.

Estos residuos, acopiados en grandes cantidades en los mercados centrales y grandes superficies comerciales, obtienen fácil salida como subproducto una vez que se han triturado hasta convertirlos en astillas.

COMPACTADORES PARA RESIDUOS DE COMERCIOS				
Características	Unidad	Tamaño del establecimiento		
		Pequeño	Mediano	Grande
Espacio ocupado	m ³	0,3 - 0,5	0,6 - 0,8	0,9 - 1,1
Dimensiones				
* Anchura	m	0,5 - 0,6	0,7 - 0,9	0,7 - 1,0
* Profundidad	m	0,7 - 0,8	0,8 - 1,0	1,1 - 1,4
* Altura	m	1,4 - 1,5	1,4 - 1,6	1,6 - 1,9
Peso	Kg	200 - 250	320 - 380	450 - 550
Ciclo del prensado	s	12 - 20	20 - 30	40 - 60
Peso de las balas	Kg	15 - 25	20 - 40	40 - 60

En general, la trituración de embalajes y de productos secos aporta ventajas a las operaciones de prerrecogida y recogida, pero puede presentar problemas en ciertos procesos mecánicos de recuperación, ya que las instalaciones están dimensionadas para ciertas granulometrías y los residuos premolidos no coordinan con las premisas de diseño de estas plantas.

Es recomendable estudiar previamente cualquier alternativa, antes de alentar las iniciativas particulares de tratamientos previos en hogares e industrias.

En general, aportan más inconvenientes que ventajas al conjunto de la gestión de residuos, por lo que sólo puede aceptarse tras su previo estudio y autorización, debiéndose rechazar aquellos que no coordinen con las operativas existentes en la ciudad.

También afectan negativamente a las nuevas iniciativas de recogida selectiva y, sobre todo, a las operaciones de tratamiento, pudiendo dejar sin uso las instalaciones ya existentes o afectar a la puesta en servicio de nuevos métodos técnicos.

➤ **Adecuación urbanística de la prerrecojida de residuos urbanos sin selección previa**

Normalmente, las operaciones de prerrecojida tienen lugar en el interior de las viviendas y locales comerciales e industriales, quedando reservada la vía pública sólo para la presencia constante de los contenedores comunitarios o la ocupación temporal en el caso de cubos individuales.

Para facilitar las operaciones en el interior de las viviendas y, en especial, en los establecimientos, es preciso que las ordenanzas municipales obliguen a la existencia del cuarto de basuras en estas edificaciones.

En los bloques de viviendas, el cuarto de basuras debe estar cerca del portal con salida por él o por el garaje a la calle. Su dimensión deberá ser suficiente para la realización de las labores y es necesario evitar su uso para otros fines.

Parece razonable eximir de esta obligación a los edificios de menos de ocho viviendas y a los establecimientos comerciales de menos de 200 metros cuadrados.

Las características constructivas de estos espacios aceptan una gran variación, pero en conjunto deben facilitar su limpieza y asegurar las condiciones de higiene.

Por lo que se refiere a cuartos de basuras en industrias y establecimientos, estos no siempre tienen en cuenta los beneficios que reporta un espacio de reserva donde efectuar las actividades de prerrecojida, y aun así, cuando está regulado por la normativa urbanística, no es respetada por los técnicos especializados, que no están dispuestos a sacrificar parte de la superficie útil disponible para actividades que no consideran rentables.

DIMENSIONES ADECUADAS DE LOS CUARTOS DE BASURA				
Características	Unidad	Viviendas	Comercios	Mercados
Superficie mínima	m ²	3	4	4
Ratio de cálculo mínimo	m ² / habitante	0,05 - 0,07		
	m ² / puesto			0,6 - 0,9
Nota: Las dimensiones para los comercios y mercados serán las suficientes para albergar su producción de residuos				
Fuente: La Enciclopedia del Medio Ambiente Urbano				

CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES DE LOS CUARTOS DE BASURA
Viviendas
Puertas de acceso con ancho superior a 1,2 metros
Suelos impermeables y lavables, enlucidos con azulejo o mortero a una altura mínima de 2 m
Puntos de luz con interruptores junto a cada puerta de acceso
Grifos de agua con mangueras para el lavado fácil y directo de todo el local
Sumidero para desagüe de las aguas de lavado
Ventilación natural o forzada, nunca a través de las chimeneas de ventilación de los aseos
Adicionales para centros sanitarios
Paredes alicatadas hasta el techo
Intersección de los parámetros verticales con el suelo, de forma curva
Ventilación forzada
Adicionales para mercados y galerías comerciales
Ubicado en el muelle de carga
Altura mínima de 4 metros
Puertas de acceso directo a la vía pública con ancho mínimo de tres metros
Fuente: La Enciclopedia del Medio Ambiente Urbano

Otro aspecto que afecta enormemente al entorno urbano en la prerrecogida es la presencia final de contenedores en la vía pública.

No hay duda de que el contenedor, a pesar de ser un elemento extraño y molesto, es muy beneficioso para la gestión de los residuos urbanos, por lo que debe existir la suficiente coordinación entre la gestión urbanística y la de residuos para respetar las necesidades de cada una y llegar a situaciones de equilibrio entre la estética y las necesidades ciudadanas.

Normalmente, los contenedores se colocan en las áreas de aparcamiento, desplazando a algunos vehículos, pero a pesar de esta sencilla solución presentan algunos problemas, entre los que son los más comunes:

- Impacto estético negativo en áreas históricas y monumentales.
- Áreas peatonales.
- Calles sin aparcamiento.
- Áreas ajardinadas integradas en áreas urbanas.
- Urbanismo singular, pasadizos, etc.
- Zonas de actividad comercial muy alta.
- Zonas con densidad de viviendas muy alta.
- Áreas privadas, urbanizaciones y similares.

La solución para las zonas en que no se desea la presencia constante de recipientes en la vía pública es la utilización de cubos individuales en el interior de hogares y establecimientos que se sacarán exclusivamente durante el horario de recogida.

En las áreas peatonales, ajardinadas y de urbanismo singular, los recipientes deben integrarse de forma estética.

No es lógico pretender que existan contenedores, o que éstos se agolpen en las calles adyacentes, por lo que la coordinación con el autor del proyecto urbanístico es precisa, ya que, en caso contrario, los contenedores aparecerán en estas áreas sin ninguna previsión y los resultados serán peores.

Los residuos urbanos existen, y es un grave error de diseño olvidarse o no tenerlos en cuenta.

La colocación de contenedores en las calles sin reserva de aparcamiento no es difícil. La realización de retranqueos en las aceras para alojarlos es una medida muy sencilla y práctica.

Las áreas ciudadanas con aglomeración de habitantes, las urbanizaciones cerradas y las zonas comerciales de elevada actividad presentan mayor dificultad.

En todos estos casos, el uso exclusivo de la vía pública presenta dificultades para albergar el elevado número de contenedores precisos. Si no hay otra alternativa, deben colocarse evitando grupos numerosos de contenedores. Tres unidades debería ser el conjunto máximo.

Más de tres contenedores en una misma ubicación aseguran el incremento exponencial de la suciedad y de los problemas de respeto a las ordenanzas. Se harán tantas agrupaciones como sean precisas para poder disponer del total de contenedores necesarios.

Aun así, estas soluciones no son perfectas, ya que la comodidad humana hace utilizar con mayor intensidad los contenedores que están más cercanos a su propiedad e infrautilizar los más lejanos, provocando desbordamientos en unos e infrautilización en los otros. En estos casos debe insistirse en el sentido cívico de los ciudadanos para lograr su máxima colaboración y reducir estos problemas.

Otra posibilidad es el uso de contenedores de máximo volumen para reducir el área precisa de ocupación, como los utilizados en el sistema de recogida por carga lateral e incluso, y sobre todo en aglomeraciones comerciales, el uso de compactadores estacionarios de gran volumen integrados urbanísticamente en el entorno concreto considerado.

➤ **Presentación definitiva de los residuos en la prerrecogida sin selección.**

La forma de presentación ha de guardar relación con el tipo de recogida que se lleva a cabo pues, mientras las actividades asociadas al transporte y descarga de los residuos sólidos urbanos son similares para la mayoría de los sistemas de recolección, la carga de residuos sólidos varía según las características de las instalaciones, actividades o localizaciones donde éstos se generan y los métodos utilizados para su almacenamiento y recogida.

La presentación de los residuos ha experimentado una gran evolución a lo largo de los últimos años. De su entrega a granel se pasó a la bolsa de plástico, de ahí a los cubos y, finalmente, a los contenedores colectivos de diferentes materiales y dimensiones manejados por los modernos sistemas de elevación de los vehículos recolectores-compactadores.

También existen algunos sistemas especiales para la recogida desde el interior de las edificaciones que emplean su propio sistema de presentación.

Granel, bolsas y sacos.

Este sistema de presentación es típico de la recogida manual sin recipientes, donde los usuarios del servicio depositan los residuos en estos envases y directamente sobre la vía pública.

En general, el vertido a granel tiende a eliminarse, pues tanto los residuos que contengan fracciones orgánicas, como los de composición inerte deben entregarse debidamente colocados en bolsa. Las razones para el uso obligado de bolsa son varias:

- Evitar el ensuciamiento de los contenedores o de las tareas reservadas a apilamientos de las bolsas.
- Obligar al productor de residuos a una primera minimización cada vez que la necesidad de introducirlos en bolsa obliga a un troceado, plegado y encaje previo que reduce drásticamente el volumen aparente del residuo, siendo especialmente importante en el caso de los residuos comerciales.
- Prevenir del triaje de los residuos en la vía pública.
- Facilitar el trabajo de recogida.
- Prevenir los malos olores, y evitar roedores, insectos, etc.

Con este sistema las **normas hacia el ciudadano** se limitan a:

- Sacar siempre los residuos en bolsa.
- Sacar las bolsas en el horario establecido.

El uso de bolsas es también imprescindible en los sistemas de contenedores de uso comunitario y en los sistemas basados en conductos verticales para descargar los residuos a los sótanos de los edificios.

Las bolsas de basura suelen ser de polietileno reciclado en color negro y se fabrican con varias capacidades y con la resistencia necesaria para soportar las tensiones originadas por los residuos.

Algunas ciudades han normalizado el tipo de bolsa pero, en general, se utilizan modelos comercializados para este cometido. Éstos tienen un sistema de cierre independiente o solidario a la bolsa, y no se deben llenar excesivamente ni usarse para materias en combustión o cenizas calientes ni para objetos cortantes sin proteger.

Es conveniente usar bolsas normalizadas o de características muy similares para evitar interferencias en los posibles tratamientos finales. En muchos de estos procesos, como el compostaje y el triaje, es preciso desgarrar las bolsas por medios mecánicos para su apertura.

Vertido por gravedad.

Un método que se ha utilizado en los grandes edificios son los conductos verticales para el desalojo de las bolsas de basura desde los diversos pisos hasta el sótano. Este sistema surgió al amparo de las Normas Técnicas de Edificación del Ministerio de la Vivienda de 1973.

En cada rellano de piso existía una compuerta de vertido que aislaba el conducto. Los vecinos de la casa introducían sus residuos en ella y éstos caían, por gravedad, al sótano, donde había un pequeño depósito de recepción. La persona responsable de la recogida de residuos trasvasaba las bolsas del depósito a cubos domésticos y los sacaba a la calle para su recogida.

El sistema ha tenido muy poco éxito, ya que provoca muchos ensuciamientos y olores si no se cumplen estrictamente sus normas de uso.

Las paredes de los conductos, al ser principalmente de material de construcción, se

impregnaban de los lixiviados producidos; pero la razón más sólida de su escaso uso actual ha sido el cambio de sistema de carga manual a carga con contenedores.

Si se analizan las operaciones precisas para que las bolsas acaben finalmente en un contenedor de uso colectivo, lo más práctico es evitar esta instalación.

Muchos edificios residenciales, grandes hoteles, hospitales, etc., disponen de estas instalaciones combinando la caída de los residuos con su recepción en contenedores que, en horario de recogida, son desplazados a la vía pública.

En contados casos, estas instalaciones vierten directamente en compactadores estáticos. Los conductos utilizados en bloques elevados están disponibles en diámetros de 30 a 90 cm, siendo el más común de 60 cm.

Las infraestructuras de estos sistemas envejecen rápidamente, lo que genera costes crecientes de mantenimiento de la red de conductos y empeoramiento de las condiciones higiénicas de la instalación. Las **normas de operación** de este método son sencillas:

- Verter siempre la basura medida en bolsas.
- Verter únicamente en los horarios autorizados.
- Mantener limpio el cuarto de basuras.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS BOLSAS PARA RESIDUOS URBANOS						
	Unidad	Modelos habituales				
Capacidad útil	l	25	40	50	80	100
Capacidad teórica	l	56	92	117	156	256
Semiperímetro de boca	mm	500	600	680	700	820
Longitud útil	mm	700	800	800	1.000	1.180
Galga o espesor mínimo		25	25	30	30	30

Fuente: La Enciclopedia del Medio Ambiente Urbano

Buzón de recogida neumática.

En los últimos años se ha iniciado en España el uso del sistema de recogida neumática.

Su presentación es similar a la descarga vertical, pero evita la mayoría de sus inconvenientes al ser los conductos metálicos, tener una base tecnológica más perfeccionada y retirar los residuos de las zonas de almacenamiento de forma automática, por medio de transporte neumático. El buzón normalmente utilizado para las viviendas es una compuerta metálica de fácil uso.

Para producciones masivas de residuos, como puede ser el caso de grandes establecimientos, se utilizan buzones comerciales, que llevan control automático de su uso y, en caso preciso, disparan el sistema neumático de recogida y vacían los conductos para aceptar nuevas cantidades.

Este mismo tipo de buzón puede instalarse en la vía pública para el uso conjunto de varios establecimientos, estando dotado en estos casos de llave y de características mecánicas especiales para evitar el vandalismo.

La recogida neumática acepta una gran variedad de soluciones para los puntos de presentación final de los residuos, así como el acoplamiento de equipos trituradores para reducir el volumen de los mismos y facilitar su transporte final.

Estos métodos, en el caso de producción masiva de residuos, como restaurantes, establecimientos comerciales, cocinas y casos similares pueden acoplar cintas transportadoras de alimentación continua, trituradores, prensas para reducir el volumen de grandes envases y hasta equipos para retirar los líquidos del circuito de recogida, solución muy útil en los catering de aeropuertos, trenes, etc.

Las normas de utilización en este método consisten en:

- Introducir las bolsas de residuos en el buzón.
- Evitar depositar los residuos en horas muy distanciadas del momento en que tiene lugar su recogida por barrido neumático.

➤ **Otros métodos de prerrecogida de residuos urbanos sin selección previa:**

Los sistemas de recogida repercuten en los de prerrecogida, pero las innovaciones técnicas a que se ven sometidos suelen afectar sobre todo a métodos de recogida.

En la prerrecogida también existen algunas variantes, aunque su aplicación en España es escasa por el momento.

- **Bolsas diferenciadas.**

Este método de prerrecogida se ha ideado para que pueda realizarse una recogida común de residuos diferenciados. Concretamente, se utilizarán dos o tres bolsas de distinto color para albergar fracciones distintas: Residuos orgánicos, plástico, vidrio, papel y cartón. Cada fracción debe introducirse en bolsas de un color predeterminado, pero toda la gestión de prerrecogida y recogida se efectúa posteriormente de forma conjunta.

Tras la recogida, todas las bolsas descargadas del vehículo recolector pasan por una cinta donde un sistema óptico separa los diversos colores y, por tanto, las diversas fracciones, que se tratarán de forma diferenciada y adecuada para su máxima recuperación y valorización.

- **Compostaje individual.**

Esta nueva tendencia ha surgido hace algunos años y sólo es útil en viviendas con zona ajardinada de cierta extensión.

El método obliga a separar los residuos orgánicos y a unirlos con los procedentes del jardín.

La mezcla se introduce en un nuevo tipo de contenedor: el compostero, que permite el paso de aire y consigue unas condiciones adecuadas para la fermentación controlada de los residuos.

En el compostaje doméstico, el propietario debe cuidar el avance de la fermentación. La operativa se basa en colocar el material en el contenedor, regarlo y removerlo para facilitar a los microorganismos el grado de humedad y de oxígeno requerido.

Durante el periodo de compostaje, el material sufrirá descomposición por bacterias y hongos hasta convertirse en abono orgánico. El tiempo de permanencia variará en función del grado de fermentación que se desee.

Los residuos se alimentan por la parte alta, y el compost se irá sacando por la parte baja a medida que se vaya necesitando para el abonado del jardín. Estos métodos de compostaje tienen todavía escasa aplicación.

- **Por vía húmeda.**

Los procedimientos de molienda de residuos por vía húmeda son poco utilizados y, en términos generales, están prohibidos en España.

El proceso de prerrecogida se limita a seleccionar residuos de alimentos crudos, restos de la preparación de la comida, sopas, etc. Una vez hecho esto, se verterán en la pila fregadero y se pondrá en marcha el equipo, que automáticamente abrirá la aportación de agua necesaria y procederá a la molienda y evacuación del conjunto por la red de alcantarillado.

Los sistemas de tratamiento de residuos por vía húmeda no son lógicos ni justificables desde el punto de vista económico ni técnico, y menos aún teniendo en cuenta la perspectiva de futuro, que señala la disminución de la fracción orgánica y el aumento de las fracciones de papel y embalajes.

➤ **Impacto ambiental de la prerrecogida de residuos.**

Los diversos métodos de prerrecogida de residuos comentados no presentan excesivos problemas de impacto ambiental, exceptuando el impacto visual que originan los que se basan en contenedores permanentes en la vía pública.

Los inconvenientes surgen realmente cuando a los planteamientos teóricos se suman la práctica y la realidad de la operativa diaria que, en ocasiones, da lugar a:

- Ocasionados vertidos a granel.
- Mal uso de los contenedores, tapas abiertas, etc.
- Cambios de posición de los recipientes.
- Residuos fuera de los contenedores.
- Recogida retrasada de cubos individuales.
- Uso del contenedor antes del horario autorizado.
- Posibilidad de rebusca.

El uso de la vía pública para la recogida de residuos implica un impacto ambiental negativo.

Todas estas acciones provocan las siguientes situaciones:

- Olores desagradables e innecesarios.
- Suciedad en la vía pública.
- Ocupación de la vía pública por vertidos al pie de los contenedores o por cubos no retirados.
- Contenedores incorrectamente ubicados en la vía pública.

En general, los impactos ambientales de la prerrecogida de los residuos son leves y deben corregirse exclusivamente aumentando la exigencia de respeto a las normas dictadas.

La rebusca de materiales recuperables en los contenedores origina parte de los problemas indicados, pero también los causan la constante presencia de los recipientes en la vía pública y la dispersión de elementos ligeros, que contribuyen a la sensación de suciedad en las calles y zonas próximas. Este efecto negativo aumenta si las tapas de los cubos y contenedores permanecen abiertas.

La emisión de olores es también un problema habitual, y su origen está siempre en los residuos de olor desagradable vertidos a granel o insuficientemente embalados. Entre los principales causantes, cabe mencionar a pescaderías, carnicerías, restaurantes y bares.

El uso de bolsas cerradas, unido al cierre continuo de las tapas de los contenedores, minimiza el problema, al que también contribuye el depósito de estos residuos horas antes de lo autorizado, sobre todo en las áreas geográficas cálidas durante los meses de verano.

Otro problema medioambiental, aunque escaso y en descenso, es el vertido controlado fuera de los recipientes previstos, de restos de comida y residuos orgánicos, lo que favorece la aparición de vectores sanitarios negativos como ratas e insectos.

La solución consiste de nuevo en utilizar adecuadamente los sistemas establecidos. Este fenómeno sólo suele presentarse en áreas marginales.

De la misma manera, otro factor a contemplar en el análisis de posibles inconvenientes es el abandono en la vía pública de objetos voluminosos, como frigoríficos, televisores, lavadoras, maderas, muebles, etc., que constituyen una molestia más para el ciudadano.

Estos abandonos son frecuentes y numerosos, y se realizan bajo el anonimato.

Desde otro punto de vista, debe considerarse el impacto visual constante que provocan los contenedores, y al que hay que añadir las opiniones sobre la estética de estos elementos y sobre su integración en el urbanismo.

El impacto ambiental de un contenedor limpio y conservado es muy similar al de un automóvil o un buzón de correos, pero el problema se agrava cuando no se hace un buen uso del recipiente.

La prerrecogida con contenedores también suele estar acompañada de:

- Cierta grado de ensuciamiento propio.
- Presencia de residuos voluminosos fuera del recipiente.
- Colocación desordenada.



El uso de la vía pública para la recogida de residuos implica un impacto ambiental negativo.

En España, las basuras generan de inmediato un cierto rechazo. Este mismo sentimiento hace prestar poca atención a los pequeños detalles que, justamente, son claves para reducir drásticamente la mayoría de los impactos ambientales negativos. La tendencia que se observa es optimista, y puede decirse que cada día la gestión es mejor y más respetuosa con el medio ambiente, colaborando al incremento de la calidad de vida.

Una especial atención a la organización de la prerrecogida, recogida y lavado de contenedores, y una buena disciplina y colaboración por parte de los ciudadanos, corrigen los impactos medioambientales descritos.

6.2.1. Definición del servicio: recogida de la fracción resto



Camión recolector-compactor

- Comprende:

La operación de recogida y transporte al Centro de Tratamiento o lugar de eliminación de los Residuos domiciliarios o asimilables a domiciliarios, tal y como establece el Pliego de Condiciones.

Las empresas licitadoras incluirán en su oferta el sistema de recogida escogido para realizar el servicio, así como los medios materiales y humanos necesarios para ello, dimensionando y cuantificando todos los efectivos necesarios atendiendo a las

características de la localidad. El vehículo recolector seguirá la ruta establecida por el Ayuntamiento o la propuesta por la misma empresa, en caso de ser aceptada. Cada vez que el vehículo recolector alcance su carga máxima admisible se procederá a transportar los residuos hasta el lugar de eliminación o tratamiento.

- Contempla:
Todos los residuos domiciliarios o asimilables depositados en las aceras o calzadas o en los recipientes adecuados destinados a tal fin.

- Se prestará especial atención a:
 - > Retornar los contenedores, una vez vaciados, a su posición original cerrando la tapa.
 - > Limpiar periódicamente los vehículos utilizados de tal forma que ofrezcan un aspecto de limpieza y pulcritud adecuado.
 - > Entregar todos aquellos objetos de valor que se encuentren en la Jefatura de la Policía Municipal, en cuya dependencia suscribirán el correspondiente resguardo.
 - > Informar a los Servicios Municipales de cualquier anomalía en el proceso de recogida así como de cualquier tipo de vertido no autorizado que se detecte.

- Estará estrictamente prohibido:
 - > Verter desperdicios y residuos en las aceras y calzadas, por lo que los operarios del servicio de recogida de residuos domiciliarios irán provistos del material necesario para recoger y limpiar aquello que ensucien.
 - > Verter los residuos en un lugar o dispositivo diferente del previsto.
 - > Perturbar la normal actividad de tránsito peatonal o rodado.

6.3. Recogida selectiva de RSU

6.3.1. ¿Residuos o subproductos?

Con excesiva frecuencia asociamos los residuos de nuestra sociedad a los residuos domésticos, RSU. Nada más erróneo ya que según evaluaciones conjuntas los RSU, en Europa, no significan más allá del 4% de la totalidad (agricultura, minería, etc.).

En todos ellos hay fracciones recuperables y reutilizables, y esa práctica es frecuente en sectores industriales donde estos materiales tienen categoría de subproductos. Sólo una pequeña fracción de ellos acaban siendo residuos.

Sin embargo, son los residuos sólidos urbanos, los RSU, los que merecen nuestra preferente atención, por ser nosotros mismos, como ciudadanos sus principales productores y porque se producen y gestionan en nuestro ecosistema urbano: los pueblos y ciudades.

Hay causas objetivas importantes para no integrar ciertas fracciones de residuos en la gestión de los mismos. La peligrosidad de algunos componentes presentes en fármacos, fertilizantes, pinturas, pilas, disolventes y multitud de productos similares, al incorporarse al cauce de residuos urbanos, llegan con facilidad a contaminar suelos y aguas principalmente.

La solución está en segregar estos residuos y en ello convergen la retirada de pilas, ecoparques o puntos limpios y otros métodos de menor aplicación.

A pesar de ello, no más allá del 15% de estos residuos especialmente contaminantes se segrean actualmente. Para muchos de ellos no hay establecidos protocolos concretos de recogida ni de tratamiento: recuperación o eliminación.

En estos momentos está francamente avanzado el conocimiento de este problema, para lo que está siendo básica la Armonización de Sistemas de Catalogación de Productos, que recogen las características de los mismos, su peligrosidad, actividades que los generan y sistemas adecuados para su gestión, recogida, valorización y eliminación.

Afortunadamente estos residuos son una pequeñísima fracción de los que producimos, entre el 0,1 y 0,3%, lo cual no debe ser causa para que no se avance, en segregarlos y en reducir y llegar a eliminar los impactos negativos que están produciendo.

Otras fracciones tienen la justificación de su recuperación en el volumen que representan, la fácil segregación y el impacto positivo de su reutilización.

Se observa sumando los valores, que puede llegarse a valores de recogida de fracciones reutilizables de hasta el 50-60 % del total de residuos que se produce. Sin embargo, los límites de recuperación no superan nunca el 24% de producto recuperado sobre el total de los residuos tratados.

Estas consideraciones se basan en la recogida selectiva o diferenciada de las diversas fracciones, único sistema que posibilita el mayor nivel de reutilización.

El tratamiento general de los residuos y su separación y recuperación por vías mecánicas en plantas industriales, sin segregación previa, añade un factor que desvaloriza enormemente a estos posibles productos reutilizables: su ensuciamiento por fracciones orgánicas, aceites, grasas, etc., que, en ciertos productos, como el papel, lo hacen irrecuperable.



La industria papelera usa habitualmente el papel recuperado.

Estos valores suelen verse aún afectados negativamente si introducimos conceptos de libertad de mercados.

También hay productos recuperados que, aun siendo apetecidos por el mercado de los recuperadores, tienen costos de reciclado fuera de mercado y no se venden o se venden a precios irrealistas.

En estos momentos el mercado de productos recuperables se está organizando. En España tenemos ya más de 300 industriales autorizados para la gestión de residuos y ello indica que está creciendo este nuevo sector, y que éste opera hacia su estabilización.

6.3.2. Recogida selectiva de residuos

Desde un punto de vista teórico, es posible separar todos los componentes de los residuos sólidos urbanos. Los factores que hacen recomendable o no su retirada del flujo de los residuos domiciliarios son su cantidad, características físicas y calidad de pureza.

Las principales fracciones susceptibles de recogerse son el vidrio, el papel y cartón, los materiales plásticos, los metales y los residuos orgánicos.

- **El vidrio**

Se usa habitualmente como embalaje en botellas de bebidas y envases de alimentos, es un elemento idóneo para ser reutilizado, ya que una de sus cualidades esenciales es que no pierde ninguna propiedad con el uso.

La ventaja de recuperar el vidrio es el importante ahorro energético para producir la materia prima base, que se estima en un 35% y origina un importante ahorro en los costos de producción. Casi todo el vidrio recuperado se utiliza para la producción de nuevos envases y botellas, y los fabricantes los usan triturado como sustituto parcial de la materia prima, ya que ahorra energía y alarga la vida del horno.

La desventaja del vidrio usado son los contaminantes que puede arrastrar, que alteran la calidad y el color del producto final.

DATOS BASICOS DEL VIDRIO		
	Unidad	Valor
Presencia en los residuos sólidos	% en peso	7
Peso específico	kg/m ³	196
Humedad	%	Nula
Biodegradabilidad		Nula
Poder calorífico	kcal/kg	Nulo

- El papel y el cartón.

Proviene de residuos típicamente urbanos, como revistas y periódicos, envases de productos alimenticios de uso habitual en los hogares y los comercios: cajas de cartón, coberturas de papel, etc., y el papel rechazado en oficinas comerciales, bancos y en los propios hogares.

La materia prima básica del papel es la fibra de celulosa que procede de la madera.

DATOS BÁSICOS DEL PAPEL Y DEL CARTÓN		
	Unidad	Valor
Presencia en los residuos sólidos	% en peso	18
Peso específico	kg/m ³	50
Humedad	%	6
Biodegradabilidad		Alta
Poder calorífico	kcal/kg	2.500

La reutilización de papel usado como materia prima aporta una serie de ventajas medioambientales importantes, como son:

- Ahorro de recursos forestales.
- Ahorro en torno al 70% de la energía precisa en el proceso.
- Importante reducción de contaminación atmosférica y de emisión de contaminantes de todo tipo.
- Ahorro de más del 85% de agua en el proceso.

Los dos métodos más utilizados para segregar el papel de los residuos urbanos son la recogida en origen o el triaje en la cinta de una planta de reciclado.

Con el primer método la recuperación está asegurada, pero en el segundo hay grandes dificultades para valorizarlo convenientemente, ya que al mezclarse con residuos orgánicos, la contaminación y, sobre todo, el olor del que se impregna, hace que sea rechazado en muchos casos e infravalorado económicamente en todos ellos.

- **Materiales plásticos.**

Como residuos de envasado de productos alimenticios, productos de limpieza y de bebidas, son otros elementos con una presencia importante en los residuos sólidos urbanos.

El PVC se usa básicamente como envase para agua, ya que tiene unas características excelentes para este fin, sin embargo, se le atribuye como negativo el cloro que se utiliza en su fabricación. En caso de ser incinerado desprende compuestos compuestos clorados, y dioxinas, pero en cantidades limitadas y en línea con otros productos. El PVC reciclado es de fácil reutilización en la fabricación de tuberías, piezas extruidas e inyectadas, menaje, etc.

El gran problema de los plásticos consiste en que el nombre genérico engloba una enorme diversidad de familias de polímeros y copolímeros que no tienen características similares y que, por tanto, no pueden recuperarse conjuntamente, aunque su presentación para los sistemas de recogida si se realice de esta manera.

Si a esto se le une la baja densidad de estos materiales y la necesidad de utilizarlos exentos de suciedad, se observa que las operaciones de recuperación son muy caras, lo que no favorece el establecimiento de programas de recogida selectiva.

- **Metales.**

Los metales también presentan características que no favorecen su recogida selectiva ya que, salvo escasos productos, hay una gran diversidad de tipos y de procedimientos metalúrgicos que no benefician su segregación, aunque un buen porcentaje proviene de envases de hojalata para alimentos y latas para bebidas.

Los metales féreos, chatarra de hierro y acero, son fácilmente recuperables por separación magnética, ello, unido a la poca cantidad de estos residuos y a la diversidad de objetos, ha propiciado su recogida en este tipo de planta.

DATOS BASICOS DE LOS METALES		
	Unidad	Valor
Presencia en los residuos sólidos	% en peso	3
Peso específico		
-General	kg/m ³	280
-Latas	kg/m ³	89
Humedad	%	Mínima
Biodegradabilidad		Mínima
Poder calorífico	kcal/kg	Nulo

- Residuos orgánicos.

En España no existe todavía la recogida selectiva de materia orgánica como tal. Su segregación en los hogares puede aportar grandes ventajas, al evitar la contaminación orgánica en el papel y asegurar que en sus componentes no se mezclen pilas usadas, metales y productos que hagan problemático su aprovechamiento.

Los residuos orgánicos urbanos proceden de:

- Alimentación en el hogar.
- Bares y restaurantes.
- Jardinería.
- Industria y comercio especializados en productos alimenticios (mercados, etc.).

La transformación biológica de los residuos orgánicos en fertilizantes agrícolas es la vía lógica de recuperación y un sistema bastante utilizado, por lo cual existen cada vez más plantas de compostaje.

Actualmente, la operación se realiza sobre el total de los residuos, pero efectuarla sólo sobre la fracción orgánica recogida selectivamente aportará unas importantes ventajas en la calidad de los productos resultantes y en los costos de recuperación.

También pueden utilizarse para la generación de biogás, siendo una aplicación más adecuada para residuos agrícolas que domésticos.

DATOS BÁSICOS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS		
	Unidad	Valor
Presencia de los residuos sólidos	% en peso	49
Peso específico		
-General	kg/m ³	291
-Mercados	kg/m ³	540
-Jardinería	kg/m ³	101
Humedad	%	60-70
Biodegradabilidad		General
Poder calorífico	kcal/kg	700

ENVASES:

Los envases de los productos, una vez que se convierten en residuos pueden reciclarse, pero para ello es necesario separarlos del resto de la basura y depositarlos en un contenedor determinado, distinto dependiendo del tipo de envase.

Para la Separación Selectiva de residuos de Envases tenemos contenedores de distintos colores, cada uno de los cuales corresponde a un tipo de material con el que están hechos los envases. Es fundamental la colaboración de los ciudadanos en la separación de los distintos envases desde sus propias casas.

El cuidado del medio ambiente es algo que todos buscamos, y a lo que todos podemos contribuir desde nuestros propios hogares, separando los envases de los productos que consumimos y depositándolos en los distintos contenedores que a tal efecto nuestros municipios han comenzado a poner a nuestra disposición.

Los contenedores se diferencian fácilmente por colores, y cada color está asociado a un tipo de material de envase:

CONTENEDOR AMARILLO:

SÓLO envases de **plástico** (por ejemplo botellas de refrescos, de agua mineral, detergentes, suavizantes...), **latas** (de refrescos, cerveza, conservas...) y envases tipo **brik** (de leche, zumos, etc).

**CONTENEDOR AZUL:**

Envases de **cartón** bien plegados (todo tipo de cajas de cartón, como por ejemplo la de los cereales del desayuno, de galletas, etc.) y el **papel** de envolver, hojas, periódicos, revistas, cuadernos, etc.

**IGLÚ VERDE:**

Este contenedor se destina a envases de **vidrio** (botellas de vino, cava, licores, etc., frascos y tarros de vidrio para conservas, etc.).



6.3.3. La Ley 11/97 de Envases y Residuos de Envases.

Esta Ley establece unas obligaciones que pretenden la recuperación de los residuos de los envases, su posterior tratamiento y valorización. En concreto estas empresas deben comercializar sus productos:

- A través de un Sistema de Depósito, Devolución o Retorno. Los envasadores, comerciantes de productos envasados o los responsables de la puesta en el mercado de los productos envasados, deberán cobrar a sus clientes una cantidad por cada envase objeto de transacción, y devolver una cantidad idéntica por la devolución del envase vacío. Estas empresas, además deberán presentar un plan empresarial de prevención de Residuos a las Comunidades Autónomas en función de la cantidad de residuos que generan.
- Alternativamente al sistema anterior, las empresas podrán participar en un Sistema Integrado de Gestión (SIG), como el de Ecoembes o Ecovidrio, que recoge los envases y evita que las empresas lo gestionen por sí mismas.

6.3.4. Los Sistemas Integrados de Gestión

El SIG es un Sistema que promueve y gestiona la recuperación de los envases de productos envasados, para su posterior tratamiento y valorización.

A partir de la entrada en vigor de la Ley 11/97, las empresas envasadoras están obligadas a recuperar sus envases una vez convertidos en residuos para darles un correcto tratamiento medioambiental.

Para ello, la empresa envasadora puede diseñar su propio sistema de recuperación de acuerdo a la Ley, o puede adherirse a un Sistema Integrado de Gestión, el cual se encargará de todo el proceso conjuntamente con las administraciones locales.

Las empresas que deciden adherirse al SIG, contribuyen económicamente con una cantidad que se determina en función del número y tipo de envases puestos en el mercado, como contraprestación por los servicios que se prestan en la recuperación y gestión de dichos envases.

Tal como apunta la Ley, son las Entidades locales, Ayuntamientos, Mancomunidades, Diputaciones, etc. las encargadas de poner en marcha los sistemas de recogida y tratamiento de los residuos de envases, y los Sistemas Integrados de Gestión los que dando soporte técnico a dichas Administraciones, financiarán económicamente el sobrecoste que suponga la recogida selectiva respecto la tradicional.

Un factor indispensable para el correcto funcionamiento de estos sistemas de recuperación selectiva de residuos de envases es la colaboración ciudadana, separando los envases del resto de residuos en los hogares y depositándolos en los contenedores correspondientes.

Para ello, las sociedades sin ánimo de lucro creadas para poner en marcha los S.I.G. apoyan técnica y económicamente las acciones que pongan en marcha las Entidades Locales y Autonómicas encaminadas a informar al ciudadano.

Una vez que los residuos se encuentran en los contenedores específicos, son las entidades locales las que se encargan de realizar la recogida selectiva, trasladando los residuos a las plantas de clasificación de material.

Ya recuperados, los residuos son clasificados y agrupados por materiales en base a unas especificaciones técnicas de calidad, para posteriormente ser adjudicados a empresas recuperadoras y recicladoras.

La adjudicación de los materiales se hace de una forma imparcial a través de un Comité de Adjudicaciones. Las empresas recicladoras convierten los residuos en materia prima que posteriormente se encargan de introducir de nuevo en el mercado.

Los envases incluidos en el SIG deben identificarse mediante un símbolo conocido como Punto Verde:



De esta forma queda claro tanto para los comerciantes como para los consumidores que estos productos cumplen con sus obligaciones establecidas en la Ley 11/97.

En función de los productos a reciclar, se han constituido 2 grandes sociedades sin ánimo de lucro cuya misión es el diseño y desarrollo de Sistemas Integrados de Gestión encaminados a la recogida selectiva y recuperación de envases usados y residuos de envases, a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de reducción, reciclaje y valoración definidos en la Ley 11/97.

Estas sociedades son:

- Ecoembes: Plástico, Papel y Cartón
- Ecovidrio: Vidrio

6.3.5. Recogida Selectiva de Vidrio: Ecovidrio

El vidrio, que se usa habitualmente como embalaje en botellas de bebidas y envases de alimentos, es un elemento idóneo para ser reutilizado, ya que una de sus cualidades esenciales es que no pierde ninguna propiedad con el uso.

La ventaja de recuperar el vidrio es el importante ahorro energético para producir la materia prima base, que se estima en un 44% y origina un importante ahorro en los costos de producción. Por cada tonelada reciclada se ahorra 1,2 toneladas de materia prima.

Casi todo el vidrio recuperado se utiliza para la producción de nuevos envases y botellas, y los fabricantes los usan triturado como sustituto parcial de la materia prima, ya que ahorra energía y alarga la vida del horno.

La desventaja del vidrio usado son los contaminantes que puede arrastrar, que alteran la calidad y el color del producto final.

Los envases y embalajes representan casi el 80% de la fracción inerte de los residuos sólidos urbanos, objeto central de la recogida en origen o selectiva. Entre ellos, el vidrio tiene un interés especial.

Los envases de vidrio pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Envases retornables, normalmente utilizados en el sector del vino, cava, cervezas, refrescos y agua de mesa.
- Envases no retornables. La polémica sobre los envases retornables, minimizar los residuos o

no minimizarlos pero reciclarlos, tiene un gran fondo ecológico pero la realidad es que su uso y fabricación está en descenso debido a la falta de normalización, argumentos de tipo higiénico y sanitario, el interés de la industria en fabricar el máximo número de envases y la comodidad y exigencia de simplicidad total de las redes de distribución y venta.

Las características de España, tercer productor mundial vinícola, potencia mundial en la industria turística, etc., hacen que, de momento, se mantengan las expectativas de crecimiento del sector y adquiera más importancia la recogida en origen de los residuos de envases de vidrio.

Existen dos tendencias esenciales para la recogida selectiva en origen del vidrio:

- Recogida como monoproducción, la más difundida.
- Recogida agrupada con otras fracciones.

Uno y otro sistema necesitan que en los hogares se organice previamente la separación del vidrio o de la fracción agrupada y se almacene de forma conveniente hasta que deba llevarse a los puntos de recogida. Un buen sistema es utilizar un pequeño recipiente con asa que sirva tanto para su almacenamiento como para su transporte.

La recogida monoproducción emplea contenedores de gran capacidad de tipo iglú sobre todo, o troncocónicos, situados en la vía pública y donde el ciudadano lleva el vidrio desechado. Estos recipientes son vaciados con una periodicidad preestablecida, por vehículos con caja abierta y grúa preparada para esta función.

También se utilizan contenedores de menor capacidad manejables por los sistemas convencionales de recogida con recolector-compactor, aunque es un sistema con elevados costos de mantenimiento por la acción abrasiva que ejercen los trozos de vidrio sobre los mecanismos del recolector-compactor.



El vidrio recolectado se transporta a centros de recepción que los recuperadores tienen en los alrededores de las ciudades. En ellos se hacen las operaciones previas a la recuperación del vidrio: separación de fracciones extrañas, molienda y limpieza.

El porcentaje de objetos extraños que contiene el vidrio recogido se evalúa entre el 4 y el 8% en peso, por ello, en algunas poblaciones que disponen de instalaciones de selección, manual o mecánica, se le somete a operaciones previas de limpieza con objeto de valorizarlo más.

La determinación del número de recipientes comunitarios no acepta un reparto uniforme y es difícil calcularlo para el modelo urbano de la mayoría de ciudades españolas, ya que concentran grandes masas de población en zonas relativamente pequeñas, por lo que el parámetro determinante debe ser el ratio de cobertura o metros de desplazamiento máximo que debe recorrer el usuario para entregar el vidrio.

El concepto de ratio de cobertura plantea la necesidad de establecer el modelo de saturación, es decir, cuál es la distancia a la que hay que colocar los iglúes para que la implantación de nuevos contenedores produzca un aumento de la producción prácticamente nulo.

Una prueba específica llevada a cabo en la ciudad de Barcelona en 1992 sobre una muestra de población de 70.000 habitantes, demostró que este valor es de unos 50 metros; es decir, que una vez alcanzado este radio, el vidrio recogido no aumenta significativamente por el hecho de colocar nuevos contenedores más cercanos al ciudadano.

Todos estos conceptos llevan a la conclusión que el número de contenedores iglúes o de gran capacidad está más determinado por su cercanía al ciudadano; la frecuencia de recogida sí debe adaptarse a la cantidad de vidrio a recoger en cada contenedor individualizado.

Actualmente, en España se recicla más del 60 % del vidrio, casi un millón de toneladas en el año 2006, usándose principalmente contenedores tipo iglú de 2,5 a 3 m³ destinados a la recogida selectiva de vidrio. Las expectativas de crecimiento de este parque de contenedores aumentan a razón de un 5 o 6% anual.

En las calles de los municipios españoles hay miles de éstos contenedores, dando cobertura a más del 90 % de la población. La densidad actual está en 1000 habitantes por contenedor, pero ya hay ciudades con ratios de un contenedor por cada 600 habitantes.

Otro sistema utilizado en España, sobre todo para los grandes productores: bares, restaurantes y supermercados, es el denominado puerta a puerta. Consiste en proporcionar a cada establecimiento un pequeño recipiente con ruedas donde los empleados colocan el vidrio desechado.

Con cierta periodicidad, o por aviso telefónico, se acude a recoger el vidrio. Este método tiene unos costos elevadísimos que sólo pueden abordarse con economías de subsistencia o con planteamientos benéficos o asistenciales. Sin embargo, existe una variante al sistema que sí es aplicable con medios convencionales; se trata de regalar el recipiente al establecimiento con el único objeto de facilitar la segregación del vidrio.

Cuando el cubo está lleno es responsabilidad de los empleados llevarlo hasta el contenedor público más cercano y vaciarlo en el recipiente comunitario. Este método planteado adecuadamente y contando con la colaboración de los comerciantes, tiene buenos resultados e incrementa la cantidad de vidrio recogido.

La recogida selectiva del vidrio integrado en una fracción agrupado con otros elementos, en general envases, es otro método utilizado. En algunas ciudades esta recogida de productos agrupados se realiza en iglús o contenedores de gran volumen.

En estas recogidas la mezcla de productos pasa a plantas de tratamiento donde por medios mecánicos o, sobre todo, por triaje manual, se separan las diferentes fracciones elementales para dirigirlas hacia los recuperadores especializados en cada producto.

Por lo general, la recogida selectiva de vidrio se efectúa sin segregar colores, aunque su preparación favorecería una mejor valorización final del vidrio reciclado.

ECOVIDRIO:

Ecovidrio es una asociación sin ánimo de lucro encargada de la gestión del reciclado de los residuos de envases de vidrio en toda España, mediante un sistema integrado de gestión, creado al amparo de la Ley de Envases.

Su objetivo principal es permitir que las empresas envasadoras cumplan la normativa medioambiental, mediante el reciclado de los residuos de envases de vidrio y buscando el concierto de los agentes económicos y sociales implicados:

1. **Envasadores**, creando un sistema de recogida eficaz que les permita cumplir los Objetivos de la Ley de Envases; y potenciando la adopción de medidas de prevención que reduzcan el peso y mejoren la calidad ambiental de los envases.
2. **Administraciones Públicas**, asegurándoles una correcta gestión de los residuos de envases de vidrio generados en sus municipios, garantizando el reciclado de todos los envases.
3. **Ciudadanos**, facilitándoles la infraestructura – contenedores- y la información necesaria para incentivar el reciclado.

Sistema Integrado de Gestión de Ecovidrio



Para ello, *Ecovidrio* posee un plan de actuación basado en las siguientes acciones:

1) Reciclar: *Ecovidrio* gestiona la recogida y el reciclado de los residuos de envases de vidrio en toda España, en virtud de los acuerdos firmados con las diferentes administraciones públicas. En función de estos acuerdos, la gestión puede llevarse a cabo por dos vías:

- **Gestión realizada a través de *Ecovidrio*:** *Ecovidrio* se ocupa directamente de la instalación de los contenedores de vidrio, de su mantenimiento y limpieza, así como de la recogida y el transporte de los residuos. Todas estas operaciones se llevan a cabo sin repercutir coste alguno a la entidad local.
- **Gestión realizada por el Ente Local:** El ente local realiza directamente la instalación, el mantenimiento, la limpieza de los contenedores y la recogida y el transporte de los residuos. *Ecovidrio*, por su parte, financia a la entidad local la diferencia entre el sistema ordinario de recogida, transporte y tratamiento de residuos urbanos en vertedero controlado y el nuevo modelo de gestión de residuos regulado por la Ley de Envases.

2) Sensibilizar: *Ecovidrio* realiza campañas de sensibilización, en colaboración con las administraciones públicas, recordando a los ciudadanos su indispensable colaboración en la cadena de reciclado.

3) Prevenir: La mejor actuación es la prevención. De acuerdo con esta máxima, *Ecovidrio* cumple con sus compromisos medioambientales, apostando también por la prevención. De este modo, colabora con todas sus empresas adheridas en la adopción de planes empresariales de prevención.

Ecovidrio se financia con las aportaciones que realizan las empresas envasadoras por cada envase de vidrio puesto en el mercado. Todas estas empresas, llevan un logotipo distintivo -el punto verde-, que muestra que ese envase ha financiado un sistema de recuperación y reciclado. Actualmente, casi 2.310 empresas se han adherido a *Ecovidrio*.

Como asociación sin ánimo de lucro, *Ecovidrio* no reparte beneficios, sino que destina todos sus ingresos a la recogida selectiva de residuos de envases de vidrio y a colaborar

activamente en la puesta en marcha de campañas de información y sensibilización ciudadana. Se han invertido más de 10 millones de euros en campañas de sensibilización ciudadana.

6.3.6. Recogida selectiva de papel y cartón

La recogida selectiva de papel y cartón es la fracción de los residuos urbanos que más volumen y peso aporta tras los orgánicos. El papel es un claro indicador del desarrollo y su presencia en los residuos señala también esta característica.

La industria papelera española garantiza el reciclaje de todo el papel que se recupera en España, y anima a los ciudadanos a seguir colaborando con los ayuntamientos y con la industria, con un esfuerzo que da sus frutos: hace diez años se recuperaba y reciclaba el 40% del papel que se consumía y actualmente recuperamos ya el 60%. En 2006 se reciclaron 4.500 millones de kilogramos de papel y cartón.

En el año 2007 se recogió en España un 22 % más de papel-cartón que en el año 2006. Así, la tasa de recogida de papel-cartón se situaba en los 24,36 Kg/hab., unos 4 puntos por encima de la tasa de 2006, ya que se recogieron 175.000 Kg más de Papel-Cartón que el año anterior.

La recogida selectiva del papel presenta una peculiaridad originada por el carácter aparentemente especulativo de los precios de estos subproductos. De la misma manera, el hábito de los recuperadores de obtener el papel usado desde economías marginales y de tipo benéfico, dificulta el establecimiento masivo de programas de recuperación, pero aún así se van desarrollando algunas fórmulas para posibilitarla.

Entre las diversas vías para recuperar papel, la recogida selectiva en origen es una más que presenta la gran ventaja del compromiso de colaboración que adquiere el ciudadano de forma voluntaria. A pesar de ello, se sigue utilizando la madera como materia prima del papel acompañada del papel usado debido a:

- Aumento de la producción y del consumo.
- Destrucción de cierta proporción del papel.
- Degradación paulatina de las fibras celulósicas que deben ser desechadas tras varios procesos.

De estos argumentos se desprende la importancia que tiene la recogida selectiva del papel y del cartón para asegurar el mínimo uso de nueva fibra en la industria papelera.

En cualquier caso, no debe descartarse que en el futuro aumente el protagonismo de nuevas formas de recuperación de envases, como su retorno, recarga, etc., propiciado por los próximos marcos legislativos.

La recogida del papel y el cartón sigue las mismas líneas generales que se aplican para el vidrio.

Estas suelen efectuarse de dos modos:

- Como monoproducción.
- Agrupada con otras fracciones.

La recogida monoproducción

La solución más difundida, se basa en contenedores de gran capacidad en la vía pública, especialmente de tipo troncocónico, donde el ciudadano lleva el papel desechado.

Estos recipientes son vaciados con la periodicidad precisa por vehículos con caja abierta y grúa preparada para esta función aunque, dadas las características de estos productos, admiten el uso de cajas con compresión para optimizar la capacidad de carga.

También se están utilizando contenedores de menor capacidad, manejados por los sistemas convencionales de recogida de residuos con recolector-compactor.

El papel y el cartón recolectado se transportan a centros de recepción que los recuperadores tienen en los alrededores de las ciudades, donde se procede a las operaciones de limpieza, clasificación por tipos y calidades y embalado para su venta a las papeleras.

En contados casos estas operaciones las efectúan los ayuntamientos sólo si disponen de plantas de reciclado o líneas de triaje.

La determinación del número de recipientes comunitarios se efectúa de forma similar a la utilizada para distribuir los contenedores de vidrio, estimando:

- Ratios de número de contenedores por fracción de habitantes.
- Criterios de servicio sobre criterios de productividad.

La recogida puerta a puerta

Otro sistema utilizado en España es el denominado puerta a puerta, que suele utilizarse sólo para productores masivos: bancos, oficinas, grandes superficies, etc.

Para ello existen múltiples soluciones, como la entrega de pequeños contenedores o el uso de jaulas para cartón.

En el caso de los cartonajes rechazados por las grandes superficies es frecuente que ellas mismas organicen su recogida internamente usando compactadores estacionarios, prensas propias, etc., para su posterior valorización y recuperación.

Uno de los problemas que presentan los residuos de cartón es diferenciar si se trata de residuo doméstico o industrial, una frontera difícil de definir a efectos prácticos que origina que pequeños grandes productores, como comercios de tamaño medio, bares, restaurantes, pequeñas industrias, etc., se integren en el entramado urbano con producciones considerables pero no tanto como para catalogarlas de industriales.

Este fenómeno provoca la ocupación de gran parte de los contenedores instalados en la vía pública, por ello es conveniente limitar los volúmenes que este sector puede depositar como residuos urbanos y fomentar acciones que reduzcan sus aportaciones o, al menos, su volumen.

Otro eficaz sistema dentro de los métodos puerta a puerta, aunque de altísimo coste, es entregar cajas de cartón reciclado de gran capacidad para que escuelas, oficinas, bancos, etc., los usen como papeleras, avisando al suministrador cuando están llenos.

La recogida del papel y cartón como monoproducción hace que este se acumule en los contenedores y tiende a que los rebuscadores lo sustraigan y vendan. La cuestión es polémica, pues hay quien piensa que estas acciones son justificables, ya que en definitiva, se recupera el papel a la vez que se ayuda a los sectores marginados de la sociedad.

Esta idea es muy discutible, pues por lo general:

- En la recogida selectiva del papel y el cartón como fracción agrupada con otros productos, se pasa a plantas de tratamiento, donde se separan las diferentes fracciones elementales para dirigir las hacia los recuperadores especializados en cada producto.
- En términos generales, y salvo recogidas concertadas con bancos y grandes oficinas, la recogida de papel y cartón en España se realiza mezclando todos los tipos, siendo el recuperador una figura fundamental para la plena valorización de esta fracción de los residuos sólidos urbanos.

6.3.7. La recogida selectiva de envases y plástico

La recogida y el procesado de los residuos plásticos procedentes del flujo de las basuras domésticas aparece como uno de los flujos más difíciles de gestionar, no sólo porque contiene una amplia diversidad de materiales diferentes, sino también porque la baja densidad aparente de los residuos plásticos (20 a 30 kg/m³ aproximadamente para las botellas de plástico post consumo no aplastadas) significa que hay que recoger un gran volumen de residuos plásticos para conseguir una masa de material que merezca la pena.

Esto incluye los residuos domésticos y los residuos generados por pequeños talleres, comercios detallistas, cafés, restaurantes y hoteles.

Sin embargo, se ha observado que la definición de residuos municipales varía de forma considerable entre los países europeos individuales y puede distorsionar las comparaciones de los datos reales.

Aun cuando la falta de uniformidad en las Definiciones de los residuos puede, en parte, explicar las variaciones observadas entre países en cuanto a las producciones y las composiciones de los residuos, existen ciertamente diferencias importantes en las tasas de consumo de plásticos.

Los cuatro principales polímeros presentes en los residuos domésticos son el LDPE, el LLDPE, el PP y HDPE, que representan alrededor del 60 por ciento de los residuos plásticos de procedencia doméstica, mientras que los seis termoplásticos principales representan cerca del 90 por ciento del total.

Estos mismos polímeros no sólo representan la mayor proporción de los plásticos consumidos y son por lo tanto los más habitualmente reciclados, sino que los mismos son también aquellos para los cuales existe una demanda de materiales secundarios en los mercados.

Alrededor del 70 por ciento de los residuos plásticos de origen doméstico son envases. Estos pueden ser distribuidos en plásticos rígidos, tales como botellas y films, y plásticos flexibles, tales como bolsas y envoltorios.

La gama de plásticos de envasado disponibles en los residuos domésticos y municipales es considerable, pero no todos son adecuados, se encuentran disponibles en cantidades suficientes (peso) o son de recogida y reciclaje viables, si bien esto depende del método de reciclaje empleado.

Los plásticos utilizados para el envasado de aceites, disolventes y productos de jardinería pueden no ser adecuados para el reciclaje debido a las dificultades existentes para la eliminación de las trazas de producto o de compuestos durante el procesado de los residuos; lo mismo puede ocurrir con las botellas para bebidas alcohólicas debido a la naturaleza multicapa de los materiales que se utilizan típicamente para mejorar el comportamiento de envasado de los recipientes.

Otras consideraciones, tales como el color y el olor de los residuos plásticos pueden tener un impacto sobre el coste del producto enfardado, mientras que los costes de recogida de los films (debidos a problemas de peso / volumen), así como los aspectos relacionados con la limpieza, reducen el atractivo de la recogida de film procedente de fuentes domésticas 'sucias'.

Sin embargo, existen ejemplos que muestran que es posible separar flujos particulares homogéneos y limpios que son adecuados para el reciclaje y muchos de ellos se centran en las botellas de plástico.

En el R. U., el 90 por ciento de las botellas de plástico están hechas de uno de estos tres polímeros: PET, HDPE y PVC. La proporción de estos polímeros y sus colores correspondientes en la fracción de las botellas incluida en los residuos domésticos varía de un país a otro.

El PET (utilizado para envasar bebidas carbónicas) y el HDPE (utilizado para leche, detergentes, productos de perfumería) son las fracciones más reciclables. Los residuos plásticos de un solo material y de un solo color son los que alcanzan los más altos precios en el mercado, mientras que las inclusiones tales como los tapones de PP, material coloreado

no clasificado y plásticos altamente 'perfumados' influyen negativamente sobre el procesado, los costes correspondientes y el valor del material.

Obstáculos para el reciclaje

Los obstáculos a los que ha de hacer frente el reciclaje de los plásticos procedentes de los residuos existentes en el flujo de las basuras domésticas son:

- La elevada dispersión de los materiales
- La fuerte contaminación potencial
- Los colores de los polímeros y los mercados finales
- Las prohibiciones respecto al reciclaje en bucle cerrado

Las botellas de plástico son los principales productos previstos para su reciclaje a partir del flujo de los residuos por las razones que ya antes se han mencionado.

A pesar de la elevada dispersión del material, se han establecido sistemas de reciclaje satisfactorios, aun cuando el coste de la recogida de estos materiales se plantea muchas veces como el principal obstáculo para el reciclaje de las botellas.

Los films son típicamente dejados de lado debido a los elevados niveles de contaminación asociados con estos materiales, así como por su baja relación entre peso y volumen en comparación con las botellas.

El PET ha experimentado limitaciones respecto a las cantidades de material reciclado debido a una falta de suministro junto con la saturación de los mercados actuales. Se hace necesario el desarrollo de nuevos mercados con el fin de sostener las cantidades potenciales de material disponible para la recogida.

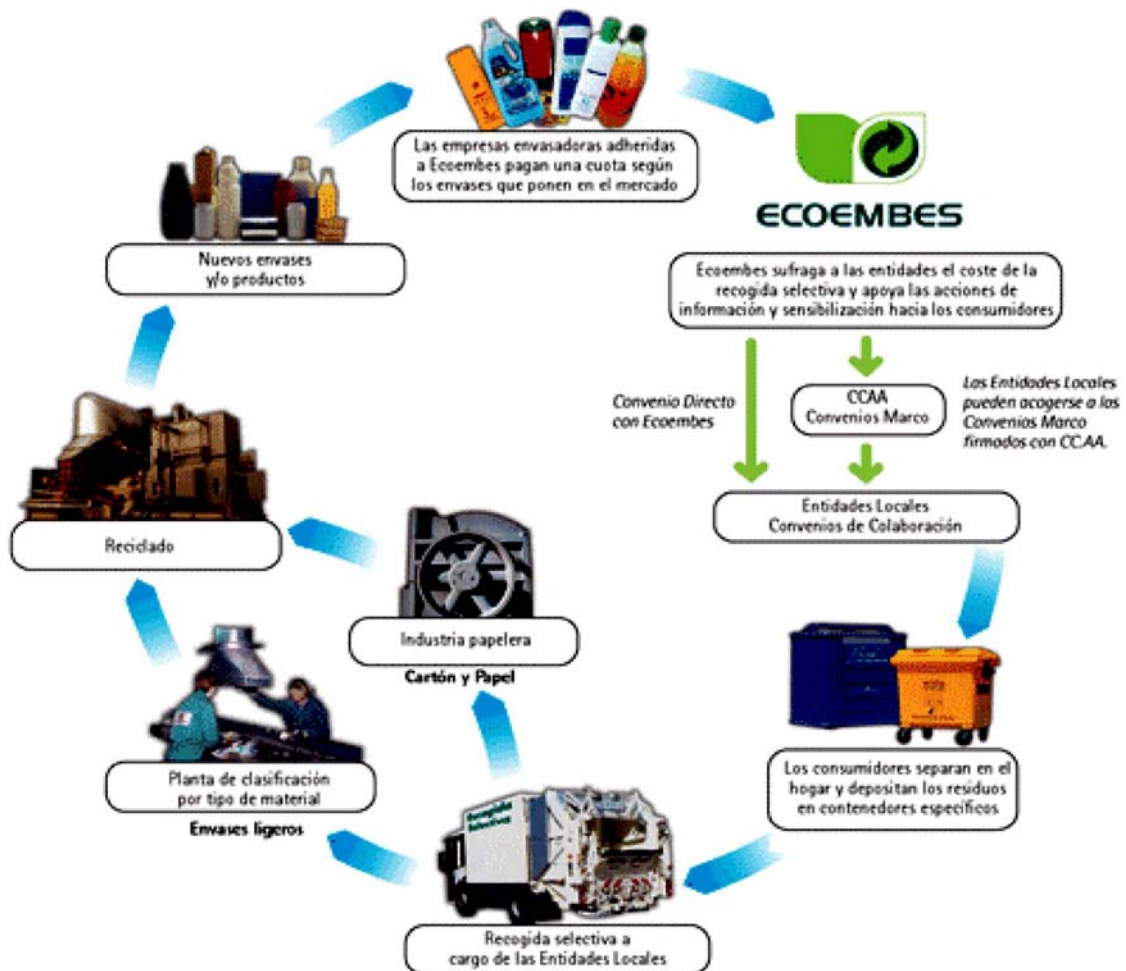
El 90 por ciento del PET se utiliza para la fabricación de productos de envasado y la gran mayoría de los mismos van destinados a productos alimentarios, si bien el reciclaje en bucle cerrado (la fabricación de botellas de plástico a partir de botellas de plástico ya usadas) es objeto de restricciones en muchos países.

Hay también obstáculos adicionales relacionados con el color del PET; las tendencias de los consumidores y del mercado han incrementado la penetración del PET coloreado en el mercado y, sin embargo, no hay mercado para las botellas residuales de PET coloreado (con la excepción de las de color azul).

El color constituye también una dificultad para el reciclaje del HDPE que restringe las salidas de mercado para el material, como lo es la contaminación por tapones y cierres de PP, si bien las mejoras en las actuales tecnologías de separación reducirán el impacto de estos aspectos negativos sobre el material reciclado producido.

6.3.8. Ecoembes

Ecoembes una sociedad anónima sin ánimo de lucro, cuya misión es el diseño y desarrollo de Sistemas encaminados a la recogida selectiva y recuperación de envases usados y residuos de envases (Plástico, Papel y Cartón), a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de reducción, reciclaje y valoración definidos en la Ley 11/97, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.



Actualmente, Ecoembes tiene autorizado su Sistema de Gestión en todas las Comunidades Autónomas.

Cuando las Comunidades Autónomas autorizan a Ecoembes como Gestor del SIG, se inician las negociaciones que culminan con Acuerdos de Colaboración entre Ecoembes y las Comunidades Autónomas o con los Ayuntamientos para desarrollar en cada localidad los sistemas de recogida selectiva de envases y embalajes.

Ecoembes colabora con las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos en la recogida selectiva de residuos de envases, financiando la diferencia de coste entre el sistema ordinario de recogida de residuos sólidos urbanos y los nuevos sistemas de recogida selectiva de residuos de envases.

Las empresas envasadoras acogidas al SIG, aportan una cantidad que varía en función de la cantidad de los envases puestos en el mercado, financiando así las actividades de Ecoembes. Dada la condición de empresa sin ánimo de lucro, las aportaciones recibidas por Ecoembes se destinan íntegramente a sufragar las actividades descritas.

6.3.9. Recogida de restos de poda y jardinería

Actualmente, cualquier población de tipo medio o grande cuenta con un número cada vez más importante de superficie verde y/o arbolada; en jardines, parques, calles, avenidas, plazas, paseos, etc. se plantan habitualmente arbustos y árboles que, en cada caso, se adaptan a las condiciones del entorno, tanto climatológicas como ornamentales o funcionales.

En cualquier caso, los servicios de mantenimiento de parques y jardines municipales deben contemplar anualmente las campañas de poda, operación que se lleva a cabo en las ciudades de forma puntual, de acuerdo con el tipo de árbol y el clima y, normalmente durante las estaciones de otoño e invierno.

Durante estas campañas se generan una gran cantidad de residuos de poda caracterizados por ocupar un gran volumen con un peso relativamente bajo, compuesto por ramas de diverso calibre, leñosas y verdes, con un gran número de hojas, todo ello variable según el tipo de especie arbórea.

Debido a su composición, el tratamiento de estos residuos debe basarse en su compostaje o aplicación energética como biomasa, y evitar la práctica habitual que ha sido su depósito en vertederos controlados de RSU sin haber recibido ningún tratamiento previo.

El sistema más moderno y eficaz, rentable únicamente en grandes ciudades con un número elevado de zonas verdes y encaminado al compostaje de los residuos y/o la reducción de costes de transporte, se basa en añadir al equipo de poda una astilladora o trituradora de poda sobre remolque, junto con varios camiones de caja abierta.

Mediante esta técnica, los restos de poda obtenidos son introducidos de forma continua en una astilladora que proyecta el material molido a los vehículos recolectores para su transporte a destino final, de tal modo que los vehículos de transporte se sustituyen sin que la productividad de la operación disminuya.

6.3.10. Recogida de residuos especiales en puntos limpios o ecoparques

Una de las consecuencias más importantes de la actividad humana es la generación de residuos, "*Parte o porción que queda de un todo*", es decir, materiales a los que tras un uso determinado no se les da utilidad alguna, por lo que su último fin es deshacerse de los mismos.

La práctica habitual, ha sido hasta fechas muy recientes, el llevar y depositar estos materiales en algunos de los vertederos de residuos sólidos urbanos existentes.

Todo ello, ha dado lugar a que no existan posibilidades de reciclaje de los residuos, ni tampoco una separación selectiva de los mismos, con el agravante del daño medioambiental que se está produciendo.

La nueva concienciación ambiental y las directrices Estatales, de la Comunidad Económica Europea, imponen a nuestra sociedad un cambio de aptitud en este sentido, pues cada vez somos más y producimos más residuos.

Ante esta situación, la problemática de los residuos es compleja, por lo que hay que poner los medios para resolverla.

» Así, hay que pensar en **REDUCIR** en origen los residuos que se generan en la actualidad, dado que es la forma más eficaz de reducir su cantidad, el coste asociado a su manipulación y los impactos medioambientales asociados.

» En segundo lugar, hay que pensar en el **RECICLAJE**, lo que implica la recogida selectiva, la separación y recogida de materiales residuales, y la preparación de estos materiales para la **REUTILIZACIÓN**, el reprocesamiento y transformación en nuevos productos.

» En tercer lugar, hay que transformar los residuos mediante alteraciones físicas, químicas y biológicas que mejoren la eficacia de las operaciones y sistemas de gestión de residuos. En suma, es necesario establecer la adecuada planificación para una **Gestión Integral de los Residuos**.

La manipulación y separación de residuos, implica la implantación de un sistema de recogida selectiva de los residuos, así nacieron hace unos años los iglús verdes para el vidrio, los azules para el papel, los amarillos para envases, etc, encontrándose estos distribuidos por los municipios de la región, con gran aceptación por parte de los ciudadanos.

Para completar y finalizar esta cadena de recogida de materiales reciclables, iniciada con la colocación de contenedores e iglús, se encuentran los Puntos Limpios o Ecoparques.

El Ecoparque en la Región de Murcia:

Un Punto Limpio (Ecoparque), es un centro de recogida selectiva de residuos sólidos urbanos domiciliarios, valorizables y especiales, que no tienen cabida en los contenedores tradicionales.

Así en un Punto Limpio encuentran cabida, desde los enseres voluminosos, a los medicamentos caducados, pasando por radiografías, restos de pinturas disolventes, baterías y pilas, etc.

El Punto Limpio, es un lugar donde los ciudadanos, pueden depositar los residuos, con la certeza de que serán retirados por gestores autorizados, que procederán a su posterior reciclaje o procesamiento.

El ecoparque, constituye pues un sistema de recogida selectiva de residuos, que responde a varios objetivos:

- Aprovechar aquellos materiales, contenidos en los residuos sólidos urbanos domiciliarios, que pueden ser reciclados directamente y conseguir con ello un ahorro de materias primas energéticas, así como una reducción de la cantidad de residuos, que es necesario tratar y eliminar.
- Evitar el vertido incontrolado de los residuos de gran tamaño, que no pueden ser eliminados, por medio de los servicios urbanos de recogida de basuras.
- Separar los residuos peligrosos que se generan en los hogares, cuya eliminación con el resto de las basuras o mediante vertido a la red de saneamiento, supone un riesgo para los operarios de estos servicios, daños en las estaciones de depuración de aguas residuales y contaminación medioambiental.
- Servir de punto de información y formación medioambiental a los ciudadanos y en especial a escolares, al contar con aulas medioambientales en las propias instalaciones.

A fin de garantizar una explotación limpia y ordenada se han tenido en cuenta los siguientes criterios funcionales en el diseño de los ecoparques:

- Integración en el entorno minimizando el impacto de tráfico en los accesos y ruidos en el interior, para lo cual se recomienda la creación de pantallas vegetales con fines visuales y acústicos y un entorno ajardinado agradable.
- Accesos separados para los usuarios y para el servicio.
- Establecer un solo sentido de circulación.
- Señalización viaria para la fácil localización del centro.
- Carteles informativos en la recepción indicando horarios y tipos de residuos aceptados y paneles indicadores en cada zona concreta de contenedores.
- Cerramiento perimetral que mantenga el recinto inaccesible fuera del horario de apertura.
- Recinto para oficina y pequeña aula ambiental.
- Área acondicionada para la descarga de residuos en los contenedores, preferentemente a dos alturas, con elementos de seguridad en el nivel superior.
- Rampas y radios de giro adecuados para el tráfico de vehículos.
- Reserva de espacio para residuos especiales con cubetas de seguridad cuando la tipología del residuo lo requiera y áreas de preclasificación y expedición de residuos seleccionados.
- Elementos de infraestructura básica.

No hay datos exactos acerca de la procedencia de los residuos recibidos en ecoparque, pero extrapolando estadísticas parciales, la distribución de pesos puede ser similar a:

DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DOMÉSTICOS TÓXICOS	
Familia de productos	% sobre los residuos
Materiales para la limpieza del hogar	30 a 35
Aerosoles y productos	8a12
Barnices, pinturas,	14 a 19
Pilas y acumuladores	10a15
Derivados del petróleo	2a4
Insecticidas y	4a7
Otros productos	12 a 21
Otros	0 a 8

De los pocos datos conocidos sobre este tema se sabe que:

- Entre el 4 y el 8% de la totalidad de los residuos tóxicos y peligrosos acaban incorporados a los residuos sólidos urbanos.
- Entre 0,1 y 0,3% de los residuos sólidos son residuos tóxicos y peligrosos.

En la Región de Murcia existen 21 galerías de ecoparque, además de una flota de ecoparques móviles a disposición de los municipios que lo requieran.

6.3.11. Definición del servicio: recogida de papel-cartón, vidrio, pilas y voluminosos en puntos limpios.

Actualmente el servicio de recogida de enseres voluminosos y residuos peligrosos está siendo realizado por una empresa ajena al servicio de recogida de RSU, teniendo carácter mensual, los terceros jueves de cada mes.

- Comprende la operación de recogida y transporte al centro de tratamiento o lugar de eliminación del papel-cartón, vidrio, pilas y voluminosos (muebles y enseres domésticos), tal y como establece el Pliego de Condiciones.



- Sistema de Recogida:

La empresa a la que se adjudique el servicio definirá y dimensionará los puntos limpios, especificando el número y tipo de contenedores por los que estarán constituidos, y su ubicación, así como la frecuencia y el método de recogida a emplear, atendiendo a las necesidades del municipio de Albudeite y a las indicaciones del Pliego de Condiciones.

- Se prestará especial atención a:

- > Limpiar periódicamente los vehículos utilizados de tal forma que ofrezcan un aspecto de limpieza y pulcritud adecuado.
- > Entregar todos aquellos objetos de valor que se encuentren en la Jefatura de la Policía Municipal, en cuya dependencia suscribirán el correspondiente resguardo.
- > Informar a los Servicios Municipales de cualquier anomalía en el proceso de recogida, así como de cualquier tipo de vertido no autorizado que se detecte.

- Estará estrictamente prohibido:

- > Verter los residuos en un lugar o dispositivo diferente del previsto.
- > Perturbar la normal actividad de tránsito peatonal o rodado.

6.3.12. Definición del servicio: recogida de envases



- Comprende la operación de recogida y transporte al lugar de depósito o traslado de los envases depositados en los contenedores de cada punto de aportación ubicados a tal efecto. La empresa que desarrolle el servicio especificará el número y tipo de contenedores a utilizar y su ubicación, así como la frecuencia, jornadas de trabajo y equipo técnico y humano necesarios, y el método de recogida a emplear, atendiendo a las necesidades del municipio de Albudeite y a las indicaciones del Pliego de Condiciones. Es aconsejable seguir las indicaciones de Ecoembes a tal efecto.

- **Contempla:**

- > Los envases que se introduzcan en los contenedores específicos para este fin.

- **Se prestará especial atención a:**

- > Limpiar periódicamente los vehículos utilizados de tal forma que ofrezcan un aspecto de limpieza y pulcritud adecuados.
- > Entregar todos aquellos objetos de valor que se encuentren en la Jefatura de la Policía Municipal, en cuya dependencia suscribirán el correspondiente resguardo.
- > Informar a los Servicios Municipales de cualquier anomalía en el proceso de recogida, así como de cualquier tipo de vertido no autorizado que se detecte.
- > Verificar el correcto reciclaje de los envases; para ello se solicitará el correspondiente certificado al recuperador autorizado.

- **Estará estrictamente prohibido:**

- > Verter los envases en un lugar o dispositivo diferente del previsto.
- > Perturbar la normal actividad de tránsito peatonal o rodado.

- > **6.3.13. Otros servicios de recogida.**

- 6.3.13.1. Servicio de Recogida de Animales.**

La recogida de animales comprende exclusivamente la retirada de la vía pública de los animales muertos.

La empresa adjudicataria definirá la manera de gestionar este servicio de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones

- 6.3.13.2. Servicio de recogida de Restos de Poda**

Actualmente, cualquier población de tipo medio o grande cuenta con un número cada vez más importante de superficie verde y/o arbolada; en jardines, parques, calles, avenidas, plazas, paseos, etc. se plantan habitualmente arbustos y árboles que, en cada caso, se adaptan a las condiciones del entorno, tanto climatológicas como ornamentales o funcionales.

En cualquier caso, los servicios de mantenimiento de parques y jardines municipales deben contemplar anualmente las campañas de poda, con el objetivo de mantener adecuadamente los árboles, a la vez que se evitan posibles roturas de parte de las ramas, molestias sobre vehículos y viandantes por exceso de masa verde, además de mantener la estética de un conjunto arbolado.

Esta operación se lleva a cabo en las ciudades de forma puntual, de acuerdo con el tipo de árbol y el clima y, normalmente durante las estaciones de otoño e invierno.

Durante estas campañas se generan una gran cantidad de residuos de poda caracterizados por ocupar un gran volumen con un peso relativamente bajo, compuesto por ramas de diverso calibre, leñosas y verdes, con un gran número de hojas, todo ello variable según el tipo de especie arbórea.

En las zonas residenciales, caracterizadas por la presencia de viviendas unifamiliares o pareadas con mayor o menor superficie de zona verde, también se genera gran cantidad de residuos de poda procedentes de estos jardines, que se suman finalmente a los recogidos por los servicios municipales de limpieza.

Debido a su composición, el tratamiento de estos residuos debería basarse en su compostaje o aplicación energética como biomasa, pero hasta la fecha, la práctica habitual es que terminen depositados en vertederos controlados de RSU sin haber recibido ningún tratamiento previo.

Por contra, algunos de los municipios de mayor tamaño o con grandes superficies arboladas cuentan actualmente con instalaciones adecuadas para el tratamiento de estos residuos mediante técnicas de compostaje.

Esta labor comienza en la recogida de los residuos. Por un lado, para los particulares que generen pequeñas cantidades de residuos de poda, los responsables municipales disponen de zonas de recogida voluntaria como puntos limpios o determinadas áreas empleadas al efecto. Desde ahí y, mediante cajas abiertas, se trasladan los residuos hasta el punto de compostaje.

En el caso de la recogida urbana, este proceso se complica ligeramente al contar con una mayor cantidad de residuos y generar molestias o incomodidades a los viandantes y conductores.

Los sistemas más rudimentarios de recogida de estos residuos, empleados todavía hoy en día en algunas ciudades, consisten en depositar los restos bajo los árboles de forma más o menos amontonada para su posterior recogida mediante un equipo de trabajo compuesto por varios operarios y un camión con caja abierta.

Del mismo modo, pero para evitar molestias a los viandantes y acumulaciones de residuos en la vía pública, se coordina la labor de poda con la de recogida, para lo cual se dota al equipo de poda con un vehículo de caja abierta donde unos operarios cargan de forma manual las ramas, hojas y troncos desprendidos.

El sistema más moderno y eficaz, rentable únicamente en grandes ciudades con un número elevado de zonas verdes y encaminado al compostaje de los residuos y/o la reducción de costes de transporte, se basa en añadir al equipo de poda una astilladora o trituradora de poda sobre remolque, junto con varios camiones de caja abierta.

Mediante esta técnica, los restos de poda obtenidos son introducidos de forma continua en una astilladora que proyecta el material molido a los vehículos recolectores para su transporte a destino final, de tal modo que los vehículos de transporte se sustituyen sin que la productividad de la operación disminuya.

Los procesos de compostaje de estos residuos tienen lugar en condiciones aeróbicas al aire libre, formando normalmente pilas alargadas de unos 4 metros de ancho por 1,5 metros de altura que se voltean periódicamente para aportar oxígeno. Este proceso puede durar entre 6 meses y un año en función de la periodicidad de los volteos y del grado de humectación de las pilas.

Finalmente, el compostaje obtenido, puede aplicarse por sí solo o mezclado con lodos de depuradora u otro residuo orgánico, como sustrato, enmienda orgánica, agricultura ecológica, mulching, biofiltro, etc. de tal modo que se cierra el ciclo para estos residuos vegetales.

- Comprende la operación de recogida y transporte al lugar de gestión, de todos los restos de poda, tanto domiciliaria como municipal, en las frecuencias previstas en el Pliego de Condiciones

La empresa adjudicataria definirá la manera de gestionar este servicio, dimensionando la plantilla necesaria y estableciendo el método necesario para cumplir con los requisitos establecidos para el servicio

6.3.13.3. Servicio de recogida de Restos de Jardines y Zonas Verdes

De la misma manera que para los servicios expuestos anteriormente, la empresa adjudicataria indicará la forma en que se gestionará este servicio, dimensionando la plantilla necesaria y estableciendo el método para cumplir con los requisitos establecidos para el servicio.

6.4. Lavado y mantenimiento de contenedores.

Hoy en día la recogida de RSU de forma contenerizada se encuentra muy extendida por todas las poblaciones de pequeño, medio o gran tamaño.

Independientemente del método de recogida empleado, lateral o trasera, tamaño y tipo de contenedores empleados, etc., el servicio de recogida de residuos debe complementarse con otro de lavado de contenedores que garantice la aplicación de tratamientos de limpieza programados y periódicos, de tal modo que el contenedor ubicado en la vía pública no sea un foco de suciedad y malos olores, lo cual incumpliría con el principio de comodidad y buena presencia hacia el usuario.

Los sistemas empleados en la actualidad permiten realizar un lavado in situ de interiores y/o exteriores mediante vehículos lavacontenedores y lavado exterior con equipos especiales de limpieza o, ex situ, mediante túneles de lavado diseñados y contruidos al efecto.

El vehículo lavacontenedores se caracteriza por estar dotado de una cuba de agua limpia-sucia y una cámara de lavado en la parte posterior del vehículo.



Vehículo lavacontenedores

En el mercado existen varios fabricantes que ofrecen una amplia gama de modelos con distintas capacidades pero, en líneas generales, existen tres tipos de cuba:

1. Con dos depósitos con capacidad entre 3 y 5 m³; uno para agua sucia y otro para limpia.
2. Con uno solo de 3 a 5 m³ con un sistema de depuración y reciclado de agua.
3. Con dos depósitos de pared móvil de 3 a 6 m³, que aumentan la capacidad del depósito correspondiente al agua sucia mientras que se va empleando y vaciando el de agua limpia.

Independientemente del sistema empleado, la capacidad real de los vehículos dependerá de la posibilidad de realizar cargas intermedias.

El lavado interior del contenedor se realiza mediante la combinación de caudal, temperatura y presión de aplicación del agua de limpieza.

Existen dos sistemas de lavado diferenciados por el sistema de aplicación del agua; cabezales fijos o terminales robotizados.

El primero, consistente en instalar una o dos boquillas giratorias que aplican un chorro pulverizado de agua por doquier, es un sistema sencillo y rápido, mientras que el segundo, caracterizado por un cabezal robotizado que se desplaza, a través de una secuencia programada de movimientos por el interior del contenedor, es un sistema más lento y algo menos eficaz en caso de encontrar suciedad persistente.

En el caso que se contemple el lavado interior conjuntamente al exterior mediante el empleo de estos vehículos, servicio denominado "lavado integral", será preciso instalar unas boquillas en la cámara de limpieza en número y posición que garantice la limpieza completa del contenedor.

Este sistema no obtiene resultados de alta calidad, no elimina la suciedad persistente ni accede a la zona trasera que se encuentra oculta por la tapa abierta, quedando finalmente chorreones de agua y restos de suciedad.

El grado de limpieza se incrementa realizando lavados interior-exterior de forma secuencial, pero el rendimiento del servicio se reduce al tardar más tiempo por contenedor.

En cuanto a la organización del servicio de lavado mediante estos vehículos, la forma más eficaz de desarrollarlo es organizar un tándem entre el vehículo recolector de residuos y el lavacontenedores. De este modo, siempre se encuentra los contenedores vacíos pero, por el contrario, los tiempos del ciclo de lavado deben ser mínimos para que el camión de recogida no se adelante en exceso.

Por otro lado, a costa de limpiar menos contenedores, pero aumentando los tiempos destinados al ciclo de lavado, puede realizarse de forma independiente, o sea, con circuitos independientes del camión de recogida.

En el primer caso y para recogida trasera, con un ciclo que dure aproximadamente 10-15 segundos, es posible limpiar 200 ó 300 unidades, mientras que en el segundo caso, para ciclos de 25 a 40 segundos, se limpian entre 100 y 180 unidades. En el caso de recogida lateral, estos rangos se reducen a 120-160 unidades en el primer caso y, 100-150 en el segundo.

El segundo sistema de lavado exterior de contenedores se basa en la creación de servicios autónomos de actuaciones especiales que, además de contenedores, limpian papeleras, pintadas, retiran carteles, etc. La calidad final es muy superior al sistema anterior pero, por el contrario, su rendimiento es menor y la limpieza se realiza en el mismo acerado, pudiendo suponer alguna molestia para los viandantes, vehículos aparcados, etc.

Para este servicio se precisa una dotación de dos operarios y un vehículo con un PMA no superior a 3,5 Tm equipado de un depósito de agua de 1.000 a 1.500 litros y todos los útiles necesarios para la limpieza: grupo de presión, lanzas, detergentes, etc.

El lavado se realiza aplicando, por un lado, detergentes y, después, agua caliente a presión, con o sin la ayuda de cepillos, según el caso, para eliminar la suciedad, retirar pegatinas, carteles, etc.

Al realizarlo de forma manual, el resultado final será óptimo, pero apenas se podrán lavar entre 80 y 130 unidades por cada servicio en el caso de recogida trasera y entre 55 y 75 para la recogida lateral.

Por último, para aquellos contenedores con suciedad persistente, pintadas o cualquier otro elemento extraño que se encuentre degradando el contenedor, existe el lavado intensivo.

Los resultados obtenidos son excelentes, pero su uso, debido a los altos costes que conlleva y a la baja productividad, se encuentra hoy en día muy limitado.

Principalmente se organiza como un servicio auxiliar a los citados anteriormente y, en muy pocas ciudades, se programa para lavar todos los contenedores ubicados en la vía pública.

Consiste en instalar en algún parque de limpieza un túnel de lavado de contenedores muy similar al empleado para vehículos. En él se introducen los contenedores que previamente han sido retirados y sustituidos de la vía pública por otros en perfecto estado y, se someten a un lavado mediante frotamiento con cepillos mecánicos y uso de diferentes detergentes, decapantes y desinfectantes.

El ciclo de limpieza diseñado normalmente sigue la siguiente pauta:

- Entrada en el túnel mediante cinta de arrastre con tapa abierta
- Rociado de detergente decapante
- Cepillado interior
- Cepillado de contornos superiores y de tapadera
- Aplicación de detergente odorizado
- Cepillado exterior
- Aclarado final

En caso de suciedad persistente, un operario puede reforzar el tratamiento a la entrada o salida del túnel.



La capacidad teórica de lavado de estas instalaciones es de unas 24 unidades a la hora, pero las operaciones de acercamiento, eliminación de restos sólidos, retirada y supervisión de contenedores, etc. reducen considerablemente este rango.

Independientemente del sistema empleado, la frecuencia de lavado debe regularse en función del grado de suciedad de los contenedores, clima, nivel de limpieza exigido por el entorno y nivel de inversión posible. De forma general, como intervalo medio se puede considerar cada:

- 15 días para lavados interiores con lavacontenedores
- 30 días para el exterior con el mismo vehículo
- 60 días para limpiezas con equipos autónomos
- 350 días para lavados intensivos en túneles.

No obstante, la empresa que desarrolle el servicio se ajustará en todo momento a lo establecido en el respectivo pliego de condiciones.

En general, la empresa propondrá los tipos de contenedores a usar en el servicio de recogida de residuos en el Término Municipal de Albudeite, así como la maquinaria a emplear, el sistema y frecuencia de limpieza y lavado de cada tipo de contenedores y la plantilla y jornadas de trabajo necesarias.

- Contemplará:

- > El lavado y desinfección de todos los contenedores.

- Se prestará especial atención a:

- > Limpiar periódicamente los vehículos utilizados de tal forma que ofrezcan un aspecto de limpieza y pulcritud adecuado.
- > Retornar los contenedores, una vez vaciados, a su posición original cerrando la tapa.

- Estará estrictamente prohibido:

- > Verter restos de agua en un lugar o dispositivo diferente del previsto.
- > Perturbar la normal actividad de tránsito peatonal o rodado.

6.5. Campañas de desratización, desinfección y desinsectación

6.5.1. Objeto

El objeto del presente capítulo es la realización del Servicio de DDD en el Municipio de Albudeite.

Dicho servicio se basará en la aplicación de **Técnicas de control integrado**, que incluyan el estudio de los métodos químicos, biológicos y de ordenamiento del medio autorizados para sanidad ambiental, conforme a la reglamentación vigente y en coordinación con los Servicios Técnicos Municipales.

6.5.2. Control integrado de plagas

Se tendrán en consideración todos los métodos disponibles para combatirlas. Se tienen en cuenta, por tanto:

- La protección de las instalaciones con medidas físicas.
- Los métodos de ordenación y saneamiento del medio:
 - Métodos físicos.
 - Métodos biológicos.
 - Métodos químicos.

Es conveniente realizar observaciones regulares de la presencia de artrópodos o roedores.

El concepto de control de plagas consiste por tanto, no en buscar el exterminio de especies, sino en reducir las plagas hasta un nivel aceptable o retirarlas de unas instalaciones concretas, evitando en la medida de lo posible su acceso a zonas en las que su presencia podría resultar perjudicial, ya sea por razones sanitarias o de otro tipo.

6.5.3. Metodología de actuación.

Zonas a Tratar

Las zonas a tratar serán principalmente las que se exponen a continuación, por considerarse las más conflictivas, al cumplir con los requisitos adecuados para el refugio y desarrollo de roedores.

- Red general del alcantarillado.
- Parques y jardines municipales (en la medida que las circunstancias lo permitan).
- Solares.
- Descampados y vertederos.

- Técnicas a utilizar:

La empresa que desarrolle el servicio realizará la ejecución del servicio, de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas y según las directrices que marquen los Servicios Técnicos Municipales del Ayuntamiento de Albudeite, en cuanto a las condiciones y circunstancias de la prestación del mismo. Así, indicará en su oferta las medidas físicas, químicas, de control biológico y de ordenación del medio que considere oportuno utilizar para la consecución de las tareas de desratización, desinfección y desinsectación.

De igual manera, la empresa indicará los medios humanos y materiales, los productos a utilizar y las normas de seguridad a contemplar para la correcta ejecución de este servicio, atendiendo siempre a cualquier indicación que pudiera realizar en este sentido el Ayuntamiento de Albudeite



7.- CONTENERIZACIÓN



7.- CONTENERIZACIÓN

Cada empresa indicará en su oferta el número de contenedores previsto para los distintos servicios así como la relación entre unidades totales, unidades existentes y unidades de nueva adquisición, y las mejoras o sistemas propuestos para perfeccionar este servicio de recogida de residuos sólidos urbanos, como pueden ser los contenedores soterrados, puntos limpios móviles, etc.,

8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS



8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Las empresas desarrollarán un estudio de alternativas de gestión existentes para los residuos sólidos urbanos recogidos en el Albudeite, teniendo en cuenta los vertederos, estaciones de transferencia y plantas de gestión y tratamiento autorizados existentes en la Región o en las proximidades del municipio, desde el punto de vista técnico, operativo, funcional y económico, y seleccionará e indicará en su oferta la que estime más conveniente y provechosa.



9.- RESUMEN DE LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO

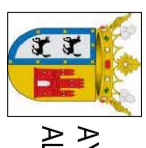


9.- PROYECTO DE TRABAJO Y RESUMEN DE LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO

Las empresas han de incluir en sus dentro del proyecto de trabajo incluido en la oferta un resumen de la organización del servicio de recogida de RSU, indicando además el total de efectivos de maquinaria, vehículos, contenedores, medios humanos y materiales, productos y posibles instalaciones, rutas y cualquier mejora o propuesta que consideren oportunas.

Los contenidos y aspecto formal tanto de ese proyecto de trabajo y del resumen del mismo quedarán a la libre disposición de los licitadores siempre y cuando se atiendan a las especificaciones que el Pliego de Condiciones Técnicas contenga a tal efecto.

II. PLANOS



AYUNTAMIENTO DE
ALBUÑETE (MURCIA)

ANTEPROYECTO:

SERVICIO DE RECOGIDA
DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS EN EL
MUNICIPIO DE ALBUÑETE
(MURCIA) EXP-21/09



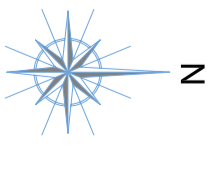
EL INGENIERO AUTOR
DEL ANTEPROYECTO

LUIS BERNARDEAU RUIZ
Nº DE COLEGADO 5.490

DESIGNACIÓN DEL PLANO

SITUACIÓN

LEYENDA:



ESCALA:
SIN ESCALA

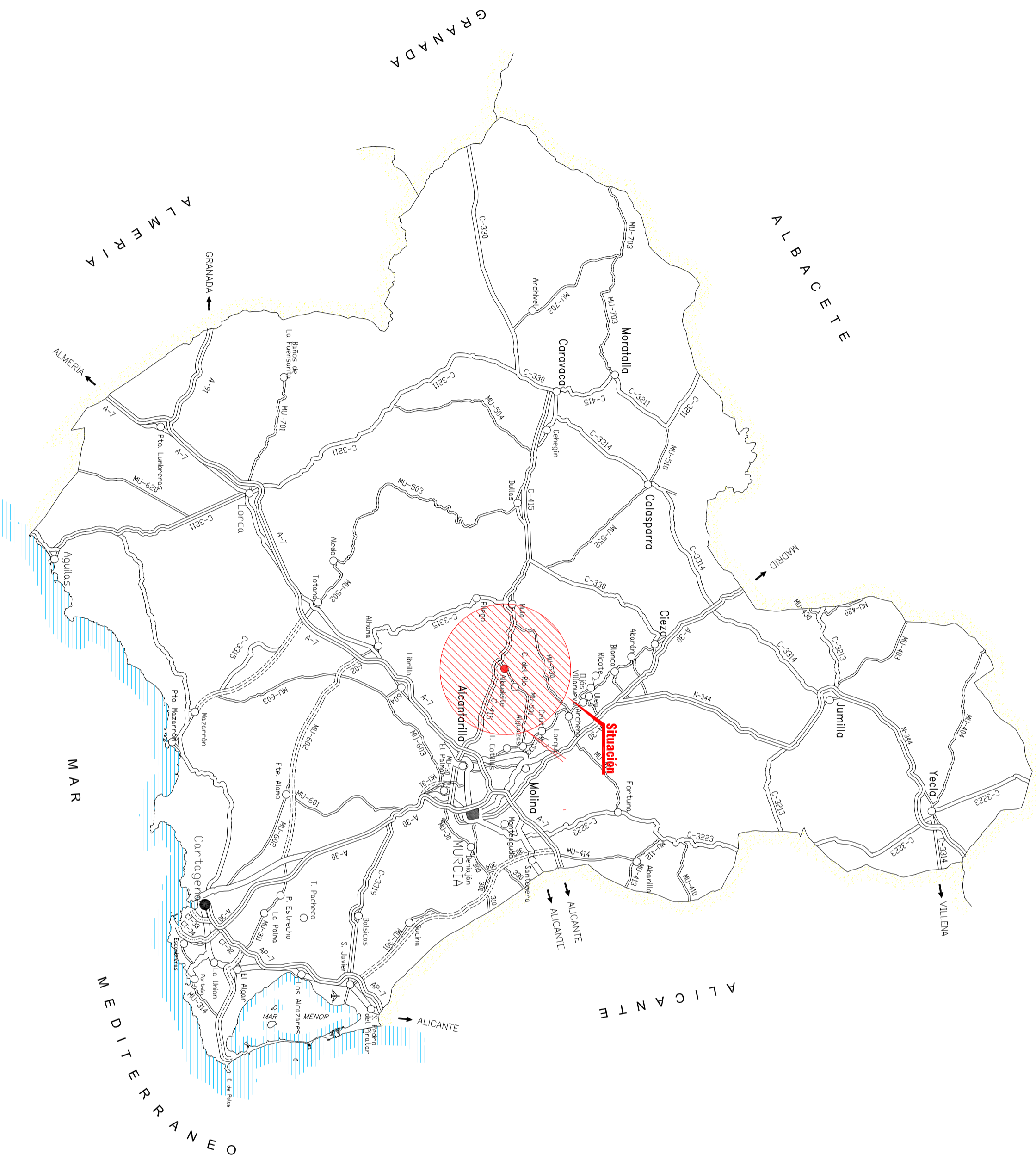


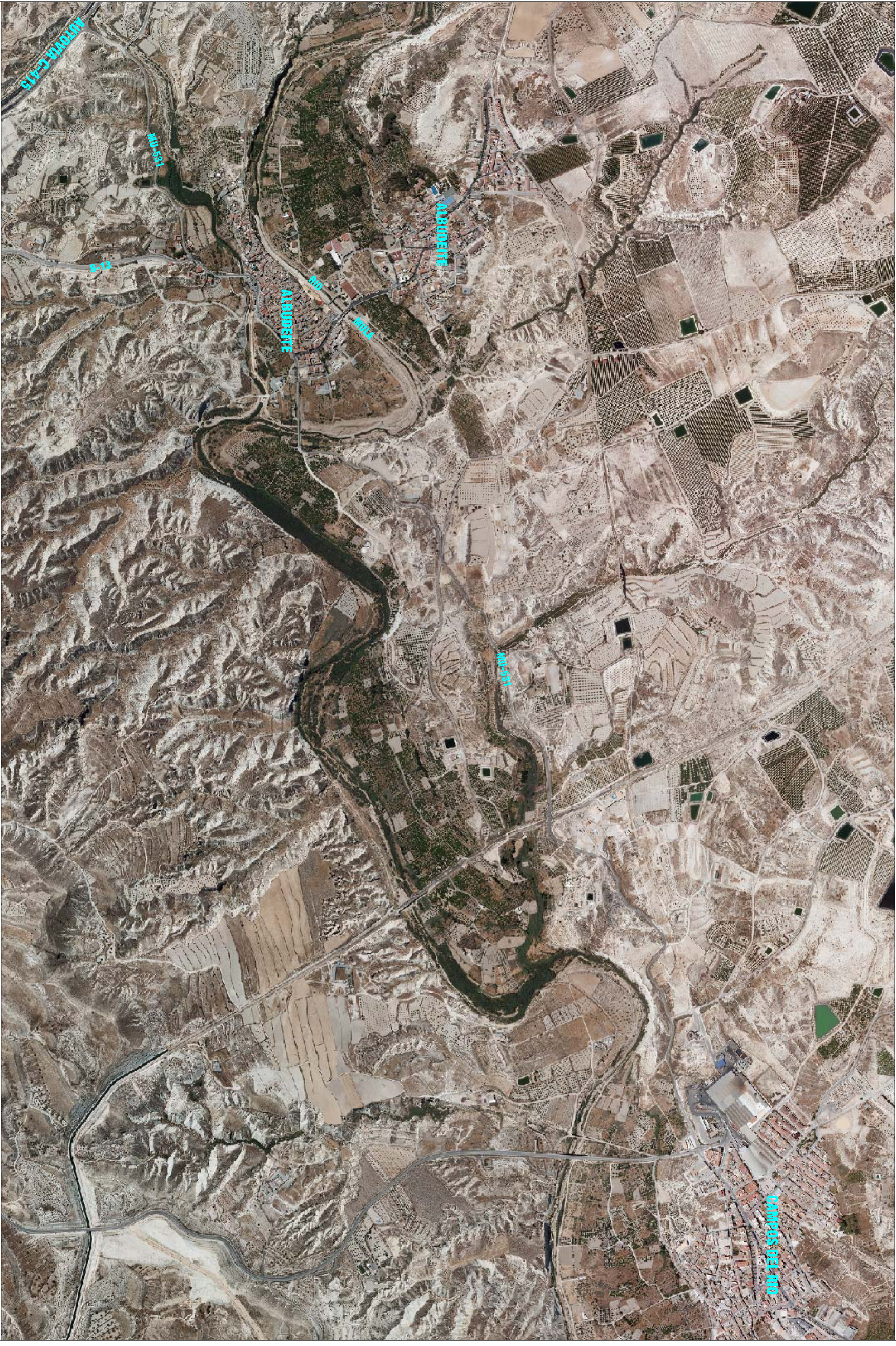
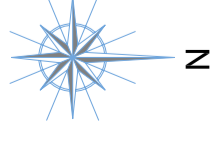
NUM. PLANO:

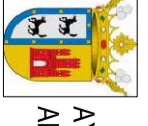
HOLA | de |

FECHA

FEBRERO 2010







AYUNTAMIENTO DE
ALBUÑETE (MURCIA)

ANTEPROYECTO:

SERVICIO DE RECOGIDA
DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS EN EL
MUNICIPIO DE ALBUÑETE
(MURCIA) Exp-21/09



EL INGENIERO AUTOR
DEL ANTEPROYECTO

LUIS BERNARDEAU RUIZ
N.º DE COLEGIADO 3.490

DESIGNACIÓN DEL PLANO

ÁMBITO DEL SERVICIO

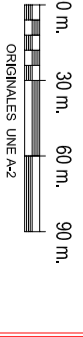
LEYENDA:



LÍMITE CASCO URBANO



ESCALA:
1: 4.000



NUM. PLANO:

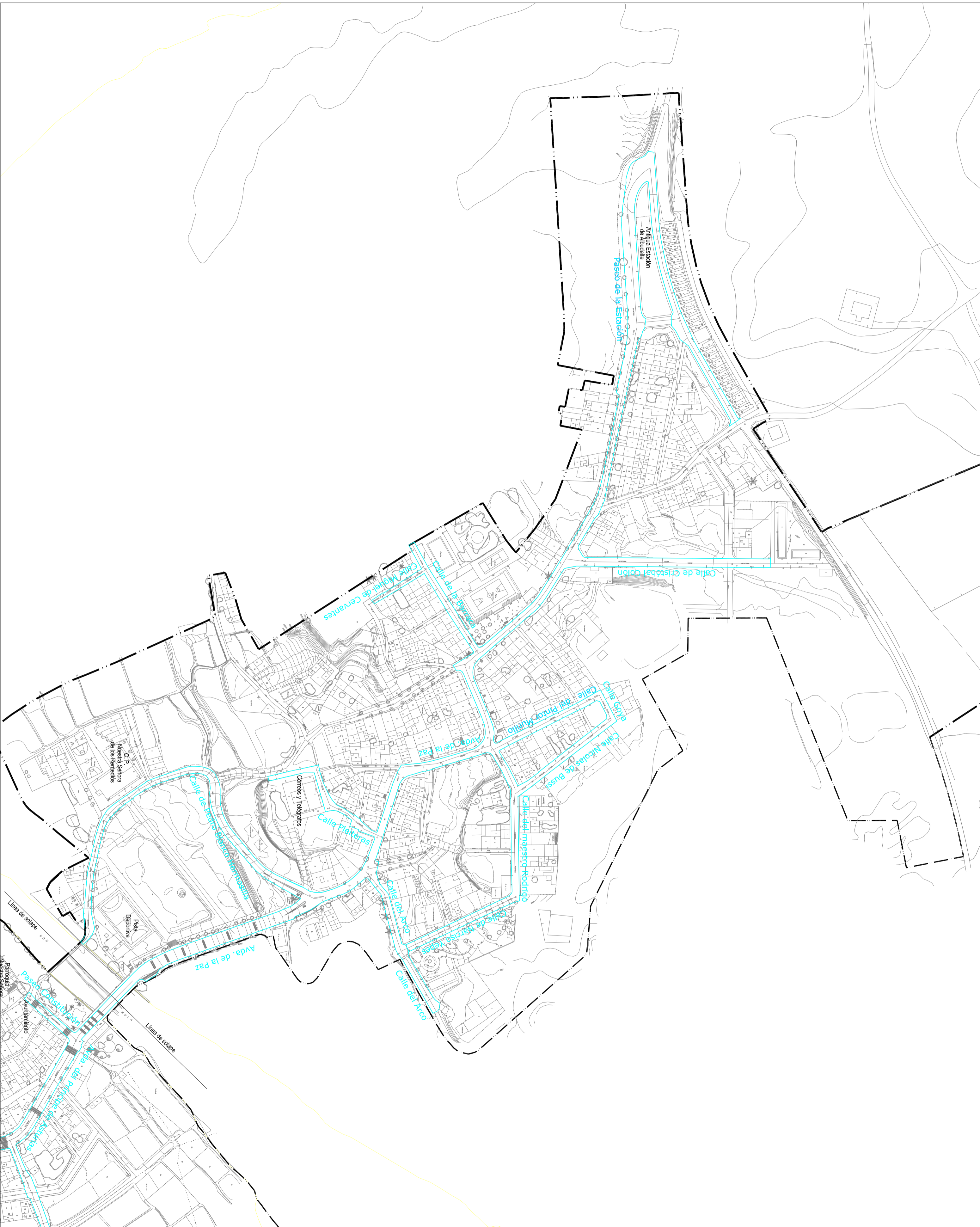
3

HOLA | de |

FECHA

FEBRERO 2.010





AVTAMIENTO DE
ALBUÑETE (MURCIA)

ANTEPROYECTO:
SERVICIO DE RECOGIDA
DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS EN EL
MUNICIPIO DE ALBUÑETE
(MURCIA) Exp-211/09



EL INGENIERO AUTOR
DEL ANTEPROYECTO

LUIS BERNARDEAU RUIZ
N.º DE COLEGIADO 3.490

DESIGNACIÓN DEL PLANO

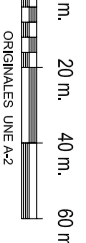
ruta de recogida
actual

LEYENDA:
— — — — —
LÍMITE CASCO URBANO

— — — — —
ruta recogida actual



ESCALA:
1: 2.000



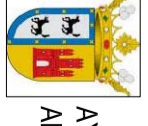
NUM. PLANO:

4.1

HOJA 1 de 2

FECHA

FEBRERO 2.010



AYUNTAMIENTO DE
ALBUDEFITE (MURCIA)

ANTEPROYECTO:

SERVICIO DE RECOGIDA
DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS EN EL
MUNICIPIO DE ALBUDEFITE
(MURCIA) Exp-21/09



EL INGENIERO AUTOR
DEL ANTEPROYECTO

LUIS BERNARDEAU RUIZ
N.º DE COLEGIADO 5.490

DESIGNACIÓN DEL PLANO

RUTA DE RECOGIDA
ACTUAL

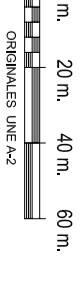
LEYENDA:

— — — — —
LÍMITE CASCO URBANO

— — — — —
RUTA RECOGIDA ACTUAL



ESCALA:
1 : 2.000



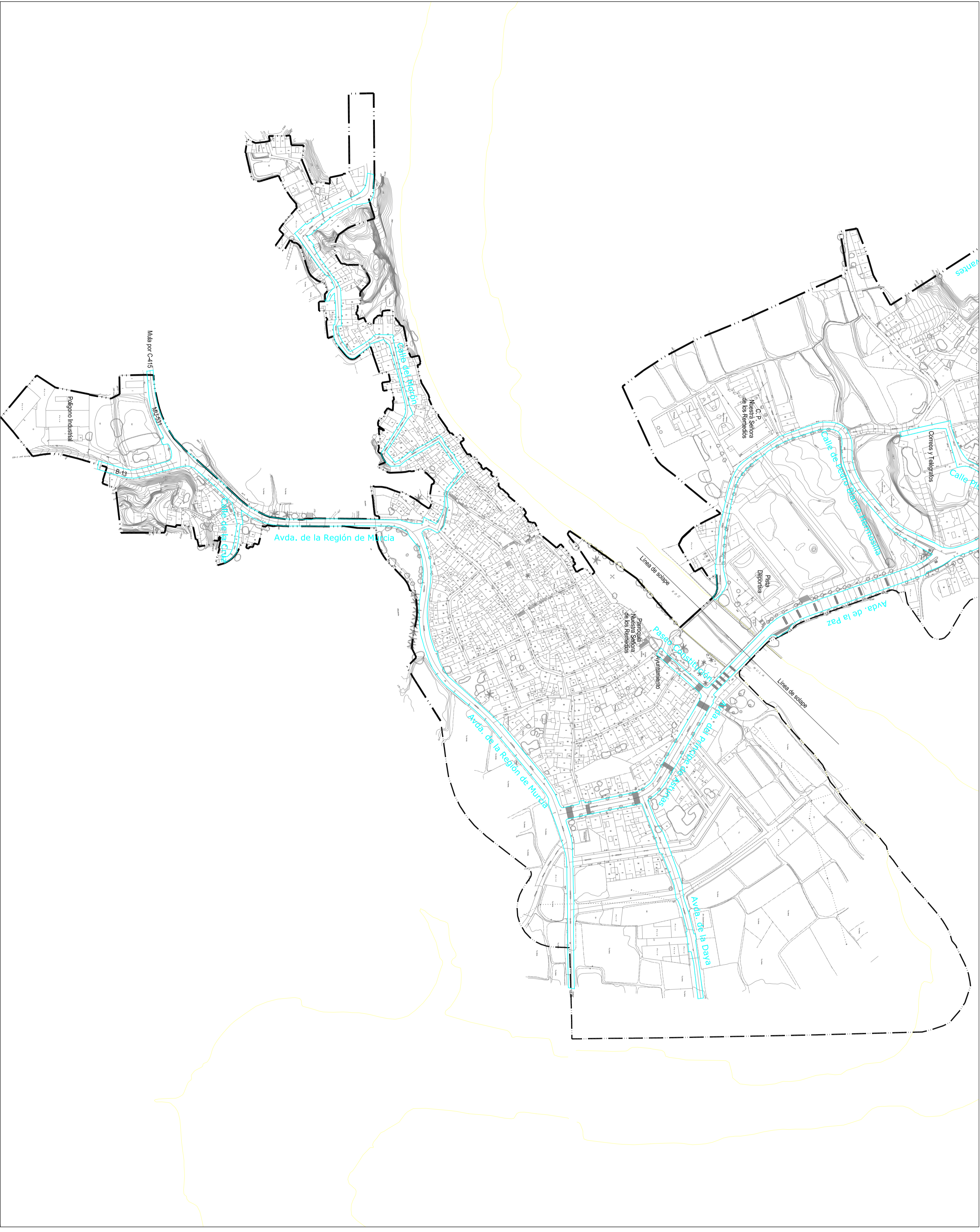
NUM. PLANO:

4.2

HOJA 2 de 2

FECHA

FEBRERO 2.010





III. VALORACIÓN ECONÓMICA

III.1.- VALORACIÓN ECONÓMICA:

El dimensionamiento y valoración del servicio de recogida de residuos sólidos urbanos en Albudeite se ha realizado a partir de los cálculos expuestos en las tablas del apartado III.2: ["Cuadros de valoración"](#), aplicándose la siguiente metodología:

En primer lugar, a partir de los datos de censo de población, crecimientos anuales y ratio medio de producción de RSU obtenidos sobre el municipio de Albudeite se estima una producción anual de residuos para el siguiente ejercicio.

Con esa cantidad estimada de residuos sólidos, se dimensiona la cantidad de contenedores y camiones compactadores necesaria para asumir dicha producción. A partir de este dato y de los ratios de unidades de contenedores necesarias por habitante se realiza el planteamiento pormenorizado del parque de contenerización, analizando el número de efectivos preexistentes y de nueva implantación propuestos para el próximo servicio.

El siguiente paso es dimensionar la jornada de recogida de contenedores de cada fracción, así como las jornadas de lavado necesarias.

Estos datos nos permiten calcular la plantilla necesaria para la realización del servicio, obteniendo de esta manera el **coste estimado de personal** de recogida de RSU.

También se analiza el **coste de material** para prerrecogida, y el **coste de maquinaria** estimados a partir de los datos anteriores.

Finalmente, se añade el coste aproximado de la **gestión de residuos**, atendiendo a la cantidad de basura que se estima se producirá en un año.

RESUMEN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA:

1. Personal de recogida	32.426,46 €
2. Materiales	2.512,95 €
3. Maquinaria	7.560,00 €
4. Gestión de residuos	27.546,62 €

SUMA: 70.046,03 €

I.V.A. (7 %): 4.903,22 €

SUMA: 74.949,25 €

Asciende la valoración económica a la expresada cantidad de
Setenta y cuatro mil novecientos cuarenta y nueve euros con veinticinco céntimos.
(74.949,25 €)

III.2.- CUADROS DE VALORACIÓN:

1. POBLACIÓN ACTUAL Y SUPERFICIE DEL TÉRMINO MUNICIPAL:

- Población: 1.369 habitantes
- Superficie: 17,02 km²
- Densidad de población: 80,4 hab. /km²

Fuente: INE (Padrón municipal a 28-12-2009 e Instituto Geográfico Nacional)

2. CENSO POBLACIONAL Y CRECIMIENTOS ANUALES:

A partir de los datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística, se determinan los crecimientos poblacionales anuales y medio, así como la densidad de población en el término municipal de Albudeite:

Año	Población	Crecimiento (%)	Densidad (hab./km2)
1998	1348		79,20
1999	1376	2,03	80,85
2000	1369	-0,51	80,43
2001	1371	0,15	80,55
2002	1360	-0,81	79,91
2003	1358	-0,15	79,79
2004	1439	5,63	84,55
2005	1403	-2,57	82,43
2006	1402	-0,07	82,37
2007	1413	0,78	83,02
2008	1381	-2,32	81,14
2009	1369	-0,88	80,43
		0,12	

Se obtiene de esta manera un crecimiento anual medio del 0,12 %, por lo que se considera conveniente redondear para los cálculos de dimensionamiento hasta un 1%, actuando de manera conservadora y asegurando la disponibilidad de los medios de recogida ante un aumento eventual de la población o de la producción de residuos. De esta manera el número de habitantes se estima en 1383 para el año 2010, dato que se usará para precisar el número de contenedores y puntos verdes necesario.

Dadas las características demográficas de la localidad, no se prevén variaciones estacionales de población. El dimensionamiento del parque de contenedores y medios de recogida se realizará considerando un volumen constante de producción de basura.

3. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS ESTIMATIVA 2010. CAPACIDAD DEL PARQUE DE CONTENEDORES Y DE LA FLOTA DE CAMIONES COMPACTADORES:

A partir de los datos estadísticos de población, se dimensiona el servicio atendiendo al número de habitantes de Albudeite en 2009: **1369**, incrementando este número en un 1% en previsión del crecimiento demográfico que pueda sufrir el municipio desde 2010 hasta la finalización del contrato de servicios. Para obtener la cantidad de residuos anual en peso, y a partir de los datos obtenidos de recogida de RSU en años anteriores, se considera un ratio de producción de 1,7 kg. de basura por habitante y día.

La recogida se efectúa utilizando camiones compactadores de carga trasera, más adecuados a las características de Albudeite por su menor tamaño, y que además son los usados actualmente en la localidad, la cual dispone de contenedores de 800 litros de capacidad. De esta manera, y contando con el uso de camiones con sistema de carga trasera, se aconseja utilizar contenedores de 800 o 1.100 litros adaptados a esta forma de recogida, que permiten una mayor modularidad, y se adaptarían mejor a las necesidades y posibilidades del municipio de Albudeite.

Habitantes 2009	Crecimiento estimado	Previsión habitantes 2010 fin contrato
1369	1,0%	1383

Equivalencia:	1,7	Kg./hab.-día
---------------	-----	--------------

Cantidad diaria estimada de basura: kg

Cantidad de residuos prevista 2010: Tn

- Evaluación de la capacidad de carga del parque de contenedores:

Nº contenedores actuales	68	
Propuesta de nuevas unidades	32	
	100	uds. Totales

Capacidad/ud (litros)	800	Capacidad/ud (m3)	0,8
Capacidad total parque (litros)	80.000	Capacidad total parque (m3)	80

Densidad basura	120	Kg/m3
-----------------	-----	-------

Grado de llenado	Peso/contenedor(kg)	Capacidad ocupada (kg/día)
50%	48,00	4.800,00
75%	72,00	7.200,00
100%	96,00	9.600,00

De esta manera se asegura la disponibilidad de contenedores sin llegar a su rebose, soportando además la cantidad diaria estimada de residuos (2.351 kg. Aprox.), incluso para un grado de llenado del 50 % de la capacidad de cada contenedor.

- Evaluación de la capacidad de recogida del parque de camiones compactadores:

Densidad de la basura para el cálculo (kg/m³):

120

Capacidad de camiones en servicio:

m ³	Equivalente basura (kg)	Compactada a 5/1
16	1.920	9.600

9.600

kg/día

Dicha capacidad es superior a la máxima requerida diaria, teniendo en cuenta la producción estimada de residuos, que es de 2.351 kg./día, garantizando así la disponibilidad de contenedores y evitando la saturación de la red de recogida. Con un solo camión compactador de 16 m³ de capacidad sería posible la recogida de residuos, aun cuando todos los contenedores estuvieran llenos, realizándose además el servicio con un único porte hasta el punto de eliminación o tratamiento. Aunque sería posible la implantación de contenedores de carga lateral, con mayor capacidad que los de carga trasera, en algunos puntos del municipio, no se estima conveniente ya que sería necesaria la utilización de dos camiones distintos para la recogida, lo cual podría resultar un problema desde el punto de vista económico.

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RECOGIDA DE ENVASES Y SELECTIVA (PUNTOS VERDES):

≈ ENVASES:

Los contenedores existentes para recogida de plásticos y envases son de 800 litros de capacidad y recogida mediante carga trasera, existiendo actualmente un total de 6 unidades, que se ubican agrupadas con las de recogida de papel y materia orgánica, formando los "puntos verdes". Las nuevas unidades propuestas serían también de 800 litros de capacidad con sistema de vaciado mediante camión compactador de carga trasera, para agilizar y facilitar la recogida, armonizando los métodos de trabajo.

Siguiendo las indicaciones del pliego de condiciones, existirá:

- Un contenedor por cada **100** habitantes o fracción.

Se establece también un número mínimo de unidades en stock, equivalente al 5 % de las existentes en activo.

≈ PUNTOS VERDES y PILAS USADAS:

Actualmente en Albudeite los puntos verdes comprenden: un contenedor azul (papel-cartón), un contenedor amarillo (envases) y un contenedor para materia orgánica. Atendiendo al pliego técnico ha de implantarse también un contenedor verde (vidrio) agrupado con el resto en los puntos verdes, para asegurar la disponibilidad de contenedores de todas las fracciones y la comodidad del ciudadano a la hora de depositar sus residuos. Se propone también ubicar un contenedor de materia orgánica en cada punto verde, siguiendo una política continuista en cuanto a las posibilidades de eliminación de residuos para los vecinos de Albudeite.

Siguiendo las indicaciones del pliego de condiciones, existirá:

- Un punto verde cada **300** habitantes o fracción (mínimo 5 en casco urbano), y 1 en el polígono industrial de Albudeite.
- Al menos **10** contenedores de pilas (rojo).

Se establece también un número mínimo de unidades en stock, equivalente al 5 % de las existentes en activo.

Habitantes 2009	Crecimiento estimado	Habitantes 2010					
1369	1%	1383					
	Ratio: Un contenedor por cada:		Mínimo		En uso	En stock (5%)	TOTAL
Contenedores de envases	100	Habitantes		Uds. necesarias	14	1	15
Puntos verdes	300	Habitantes	5	Uds. necesarias	6	1	7
Contenedores de pilas.		Unidades	10	Uds. necesarias	10	1	11

Para cumplir estos ratios mínimos, e incluso superarlos con un pequeño margen se propone la implantación de 5 puntos verdes en el casco urbano del municipio, con contenedores para todas las fracciones de recogida selectiva. Además se colocará al menos 1 en el polígono industrial. Se considera innecesaria la ubicación de puntos verdes en el cementerio y Paraje de La Serreta, si bien la empresa adjudicataria podrá proponer como mejora la implantación de aquellos en dichos diseminados.

5. CONTENEDORES EXISTENTES Y PROPUESTA DE NUEVAS UNIDADES:

El municipio dispone de unos 68 contenedores de 800 litros de capacidad para las distintas fracciones. Se propone la implantación de nuevas unidades de contenedores, para alcanzar los ratios indicados en el Pliego Técnico.

En el cálculo de unidades se parte de la hipótesis de que todos los contenedores son de carga trasera y 0,8 m³. El adjudicatario del servicio decidirá si es conveniente la implantación de otros tipos y/o capacidades de contenedores para la recogida de alguna fracción.

En el apartado 9, "Contenedores y material de recogida de RSU", se incluye la adquisición de contenedores equivalente al 10 % de los preexistentes, en previsión de las unidades que pudieran encontrarse en mal estado o defectuosas.

	GRIS No selectiva		AMARILLO Envases		AZUL papel-Cartón		VERDE Vidrio		Orgánica	
	Exist.	Prop.	Exist.	Prop.	Exist.	Prop.	Exist.	Prop.	Exist.	Prop.
Casco urbano	36	0	6	6	5	0	5	0	5	0
Polígono Ind.	6	2	2		1	0	1	0	1	0
Cementerio	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
La Serreta	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PARCIALES:	42	2	8	6	6	0	6	0	6	0
TOTALES:	44		14		6		6		6	

TOTAL	Existentes	68
	Nuevas uds.	8

Con esta distribución de contenedores, además de asegurarse la disponibilidad y facilitar la pre-recogida de residuos por parte del usuario, se alcanzan ratios de: un punto verde por cada 233 habitantes, y un contenedor de fracción resto, no selectiva, por cada 32 habitantes.

6. DIMENSIONAMIENTO DE JORNADA SERVICIO DE RECOGIDA DE RSU:

Se toma como jornada laboral la correspondiente a 6 días de trabajo a la semana, con el horario fijado por el Convenio Colectivo de Trabajo para empresas y trabajadores de la actividad de limpieza pública de Murcia: 37,5 horas semanales.

Tiempo de recogida estimado por contenedor	3	Minutos
Velocidad teórica de recogida	20	Contenedores/hora
Distancia al punto de eliminación	18	Km.
Velocidad media de desplazamiento	60	Km/h
Tiempo de desplazamiento	0,3	Horas/porte
Número de portes	1	
Jornada semanal	37,5	Horas
Jornada laboral diaria	6,25	Horas
Tiempo descanso	0,33	Horas
Jornada efectiva	5,62	Horas
Contenedores vaciados / porte	113	
Nº de camiones compactadores	1	
Contenedores vaciados / día	113	
Contenedores existentes (orgánica + fracc. resto)	50	
Jornadas para vaciado de orgánica + f. resto	0,44	
Jornadas anuales de trabajo:	270	(365 - 12 festivos nacionales - 1 Patrón - 52 domingos - 30 vacaciones)
Jornadas necesarias / año	119,47	
Jornadas recogida (orgánica + f.resto) / año	120	

En este caso se ha estimado un tiempo de vaciado de tres (3) minutos para cada contenedor, teniendo en cuenta ya en el cálculo el tiempo empleado para recorrer la distancia entre un contenedor y otro.

Se toma como punto de eliminación el vertedero de Cañada Hermosa, actualmente utilizado por el servicio de recogida. El adjudicatario del servicio determinará en su oferta el vertedero o planta de transferencia elegida para la eliminación de los residuos, siguiendo los criterios establecidos en el pliego de prescripciones técnicas.

Se establecen también en el pliego técnico las frecuencias mínimas de vaciado para cada tipo de residuos de recogida selectiva, a partir de las cuales se calculan las jornadas de recogida necesarias al año mínimas:

Tipo de residuos	Frecuencia mínima (días)	Jornadas necesarias/año (mínimas)
Vidrio	15	25
Papel	15	25
Envases	7	53
Pilas	30	13
		116

Este número mínimo de jornadas de recogida debe aumentarse, dado el caso, según las necesidades de cada contenedor, garantizando su disponibilidad en todo momento.

A efectos de valoración del coste en personal de recogida, se establece, como se indica anteriormente, una capacidad de vaciado de 113 contenedores por jornada. A partir de este dato y del número de contenedores existentes para cada fracción se obtienen las jornadas reales de trabajo necesarias para la recogida selectiva de residuos. La recogida de pilas usadas se supone realizada junto con otro servicio, dada su simplicidad.

Contenedor	Jornadas necesarias/año (mínimas)	Unidades existentes	Capacidad vaciado/jornada	Jornadas reales
Papel	53	6	113	3,00
Envases	122	14	113	16,00
Vidrio	53	6	113	3,00
Pilas	13	10	113	2,00

7. LAVADO DE CONTENEDORES:

Cada contenedor de fracción resto, orgánica o envases ha de ser lavado al menos 30 veces año, según pliego. Los contenedores de recogida selectiva de papel, vidrio y pilas habrán de ser mantenidos en condiciones higiénicas y lavados con la frecuencia precisa, de acuerdo con los residuos en ellos depositados.

Contenedores carga trasera			
Fracción resto			
Nº contenedores	44		
Nº lavados/temporada por contenedor	30		
Total lavados/temporada	1320		
Nº lavados/equipo y jornada	150		
Nº jornadas/año	9		
Envases			
Nº contenedores	14		
Nº lavados/temporada por contenedor	30		
Total lavados/temporada	420		
Nº lavados/equipo y jornada	150		
Nº jornadas/año	3		
Papel-Cartón / Vidrio / Orgánica		Papel	Vidrio
Nº contenedores	6	6	6
Nº lavados/temporada por contenedor	12	20	30
Total lavados/temporada	72	120	180
Nº lavados/equipo y jornada	150	150	150
Nº jornadas/año	1	1	2
Total jornadas lavado/año		16	

Sin distinguir entre jornadas de trabajo nocturnas o diurnas, se precisa un total de 16 jornadas efectivas de lavado al año.

8. PLANTILLA NECESARIA SERVICIO DE RECOGIDA DE RSU:

Se calcula a partir del número de trabajadores necesario para llevar a cabo cada uno de los servicios, y de la cantidad de jornadas anuales en que se realizan dichos servicios. Este cálculo es aproximativo, ya que solo se obtiene el número de jornadas a pagar por la empresa, sin especificar los trabajadores reales que serían necesarios para cubrir las necesidades anuales.

A continuación, y a partir de los salarios fijados para el año 2007 por el Convenio Colectivo de Trabajo para las empresas y trabajadores de la actividad de limpieza de Murcia, se calcula el precio para la empresa de una jornada de trabajo, para cada tipo de profesional. En este caso el salario anual de un peón de recogida es de 21.067,24 €, mientras que el de conductor es de 23.318,33 € anuales.

Para obtener el coste para la empresa de personal indirecto asociado a la recogida de RSU, se ha supuesto un valor aproximado del 5 % del coste de personal directo. Los gastos de personal se incrementan también en un 5 % sobre el coste de personal directo, en previsión de la compra de uniformes, cursos de formación, etc.

CONVENIO COLECTIVO DE " RECOGIDA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS-BASURAS, LIMPIEZA VIARIA Y LIMPIEZA Y CONSERVACION DE ALCANTARILLADO" DE LA REGION DE MURCIA.									
TABLA SALARIAL PARA EL AÑO 2007									
C A T E G O R I A S:	S.BASE	TOX/PEN/PEL	EX MARZO	EX JUNIO	EX SEPT.	EX NAVID	P.R.D.	PLUS TRANSP.	TOTAL AÑO 2007
PEON RECOGIDA	940,33	282,10	940,33	1.347,23	940,33	940,33	124,80	61,02	21.067,24
PEON LIMPIEZA, GUARDA Y CONTROLADOR	940,33	282,10	940,33	1.242,21	940,33	940,33	19,78	61,02	19.701,98
PEON ESPECIALISTA Y LAVACOCHE	941,85	282,56	941,85	1.244,19	941,85	941,85	19,78	61,02	19.732,22
CONDUCTOR REC. MECANICO Y ELECTRIC.	991,69	297,51	991,69	1.508,54	991,69	991,69	219,34	61,02	23.318,33
CONDUCTOR LIMPIEZA Y AYUD. MECANICO	991,69	297,51	991,69	1.386,71	991,69	991,69	97,51	61,02	21.734,54
ENCARGADO BRIGADA DE RECOGIDA	1.037,77	311,33	1.037,77	1.563,33	1.037,77	1.037,77	214,22	61,02	24.168,79
ENCARGADO BRIGADA DE LIMPIEZA	1.037,77	311,33	1.037,77	1.441,54	1.037,77	1.037,77	92,43	61,02	22.585,52
INSPECTOR DISTRITO DE RECOGIDA	1.077,54	323,26	1.077,54	1.610,58	1.077,54	1.077,54	209,78	61,02	24.902,40
INSPECTOR DISTRITO DE LIMPIEZA	1.077,54	323,26	1.077,54	1.488,78	1.077,54	1.077,54	87,98	61,02	23.319,00
AUXILIAR ADMON. Y TELEFONISTA	940,73	282,22	940,73	1.234,18	940,73	940,73	11,23	67,02	19.670,80
OFICIAL ADMON. 2ª Y ALMACENERO	1.106,70	332,01	1.106,70	1.454,65	1.106,70	1.106,70	15,95	115,63	23.618,14
OFICIAL ADMON. 1ª	1.235,82	370,75	1.235,82	1.622,37	1.235,82	1.235,82	15,80	110,39	26.122,90
JEFE ADMON. 2ª Y JEFE DE TALLER	1.267,17	380,15	1.267,17	1.663,01	1.267,17	1.267,17	15,68	107,27	26.707,85
JEFE ADMON. 1ª Y A.T.S.	1.365,07	409,52	1.365,07	1.789,92	1.365,07	1.365,07	15,33	97,40	28.532,94
MEDICO DE EMPRESA	1.475,21	442,56	1.475,21	1.930,00	1.475,21	1.475,21	12,22	86,33	30.551,57
SUBDIRECTOR	1.589,31	476,79	1.589,31	2.077,93	1.589,31	1.589,31	11,82	74,87	32.679,43
DIRECTOR	1.753,24	525,97	1.753,24	2.290,44	1.753,24	1.753,24	11,22	58,40	35.736,20

	DESCRIPCIÓN	JORNADA (horas)	JORNADAS REALES / AÑO	Conductores	Peones
NOCHE	Regogida fracción resto y org. (Lunes a Sábado)	6,25	120	1	1
	Lavado contenedores fracción resto y orgánica	6,25	9		1

MAÑANA	Recogida envases	6,25	16	1	1
	Lavado contenedores envases	6,25	3		1
	Recogida papel-cartón	6,25	3	1	1
	Recogida vidrio	6,25	3	1	1
	Lavado conten. Selectiva	6,25	7		1
	Recogida pilas	6,25	2	junto con otro servicio	
	Recogida enseres voluminosos	6,25	12	1	1
				154	173
				Salarios conductor/año	Salarios peón/año

Jornadas efectivas / año	
365 - 52 Dom. - 30 vacac. - 12 fest. Nac - 1 Patrón	270

Salario conductores/ año:	23.318,33 €	Diario:	86,36 €
Salario peones / año:	21.067,24 €	Diario:	78,03 €

Coste conductor / año	182 x 86,36 =	13.300,08 €
Coste peón / año	206 x 78,03 =	13.498,64 €

TOTAL	26.798,72 €	Personal Directo RSU
--------------	--------------------	----------------------

Personal indirecto RSU (5 % del P.D.)	1.339,94 €	Personal indirecto RSU
Otros gastos personal (5 % del P.D.)	1.339,94 €	Otros gastos

TOTAL GASTOS PERSONAL: **29.478,60 €**

9. CONTENEDORES Y MATERIAL RECOGIDA RSU. COSTE APROXIMADO:

En este apartado se pretende obtener el coste de material necesario para completar la contenerización en el término municipal de Albudeite. Para ello, se parte de unos precios aproximados de compra de dichas unidades, y del número de las mismas que se precisa. El coste de este parque de contenedores se incrementa en el cálculo teórico en un 10 %, destinado a gastos de reparaciones, mantenimiento, financieros y amortizaciones. Se ha incluido también la adquisición de contenedores destinados a reserva o stock.

En este caso se ha considerado la implantación de nuevas unidades tipo carga trasera de 1 m³ de capacidad para recogida de papel y cartón, vidrio y envases, manteniendo el uso de unidades de 800 litros para fracción resto y orgánica. Bajo esta hipótesis aumenta ligeramente el coste de la contenerización debido al mayor precio de este tipo de unidades, sin embargo aumenta la capacidad del parque para las citadas fracciones. La empresa adjudicataria del servicio decidirá si emplea el capital disponible para estas adquisiciones o si lo destina a otras mejoras o necesidades, manteniendo el parque de contenedores con unidades de carga trasera y 800 litros de capacidad.

Como se indica anteriormente, también se incluye la compra de unidades equivalente al 10 % de los contenedores preexistentes, para renovación del parque.

CONTENEDORES

Unidad tipo	Rec. Trasera 1 m ³	Stock	Rec. Trasera 0,8 m ³	Stock	Pilas (20 litros)	Stock	Reposición (10 % preexist.)
Cantidad	29	3	9	1	10	1	7
Precio adquisición	40,55 €	40,55 €	51,33 €	51,33 €	17,25 €	17,25	40,55 €
Parciales:	1.175,95 €	121,65 €	461,97 €	51,33 €	172,50 €	17,25	283,85 €

Suma:	2.284,50 €
10% gastos:	228,45 €

COSTE TOTAL	2.512,95 €
--------------------	-------------------

10. VEHÍCULOS Y MAQUINARIA RECOGIDA RSU. COSTE APROXIMADO:

El servicio actual utiliza para la recogida de residuos un camión compactador de 16 m³ de capacidad, parcialmente adscrito al servicio, puesto que se comparte con otros municipios. Por tanto, para la valoración del coste de vehículos y maquinaria se tiene en cuenta únicamente el precio del combustible necesario y los gastos derivados de reparaciones, lubricantes, seguros, neumáticos y amortizaciones. Obviamente estos gastos son menores que los que ocasionaría un camión adscrito exclusivamente al servicio de recogida de residuos de Albudeite, al estar compartidos con los de otros ayuntamientos.

El coste final se incrementa en un 5%, destinado a gastos financieros, alquileres y otros gastos.

Tipo vehículo	Gastos					
	Combustibles	Reparaciones	Lubricantes	Neumáticos	Seguros	Amortizaciones
Compactador 16 m ³	4.400,00 €	1.500,00 €	500,00 €	800,00 €	0,00 €	0,00 €
	Suma:	7.200,00 €		TOTAL MAQUINARIA RSU		
	5%	360,00 €		7.560,00 €		

11. GESTIÓN DE RESIDUOS:

A partir de la producción estimada de residuos, se calcula el coste anual aproximado por depósito en planta de transferencia. El precio base sin impuestos se establece en 30,00 € por tonelada depositada, canon establecido por el vertedero público de Cañada Hermosa, y entendiendo que los gastos de transporte han sido ya valorados en el apartado 10 del presente documento: "Vehículos y Maquinaria RSU". El valor de este precio base de canon de vertido ha sido facilitado por el propio vertedero, a través de Cespa, empresa que realiza su gestión.

Coste tonelada depositada (sin IVA):	30,00 €
Impuesto ambiental (7%)	2,10 €
Suma:	32,10 €

Producción estimada 2010 (toneladas):	858,15	Coste gestión residuos:	27.546,62 €
---------------------------------------	--------	-------------------------	-------------

12. RESUMEN PRESUPUESTO SERVICIO RSU:

A continuación se indica el coste estimado para cada apartado del servicio de recogida de residuos. Bajo las hipótesis consideradas, el nuevo servicio dispondría de 32 nuevos contenedores, 10 de ellos tipo carga trasera de 1000 litros de capacidad, cubriendo los ratios mínimos especificados en el pliego técnico de condiciones en cuanto a número puntos verdes y contenedores. Se han previsto además los gastos derivados de maquinaria, personal y gestión de residuos necesarios para la correcta realización del servicio.

La empresa que finalmente realice la recogida de RSU en Albudeite podrá adoptar estas mejoras o las que considere necesarias, siempre que no exceda el presupuesto base de licitación especificado por el Ayuntamiento de Albudeite para dicho servicio.

GASTOS PERSONAL

Directo:	29.478,60 €
Indirecto:	1.473,93 €
Otros gastos:	1.473,93 €

Coste total: 32.426,46 €

CONTENERIZACIÓN

Coste total: 2.512,95 €

VEHÍCULOS-MAQUINARIA

Coste total: 7.560,00 €

GESTIÓN DE RESIDUOS

Coste total: 27.546,62 €

SUMA:	70.046,03 €
I.V.A. (7%)	4.903,22 €

TOTAL:	74.949,25 €
---------------	--------------------

Asciende el presupuesto estimado para el servicio de recogida de residuos sólidos urbanos a la expresada cantidad de:

Setenta y cuatro mil novecientos cuarenta y nueve euros con veinticinco céntimos.
(74.949,25 €)

En Murcia, Febrero de 2010