

TEMA 1.- CONCEPTOS GENERALES SOBRE SISTEMAS DE LIMPIEZA

1.- LIMPIEZA VIARIA: TRATAMIENTOS

1.1.- CLASIFICACIÓN

Tratamientos básicos: Están integrados por una serie de trabajos básicos programados por sectores que conforman la estructura fundamental del servicio de limpieza.

- Barrido manual individual con carro porta bolsas.
- Barrido manual motorizado con vehículo auxiliar.
- Barrido manual de mantenimiento (repaso).
- Barrido mecánico de calzadas.
- Barrido mecánico de aceras y zonas peatonales.
- Barrido mecánico de aceras de mantenimiento (repaso)
- Baldeo mecánico de calzadas.
- Baldeo mecánico aceras y zonas peatonales.

Tratamientos Especiales: Están integrados por unos tratamientos complementarios que por su grado de especialización y por las limitaciones zonales de actuación que en algunos casos tienen, constituyen el apoyo indispensable a los tratamientos básicos anteriormente citados.

- Limpieza intensiva de aceras y/o calzadas (baldeo mixto).
- Barrido manual motorizado de domingos y festivos.
- Barrido mecánico de aceras en domingos y festivos.
- Barrido manual en domingos y festivos.
- Barrido mecánico de calzadas en domingos y festivos (verano).
- Baldeo mecánico de calzadas en domingos y festivos (verano).
- Limpieza de zonas de diversión juvenil en domingos y festivos.
- Limpieza de mercadillos semanales.
- Limpieza de cauces urbanos de ríos.
- Limpieza de pintadas, manchas del pavimento y chicles.
- Brigada de acciones diversas.
- Servicio especial para heladas y retirada de nieve.
- Limpieza de hojas de la vía pública.
- Recogida de muebles y enseres.
- Servicios de limpiezas especiales.

1.2.- BARRIDOS

Se estudian en el Tema 3.

1.3.- BALDEOS

El baldeo es un tratamiento de limpieza que se basa en proyectar agua a presión contra residuos depositados en la superficie viaria con objeto de arrancarlos y transportarlos por la corriente del agua hasta el imbornal de alcantarillado más próximo. Actualmente existen dos modalidades de baldeo:

- Baldeo Manual: cuando el agua utilizada proviene de una manguera conectada a la red de riego de la ciudad.
- Baldeo Mecánico: cuando el agua utilizada proviene de un vehículo cisterna con bomba a presión.

El baldeo con agua a baja o media presión es el instrumento de limpieza más eficaz que puede utilizarse en las calles de una ciudad, ya que el agua arrastra todos los residuos que se encuentran sobre el pavimento, incluso los de menor granulometría, hasta los imbornales o sumideros de la red de alcantarillado.

El baldeo con agua a alta presión se realiza en aceras y áreas peatonales, con el fin de efectuar un lavado en profundidad del pavimento, de forma que arranque toda la suciedad incrustada en el mismo. Este tratamiento se lleva a cabo mediante la acción de máquinas baldeadoras de pequeñas dimensiones, que proyectan el agua a una presión de hasta 50 atmósferas, dejando el pavimento con un nivel de limpieza altamente satisfactorio.

En zonas en las que es necesario aplicar un tratamiento de baldeo como complemento periódico al barrido manual básico, se aplica un tratamiento denominado Baldeo Mixto. Este tratamiento es similar al baldeo mecánico, ya que el agua proviene de un vehículo cisterna, pero está complementado por la acción de los barrenderos que dirigen los residuos hasta zonas en las que llega la acción de las boquillas de agua a presión, para que los arrastre hasta el imbornal más cercano.

En la actualidad existe una amplia gama de máquinas baldeadoras de baja, media y alta presión con distintos tipos de boquillas y conexiones para mangueras, unas destinadas específicamente al baldeo de calzadas, otras al de aceras y un último grupo utilizado para fines especiales.

Dentro del conjunto de los tratamientos de limpieza, el baldeo representa una fracción mínima, ya que el porcentaje de medios destinados al baldeo oscila entre el 10% y el 15% del total de los medios destinados a la limpieza viaria.

La obligatoriedad de tener bocas de riego no separadas más de 50 metros entre sí en las dos aceras de la calle que se esté baldeando y el hecho de que el coste de este servicio sea como mínimo el doble que el del barrido, hacen que el baldeo manual se restrinja como tratamiento básico de limpieza a los cascos históricos y áreas comerciales y céntricas de las ciudades, no empleándose en el resto de calles o utilizándose sólo como tratamiento complementario.

El baldeo manual como tratamiento básico o alternado con el barrido manual, o el baldeo mecanizado para calzadas y aceras que lo permitan, combinados también con tratamientos de barrido con mayor o menor intensidad, incrementan de forma sustancial los niveles de calidad de la limpieza viaria.

1.4.- PAPELERAS

La papeleras es el sistema más básico, sencillo y económico para prevenir el ensuciamiento viario en el municipio, siempre y cuando se encuentren en número suficiente y su uso no plantee ninguna incomodidad para el ciudadano.

Tipos de Papeleras

Las papeleras para la recogida de los residuos viarios deben considerarse como un elemento más del mobiliario urbano que debe cumplir con los aspectos técnicos mínimos necesarios para su correcto uso, como son:

- Altura adecuada.
- Boca de entrada ancha.
- No contar con tapaderas.
- Resistentes a actos de vandalismo.
- De fácil lavado y mantenimiento.
- Capaz de soportar las inclemencias climatológicas.
- No suponer un obstáculo en la vía pública.
- Integración con el medio urbano.

Modelos de Papeleras

Para la implantación de este sistema de recogida de residuos se recomienda elegir el modelo en función de su localización en el área urbana, como por ejemplo:

- Papeleras de poste para uso general.
- Papeleras de pie en zonas de gran generación de residuos.
- Papeleras antivandalismo para zonas conflictivas concretas.
- Papeleras de diseño en centros históricos.
- Papeleras portátiles para eventos con gran afluencia de público.

Los modelos más sencillos de papeleras son los de tipo fijo, y entre éstas, las más prácticas y modernas son las que cuentan con depósito extraíble que facilitan su limpieza y sustitución. Las papeleras de diseño, que poseen diseños muy diversos y, por lo general, tienen un coste elevado, se ubican en zonas muy concretas como centros históricos monumentales donde prevalece el impacto visual.

El tamaño de las papeleras es otro factor a tener en cuenta, ya que las de capacidad hasta 60 litros se pueden colocar en poste, ancladas a elementos del mobiliario urbano como farolas, semáforos, etc. Las papeleras de hasta 80 litros se deben colocar sobre el suelo y están destinadas a zonas de alta generación de residuos.

Las papeleras se fabrican con todo tipo de materiales, pero destacan la chapa de acero y, sobre todo, las de plástico, principalmente polietileno de alta densidad. Las metálicas presentan mayor resistencia al vandalismo y a malos usos, pero las de plástico son más fáciles de manipular, lavar, vaciar, etc., se deterioran mucho menos y, debido a su bajo coste (25-50% inferior a las de metal) es posible ahorrarse su mantenimiento y reparación, procediendo tan solo a su sustitución.

Criterios de selección

La selección del tipo de papeleras a utilizar en un municipio debe responder a un plan que unifique criterios dentro de un mismo casco urbano en cuanto al mobiliario urbano utilizado, distinguiendo zonas especiales como:

- Áreas monumentales.
- Cascos históricos.
- Zonas de máxima afluencia.
- Zonas verdes y de playas.
- Resto del municipio.

Los criterios de ubicación de las papeleras deben responder a dos cuestiones básicas, reflejo de la producción de residuos:

- La densidad de la población de cada calle.
- La actividad principalmente desarrollada en la misma.

Por regla general, la distancia entre dos papeleras consecutivas deben cumplir los siguientes valores:

- 100 m. en zonas habitadas.
- 40 m. en zonas comerciales.

Además deben cubrirse puntos concretos de permanencia temporal de personas o máximo tránsito, como paradas de autobuses, salidas de metro, entradas a estaciones, mercados, instalaciones deportivas, colegios, hospitales, oficinas de uso público, etc.

Vaciado de Papeleras

El vaciado de las papeleras consiste en la recogida de todos los residuos contenidos dentro de sus cestas.

La recogida de residuos se programa según el tipo de papeleras instalada, siendo el método más sencillo, rápido y limpio el vaciado directo desde la cubeta, aunque este método precisa de lavados frecuentes. Otros sistemas como el volteo, basculante o puerta inferior son mucho más simples, pero a la vez, más rudimentarios y sucios.

En cualquier caso, deberán cumplirse dos premisas:

- Impedir, por los riesgos higiénicos y sanitarios que implica, la descarga directa con la mano.
- Evitar la descarga sin bolsa en los contenedores de recogida de los residuos sólidos urbanos.

La organización de la recogida de papeleras puede basarse en:

- El servicio de limpieza viaria de la zona.
- La creación de un servicio específico de recogida.

El primer caso es el más utilizado y consiste en el vaciado de las papeleras por los operarios de barrido sobre sus carritos. Con esta modalidad se consigue atender un número reducido de papeleras, lo que puede provocar un exceso de llenado de papeleras.

El segundo caso consiste en la creación de un servicio exclusivamente dedicado a la recogida de las papeleras formado por un equipo y un carrito con bolsas de plástico o un vehículo para el transporte de residuos.

Frecuencia de vaciado

La frecuencia de recogida de las papeleras es muy variable según la zona de instalación. En cualquier caso, lo primordial es organizar los servicios de recogida de tal modo que no existan reboses de residuos ni un excesivo número de papeleras.

Hay que tener en cuenta que el llenado de una papeleras es relativamente aleatorio, ya que varía con la densidad de los residuos y con el uso de las papeleras. Es conveniente estimar un llenado del 50% para su recogida y recoger como máximo cada dos días en zonas de afluencia media-alta, incrementando la densidad de papeleras si las existentes presentan elevados niveles de llenado.

Lavado y Mantenimiento de Papeleras

El lavado y mantenimiento de las papeleras como sistema de recogida de residuos viarios es fundamental para garantizar un uso higiénico del mismo por parte de los ciudadanos.

Lavado de Papeleas.- El lavado de las papeleras es imprescindible, ya que una papeleras sucia y en mal estado no tendrá aceptación por los ciudadanos y, por lo tanto, apenas la utilizaran. Con el lavado se pretende conseguir la retirada de:

- Residuos líquidos.
- Polvo.
- Pintadas.
- Carteles.
- Restos de residuos en el interior.

Según la localización de la papeleras, la frecuencia de lavado podrá variar entre tres y seis veces al año. Los sistemas de lavado más extendidos son los mecánicos, ya que los manuales conllevan un rendimiento inferior. La brigada de limpieza debe estar compuesta como mínimo por un peón-conductor y un vehículo con hidrolimpiador.

Mantenimiento de Papeleras.- Además del lavado, se debe contar con un servicio que detecte las averías y daños en las papeleras para que en un plazo máximo de 48 horas sea reparada o reemplazada.

Por ello la Entidad Local puede establecer un servicio de atención telefónica en el que los ciudadanos comuniquen los desperfectos que detectan y así proceder a su reparación.

1.5.- RECOGIDA DE EXCREMENTOS DE ANIMALES

Los excrementos de animales, sobre todo los caninos aunque dependiendo de las ciudades también pueden ser de caballos y de aves, depositados en la vía pública constituyen hoy en día un problema en numerosos municipios, no sólo por el impacto visual que producen, sino también por los riesgos sanitarios que implican.

Entre el 10 y 20% de la población convive con perros y la mayoría de los excrementos de estos quedan depositados en las aceras de las ciudades, representando entre el 0'04 y el 0'06 % del total de los residuos recogidos en una ciudad.

El coste de la recogida de excrementos caninos es muy elevado, por lo que, además de medidas correctivas como la utilización de maquinaria específica para su recogida, se deben realizar medidas preventivas, como la instalación de papeleras específicas con expendedores

de bolsas vacías, llamadas en algunos lugares “sanecanes”, reparto de pinzas para facilitar la recogida de las heces o la creación de “pipicanes” (áreas acotadas dentro de un parque en el que el suelo es de arena absorbente).

Se recomiendan las siguientes frecuencias de actuación respecto a la recogida de los residuos caninos:

- Recogida, vaciado y sustitución de las bolsas interiores de los “sanecanes” dos veces por semana.
- Reposición de los paquetes de bolsas-guante de los dispensadores dos veces por semana.
- Operaciones de lavado y desinfección de los recipientes de depósito de los residuos caninos con frecuencia trimestral.
- Lijado, repintado y actualización de la estética de las papeleras dispensadoras cada tres meses.

Existen varias modalidades de maquinaria para la recogida de excrementos, aunque las más comunes son motos con sistema de aspiración y depósito integrado en el chasis o un motocarro con un equipo de presión que permite la absorción y la proyección de líquidos para el posterior lavado del área afectada.

Para los excrementos de aves se deben utilizar sistemas de limpieza diferentes. Estos excrementos son de poca consistencia pero si la población de aves, sobre todo de palomas, no está controlada, pueden generarse problemas de acumulación de excrementos con los consiguientes riesgos sanitarios.

Normalmente las heces se localizan en dos lugares principalmente: debajo de los árboles donde pasan la noche las aves, y en monumentos, fuentes y fachadas. En el primer caso, si los árboles están situados en zonas enlosadas o asfaltadas, la retirada de los excrementos precisa un sistema periódico de limpieza intensiva con tratamientos de baldeo manual o mecanizado, o tratamientos energéticos similares.

En el caso de monumentos, fuentes y fachadas, los excrementos producen manchas y decoloraciones que deben ser tratadas con agua a alta presión. Cuando estos residuos se acumulen en fachadas y cornisas de edificios privados, la limpieza corre a cargo de sus propietarios.

2.- SERVICIOS ESPECIALES DE LIMPIEZA

En cualquier municipio se realizan actividades, ya sean culturales, deportivas, lúdicas, etc. que precisan el apoyo del servicio de limpieza viaria. Los costes de estos servicios deberán correr a cargo de los responsables de la organización de estas actividades. Esto es válido para muchas de las actividades que se realizan en las ciudades y pueblos, pero cuando la actividad es de carácter público y gratuito, se debe atender la limpieza desde los servicios municipales.

Las actividades a las que se hace referencia son las siguientes:

- Atención a mercadillos y actividades lúdicas.
- Obras en la vía pública.
- Limpieza de áreas industriales.
- Limpieza de solares y áreas degradadas.
- Limpieza de fachadas.

- Limpieza de pavimentos.
- Limpieza del mobiliario urbano.
- Limpieza de fuentes y monumentos.

Atención a mercadillos y actividades lúdicas

En todas las ciudades españolas se organizan mercadillos ambulantes para los que debe controlarse el nivel de suciedad que generan sobre la zona en la que se emplazan. Para ello se debe responsabilizar a los feriantes de la limpieza de la zona y dotarla de contenedores para residuos.

Las operaciones no pueden ser emprendidas hasta después del cierre del mercadillo y la modalidad que se suele emplear es la del barrido mixto, combinación de barrido manual con recogida mecanizada de los residuos.

En el caso de actividades lúdicas, deportivas o culturales también se requieren intervenciones especiales de limpieza.

Es conveniente que en los espacios donde transcurren estas actividades se instalen elementos para la recogida de residuos, papeleras de gran tamaño y contenedores para los residuos urbanos. Si el evento es de grandes dimensiones es recomendable instalar contenedores de recogida selectiva de envases, vidrio y papel/cartón.

En este apartado merecen especial atención los servicios especiales de limpieza que se deben destinar para la recogida de residuos y limpieza de los pavimentos como consecuencia de las reuniones de jóvenes en los fines de semana, coloquialmente conocidos como “botellones”.

En este caso se deben tomar medidas preventivas en las zonas en las que se produzcan estas reuniones masivas, como la colocación de un mayor número de contenedores, tanto de recogida de basura en masa como de recogida selectiva, sobre todo de envases ligeros y de vidrio. Al día siguiente se deben realizar tratamientos de barrido manual de los residuos acumulados en los pavimentos y de baldeo mecánico.

Obras en la vía pública

En cada municipio es conveniente la existencia de una Ordenanza Municipal relativa a obras que regule las normas generales de operación y ocupación de la vía pública y controle los niveles de ruido y la gestión de materiales y escombros.

Por su parte, las empresas constructoras deben mantener la vía pública libre de materiales y escombros, vallar o limitar la zona afectada por las obras y prever la circulación segura y adecuada de los peatones.

También será de su responsabilidad mantener limpia la zona pública de los alrededores de la obra y los puntos que hayan sido ensuciados a consecuencia de sus trabajos.

Los servicios de limpieza públicos deben atender con especial cuidado las áreas públicas limítrofes con las obras durante toda la duración de los trabajos. En casos de ensuciamiento masivo que no pueda ser eliminado por los servicios básicos de limpieza planificados, se aplicará un tratamiento complementario de baldeo mixto para garantizar la limpieza correcta de las calles circundantes a la obra.

Limpieza de áreas industriales

En casi todos los municipios españoles existen zonas en las que se concentran industrias, empresas, comercios, etc., formando polígonos industriales. Estas áreas se caracterizan por un tráfico muy intenso y una ocupación constante de las vías con operaciones de carga y descarga de materiales.

La limpieza de estas zonas no es una obligación clara de las Entidades Locales y ésta se hará sólo en casos específicos.

Esta limpieza debe efectuarse en turnos de noche o de fines de semana para asegurarse de que la ocupación de la vía pública sea mínima. La modalidad de limpieza más adecuada es el barrido mecánico con barredoras de gran capacidad, preferentemente con sistema de arrastre. Este tratamiento se puede complementar con un barrido manual de repaso de baja frecuencia, en el que se limpien las aceras, se recojan residuos abandonados, etc.

Limpieza de solares y áreas degradadas

La acumulación incontrolada de gran cantidad de vertidos en los solares abandonados provoca la formación de áreas degradadas repletas de todo tipo de suciedades y la presencia de insectos, roedores y otras plagas indeseadas.

La forma más adecuada de limpiar estas zonas es utilizando equipos mecanizados formados por palas cargadoras y camiones volquetes de gran capacidad, evitando al máximo cualquier intervención manual por posibles riesgos sanitarios.

La limpieza de estas zonas no solo es importante por la presencia y acumulación de residuos, sino también por el crecimiento de maleza que puede ocasionar incendios.

Limpieza de fachadas

La presencia de publicidad indeseada y de pintadas en las ciudades ha aumentado considerablemente en los últimos años, produciendo un progresivo y alarmante deterioro en su imagen y generando una pérdida de armonía estética. El problema suele presentarse en fachadas de edificios, cerramientos, vallas de solares, monumentos, mobiliario urbano, etc.

La retirada de carteles se ve dificultada por la calidad de los pegamentos y colas empleados y por el tratamiento del papel.

Los grafitis, pintadas realizadas con rotuladores o aerosoles, se limpian fácilmente, pero son difíciles de controlar porque se encuentran en cantidades innumerables.

La limpieza de las fachadas de carteles y pintadas debe ser asignada a servicios independientes, equipados específicamente para dicha función. Para la retirada de carteles se emplean máquinas que proyectan agua caliente ablandando las colas para facilitar la retirada. El rendimiento de estas máquinas es de aproximadamente 30 m²/hora.

Para la limpieza de pintadas se emplea un sistema de hidroborrado a baja presión mediante la utilización de un granulado no agresivo (polvo de piedra normalmente) que puede utilizarse en todo tipo de superficies, como piedras, maderas, plásticos o metales, entre otros. El rendimiento que se consigue es, aproximadamente, de 6 m²/hora.

Cada Ayuntamiento debe decidir la frecuencia con la que se realizan estos tratamientos, en función del grado de suciedad existente en el municipio, condicionando

también la composición de las brigadas de limpieza, que normalmente estará compuesta por un peón-conductor y un furgón hidrolimpiador.

Limpieza de pavimentos

Actualmente existe en el mercado maquinaria específica para la limpieza de los pavimentos y Acerados de las ciudades con tratamientos concretos para la eliminación de los residuos más incrustados y resistentes.

Para la retirada de residuos incrustados, sobre todo chicles, se emplea maquinaria que proyecte sobre el Acerado un chorro de vapor saturado, con una temperatura que puede llegar hasta los 180°C, sin utilizar productos químicos.

Para la limpieza general del pavimento existe maquinaria con una plataforma delantera dotada de cepillos giratorios que proyecta agua caliente a presión, limpiando en profundidad el Acerado. Esta nueva maquinaria ofrece mejores resultados que los tratamientos de baldeo convencionales.

En la limpieza de pavimentos lisos de piedra, se utilizan máquinas encargadas de regar, baldear y decapar. Estas máquinas emplean únicamente agua y detergente, y disponen de un cabezal con cepillos cilíndricos, que además de fregar permite la recogida de pequeños residuos sólidos. Cuenta también con una bayeta situada en la parte posterior que recoge y aspira la solución de agua, que es reciclada por la propia máquina para volver a ser utilizada de nuevo.

Para la realización de este servicio, el Ayuntamiento debe decidir la frecuencia con la que se realizan estos tratamientos y la composición de las brigadas de limpieza (generalmente un peón-conductor y maquinaria especializada), en función del grado de suciedad del pavimento.

Limpieza del mobiliario urbano

El mobiliario urbano depende de departamentos municipales, empresas concesionarias y empresas autorizadas para su colocación.

Las labores de limpieza y conservación del mobiliario urbano deben incluirse en las condiciones de concesión o autorización, trámite común en el caso de elementos de uso ciudadano, como marquesinas de autobús, papeleras, quioscos, cabinas de teléfono, etc. y excepcional en elementos de tipo más industrial como farolas, postes y armarios de tráfico o señalización viaria.

Los tratamientos que normalmente se emplean son sistemas de proyección de agua a presión, a distintas temperaturas, con el fin de ablandar los residuos y facilitar su posterior retirada.

La frecuencia, la composición de las brigadas y la maquinaria empleada deben decidirse desde el Servicio Municipal de Residuos, en función del grado de suciedad que presente la localidad. Las brigadas normalmente estarán compuestas por un único operario, actuando de peón y conductor, y de un furgón hidrolimpiador.

Limpieza de fuentes y monumentos

Las fuentes ornamentales, presentes en casi todas las áreas urbanas, precisan servicios especiales de limpieza y mantenimiento. Dado del carácter artístico de la mayoría de las fuentes existentes es conveniente asignar los trabajos de limpieza a un equipo especializado.

El equipo de trabajo deberá realizar tres actividades fundamentales:

- La retirada de hojas, papeles y residuos del interior de la fuente.
- El vaciado total del agua de la fuente y la limpieza a fondo de todas las superficies que han estado en contacto permanente con la misma.
- La limpieza de las partes exteriores.

Cada fuente deber ser visitada semanalmente, como mínimo, por un equipo responsable de su inspección y limpieza para efectuar estas operaciones. Asimismo, el equipo deberá informar de las anomalías que observe en el mecanismo, alumbrado, jardinería y otros complementos habituales en estas instalaciones.

La correcta atención a las fuentes requiere que estos servicios se programen para cubrir todas las necesidades de estos elementos urbanos, pues la falta de visión interdisciplinar hace que sea muy frecuente la descoordinación de los distintos aspectos que es necesario considerar en su cuidado.

Los monumentos caracterizan y definen la identidad de las ciudades, por eso su conservación y adecuado mantenimiento son tan importantes. Precisan también de la eliminación de pintadas, la retirada de carteles y la limpieza a fondo de la suciedad de las fachadas producida por la contaminación atmosférica y por los excrementos de las aves.

Es aconsejable que las labores de limpieza sean llevadas a cabo por empresas especializadas dirigidas por personal con conocimientos específicos sobre historia y restauración, las cuales tengan los conocimientos necesarios para integrar los matices precisos con el fin de evitar alterar o dañar las características y valores históricos de los monumentos.

Normalmente las máquinas que se emplean se basan en la proyección de agua a diferentes presiones, en función del material que vaya a ser tratado, para ablandar la suciedad y facilitar su posterior retirada.

3.- PLANES ESPECIALES DE LIMPIEZA

Caída de hojas y restos de poda

La caída de las hojas y la poda del arbolado urbano constituyen un problema estacional que llega a desbordar los equipos de limpieza, especialmente durante el otoño y parte del invierno, por lo que deben preverse servicios especiales para estas épocas y adoptar medidas preventivas, como favorecer la plantación de especies arbóreas de hoja perenne sobre las de hoja de caduca.

La recogida de hojas puede programarse como servicio adicional al barrido manual, pero se obtienen mejores resultados si se diseña un servicio especial con empleo de maquinaria específica.

Este servicio de limpieza viaria se puede realizar mediante dos métodos diferentes:

- Recogida mediante camión y equipo aspirador, integrado por cuatro personas, el conductor del camión y tres peones. Dos de los operarios están equipados con sopladores de aire y acumulan las hojas caídas para que el tercer operario, que maneja la manguera de aspiración lleve a cabo la succión de las mismas.
- Recogida mediante barrido mixto, esta modalidad se utiliza cuando el volumen de hojas caídas es pequeño o cuando las características de las calles impiden la

movilidad del camión aspirador. Este servicio utiliza simultáneamente una máquina barredora-recolectora de aspiración, manejada por un conductor, mientras que dos o tres operarios acercan las hojas a lugares donde la máquina de aspiración las puede recoger.

En las labores de poda del arbolado urbano de las ciudades se emplea un camión con plataforma elevadora y para la recogida de los residuos de poda se debe emplear un camión de gran volumen con caja abierta, además de un servicio adicional de limpieza que recoja los pequeños restos y hojas que puedan quedar en los alrededores.

Fiestas locales

En cualquier localidad española se celebran multitud de eventos de carácter festivo, religioso, local, etc. Ante estos acontecimientos el Servicio de Limpieza Urbana debe establecer unos Planes Especiales de actuación.

Estos Planes Especiales deben contemplar medidas preventivas y correctivas, para antes y después del desarrollo del evento, así como servicios especiales mientras dure el mismo. Este servicio especial será diseñado en función del número de participantes en el evento, la duración del mismo, los recursos empleados y la estimación de residuos generados, es decir, en función de la magnitud de cada evento y de las necesidades puntuales.

Se deben instalar contenedores especiales para la recogida de los residuos que se puedan generar durante el acto, ejecutar tratamientos complementarios de barrido y baldeo mientras duren los eventos y realizar un servicio extra de limpieza a fondo una vez han terminado éstos.

Los eventos que normalmente se celebran en los pueblos españoles y que requieren la redacción de Planes Especiales de Limpieza son, entre otros, los siguientes:

- Navidades, ya que se generan grandes cantidades de residuos, sobre todo de embalajes utilizados en regalos.
- Carnavales, por los residuos de envases y suciedad en los pavimentos.
- Semana Santa, por el ensuciamiento de los suelos.
- Fiestas Patronales y Locales, en las que se generan gran variedad de residuos y se produce un alto ensuciamiento del firme de las calles.

4.- SERVICIOS DE LIMPIEZA URGENTES

Los servicios de limpieza urgentes o de intervención rápida son una prestación complementaria de la programación básica de limpieza viaria. Se trata de un servicio que engloba funciones de muy diversa índole, centrando su actividad en resolver problemas urgentes de limpieza en las ciudades.

Las situaciones a las que debe hacer frente este servicio son muchas y muy variables, por lo que sus características más importantes son la polivalencia, la alta preparación del personal, la capacidad de improvisar soluciones, de coordinarse con personas u organizaciones diversas y de afrontar riesgos.

Normalmente el equipo de trabajo de este servicio está compuesto por dos operarios y un conductor. El Vehículo de Intervención Rápida (VIR) es un furgón de tamaño medio con todos los útiles de trabajo necesarios para cubrir todos los servicios posibles, como pueden ser: detergentes y productos químicos, escobas y cepillos, pinturas, cubos, etc. es conveniente

que esté dotado con un equipo de bombeo de agua a alta presión como herramienta polivalente para cualquier tipo de limpieza y que esté comunicado por radio.

Este servicio de limpieza puede activarse de las siguientes maneras:

- Cuando desde cualquier Administración Pública (Ayuntamiento, Policía, Guardia Civil, etc.) se detecten situaciones de suciedad y acumulación de residuos, e informen a este servicio para que actúe.
- Cuando cualquier ciudadano detecte estas situaciones y lo comunique al Ayuntamiento para que proceda a la activación del servicio.

A continuación se muestra una relación de las actuaciones en las que puede intervenir este servicio de limpieza urgente:

- Recogida de combustibles, aceites, cristales u otros elementos que se hallen en la calzada tras un accidente de tráfico.
- Recogida de vertidos producidos como consecuencia de intervenciones del servicio de bomberos.
- Recogida de residuos, limpieza viaria y recolocación del mobiliario urbano tras incidentes callejeros y vandalismo.
- Eliminación de pintadas, pancartas y demás elementos publicitarios que por sus características o circunstancias exigen una retirada inmediata.
- Retirada de arena o gravilla de la calzada procedente del transporte indebido de áridos.
- Atención a demandas puntuales de los ciudadanos referentes a circunstancias que observan en las calles del municipio, como por ejemplo puntos de indigentes, papeleras o contenedores volcados, residuos abandonados, etc.
- Limpiezas generales tras concentraciones ciudadanas, por inclemencias meteorológicas, catástrofes, atentados, etc.

TEMA 2.- UTENSILIOS DE LIMPIEZA. DESCRIPCION Y MODO DE EMPLEO

1.- UTENSILIOS E INSTRUMENTOS DE LIMPIEZA VIARIA: BARRIDO MANUAL

Los distintos tratamientos de limpieza que conforman los servicios de barrido manual precisan de un determinado equipamiento para poder desarrollar la labor con eficacia, productividad, calidad y seguridad. Este equipo es básicamente común para las distintas modalidades de barrido manual; las diferencias se van estableciendo a medida que cambian las condiciones de trabajo y según el tipo de elemento de carga a utilizar. El equipamiento, útiles y herramientas se componen de escoba, recogedor, carrito, motocarro y camión brigada.

ESCOBA

La herramienta básica del barrendero es la escoba. Este útil apenas ha evolucionado a lo largo de los siglos; tan sólo hace un par de décadas ha experimentado cambios en los materiales con los que está fabricada.

En un principio, la escoba estaba formada simplemente por la unión de varias haces longitudinales de fibras naturales a los que se les pelaba un buen tramo que luego conformaría el mango, por donde se amarraba con una cuerda para darle consistencia y rigidez. Posteriormente, la escoba de barrendero se componía de dos partes: mango y mazo. El mazo estaba y está constituido por fibras vegetales de diversos grosores, flexibilidad y resistencia: junco, brezo, retama, palma y otras fibras, solas o combinadas entre ellas. El mango se fabricaba con un palo recto de madera de haya con una longitud entre 140 y 160 centímetros y de grosor entre 3 y 4 centímetros. La unión del mazo y el mango se realizaba con una cuerda hecha de fibras vegetales o bien con alambre. El mazo se confeccionaba cortando las fibras más flexibles en longitudes entre 50 y 60 centímetros y las más rígidas en longitudes entre 40 y 50 centímetros, dándole apariencia de pincel. De esta forma se consigue una herramienta que colocada descansando en su posición natural sobre el pavimento, permite arrastrar con un movimiento circular todos los residuos de mayor tamaño.

Asimismo, usando la parte flexible del extremo, permite la limpieza de lugares especialmente difíciles como el espacio entre vehículos estacionados, bordillos o llagas del pavimento, y arrastra los residuos de pequeña granulometría: hojas secas descompuestas, colillas, etc.

En la actualidad, estas escobas han caído en desuso, entre otras causas por el riesgo de incendio que representaban los almacenes llenos de fibras vegetales secas, y han sido sustituidas por escobas con el mismo diseño, pero cuyo mazo está confeccionado con filamentos plásticos de diversos grosores y flexibilidad. El mango está fabricado en tubo de aluminio, algunos incluso con empuñadura de diseño ergonómico, y su unión al mazo se lleva a cabo mediante casquillos a rosca o a presión que posibilitan el desmontaje y la sustitución fácil y rápida de este cuando esté gastado.

Estas nuevas escobas son mucho más ligeras y la duración del mazo de fibra sintética se sitúa entre 30 y 45 jornadas, cifra muy superior al de fibras vegetales, que no duraba más allá de 3 o 4 jornadas de trabajo.

CEPILLO

Una alternativa a la escoba es el cepillo. Este consiste básicamente en una pieza de madera de aproximadamente 50x8x2 centímetros, en la que se insertan manojos de fibras de polipropileno de diez centímetros de longitud, antes cerdas de fibras vegetales muy rígidas, y a la que se acopla un mango de madera o de aluminio. La unión de ambos elementos se hace en forma de ángulo para permitir la acción de barrido empujando el cepillo hacia delante y aprovechando tanto el esfuerzo del operario como la fuerza ejercida por su propio peso.

Además de estas herramientas básicas, también se usan algunas más especializadas, como el cepillo de 150 centímetros de anchura, construido con fibras de propileno de 15 centímetros y con un grosor de tan solo 20 milímetros, que permite barrer grandes superficies donde los residuos acumulados sean muy ligeros como polvo, hojas secas, etc., con poco esfuerzo físico y con gran productividad. Por último, el empleo del escobijo, antiguamente tan solo un haz de fibras vegetales cortas amarradas y hoy día un pequeño cepillo de fibras de polipropileno con mango vertical, sirve para empujar hacia la pala o el recogedor los residuos amontonados previamente.

RECOGEDOR

Este elemento auxiliar del barrendero destinado a retirar los montones de residuos es de uso relativamente reciente. Tradicionalmente, se ha usado la pala cuadrada o de carbonero, herramienta que ya está cayendo en desuso debido a su poca capacidad de carga y a que, al levantarla para descargarla en el carrito, es necesario cubrir los residuos con el escobijo para evitar que se derrame parte de ellos. Además, hay que elevarla con un solo brazo, con el consiguiente esfuerzo realizado en una posición no natural y con riesgo de accidentes por esguinces o torceduras.

En algunas zonas del país, en lugar de pala y escobijo se usa el capazo de esparto, goma o plástico, y el palustre curvo, que también van quedando relegados en los servicios de barrido manual porque obligan al operario a agacharse mucho.

El recogedor, que está utilizándose cada vez más, es un recipiente con forma de tronco de pirámide irregular construido en chapa de acero. Una de sus caras es abatible por medio de un mecanismo de palanca accionado desde el propio mango de sujeción. Dejando el recogedor en reposo sobre el pavimento, se acciona el sistema de apertura de la tapa y se cargan en él los residuos con la ayuda del escobijo. Una vez cargado, al cogerlo y levantarlo por el asa, la boca se cierra y permite trasladar los residuos sin riesgo de derrames. Actualmente estos recogedores se están fabricando en plástico flexible, con lo que se ha conseguido reducir su costo, aligerar su peso y facilitar su lavado.

CARRITO

El carrito de barrendero ha pasado por diversos diseños hasta llegar a los actuales modelos. Antiguamente, los carritos de barrendero sólo se diferenciaban de los carritos tirados por caballerías en su tamaño. Estaban de madera, con dos varales y sus correspondientes mozos para dejarlo en posición horizontal, ruedas de gran diámetro con radios de madera y llantas de acero. Se fabricaban grandes para evitar excesivos desplazamientos a los lugares de vertido, alejados de las zonas habitadas, por lo que eran muy pesados. Con el tiempo, estos carros fueron sustituyéndose por otros de las características pero contruidos en chapa de acero galvanizada o de aluminio y con ruedas neumáticas, que los hacía más ligeros y manejables.

La primera innovación importante en los carritos de limpieza fue la aportación por el diseño de una estructura de tubo de acero a la que se incorporaron ruedas con llantas, radios y neumáticos; en dicha estructura se alojaban la escoba, el escobijo, la pala y dos cubos metálicos de entre 80 y 100 litros con fin de que se fueran descargados mediante elevadores mecánicos a recolectores compactadores de residuos. Este tipo de cubos, debido a su excesivo peso, se fue sustituyendo por cubos de material plástico con capacidad de hasta 120 litros, que ampliaban la capacidad de carga y disminuían su peso.

A partir de la década de los ochenta, la implantación generalizada de la recogida de basuras en contenedores proporcionó a los barrenderos múltiples y cercanos puntos de descarga e hizo que se replanteara el diseño de los carritos de limpieza. El primer paso se dio sustituyendo los cubos del carrito por aros portabolsas. Los aros pueden portar dos bolsas de plástico o de papel de 120 litros de capacidad. Cada vez que son llenadas por el barrendero, este las puede depositar, previo atado de su boca, en el primer contenedor para residuos sólidos que encuentre a su paso.

Posteriormente, al estar tan próximos los puntos de descarga, se diseñaron unos carritos más ligeros, maniobrables y cómodos, con solo una bolsa de 120 litros y con un tamaño lo suficientemente pequeño para que fuese posible transportarlos en cualquier vehículo.

En algunas ciudades, a pesar de la presencia de contenedores, se utilizan aún carritos con dos bolsas. Ello se debe a que existen contratas de servicios de recogida y de limpieza adjudicados a diferentes empresas, no teniendo la concesionaria de limpieza viaria autorización para usar los contenedores de residuos sólidos, con lo que tienen que utilizar los suyos, mucho más alejados entre sí.

La tendencia actual más generalizada aboga por carritos de limpieza más ligeros y por evitar el transporte permanente de residuos en ellos, llegándose, para servicios especiales, al uso de carritos portátiles y plegables diseñados de manera que pueden colocarse en motocarros, camiones brigada o furgones de transporte sin que ocupen apenas espacio.

MOTOCARRO

El motocarro permite desplazar a los operarios con rapidez desde el centro de trabajo hasta su sector y desde este hasta los puntos de descarga. Es necesario que el barrendero disponga de un vehículo de transporte individual y con capacidad de carga suficiente para los residuos recolectados en la jornada cuando el centro de trabajo del que parte está muy alejado de las zonas a atender, cuando el sector a barrer es muy extenso por tener poca acumulación de residuos, o cuando no existen contenedores donde depositarlos. El motocarro, además de una gran capacidad de carga, alberga todos los utensilios que necesita el barrendero para su labor.

Los antecesores de los actuales motocarros nacieron en Italia a principios de la década de los sesenta. Consistían en triciclos accionados mediante pedales, con una caja donde depositar los residuos en la parte delantera y un manillar, un sillín y una rueda direccional en la parte trasera.

Los actuales motocarros son vehículos automóviles de tres ruedas montados sobre un chasis con cabina para el operario y caja trasera para los residuos. El motor puede ser de gasolina con un cubicaje entre 49 y 205 cm³, o de gasoil con cubicajes de 400 o 500 cm³. La cabina puede tener acomodo para uno o dos operarios y disponer de ciertos complementos como volante, giro faro, etc. La caja debe tener una capacidad cercana al metro cúbico,

bascular mecánicamente para su descarga y albergar todas las herramientas precisas para realizar el tratamiento de barrido. Los modelos más avanzados disponen de eleva cubos mecánico y de sistema de elevación de la caja por tijeras u otros mecanismos, que permiten posicionarla a diversas alturas antes de su volteo y descargarla en contenedores, recolectores compactadores u otro tipo de vehículos.

Actualmente el mercado oferta motocarros de tracción eléctrica con diseños muy atractivos. Estos vehículos se están imponiendo cada día con más firmeza porque gozan de muy buena imagen pública, ya que, gracias a su sistema de propulsión, son silenciosos y no contaminantes.

En la legislación laboral no se contempla la categoría profesional adecuada para estas funciones. Las empresas que tienen motocarros en uso han creado una categoría laboral de cualificación superior a la de peón en la que se conjugan las características del trabajo de barrendero con las de conducción de vehículos para los que se precisa el permiso de conducir de la clase A.

CAMIÓN DE BRIGADA

Los camiones de brigada se utilizan para equipos de trabajo de más de dos operarios que necesiten de un vehículo para desplazarse y disponer de gran capacidad de carga. Este vehículo suele tener un peso máximo autorizado de 3.500 kilos. Por lo general, los motores más utilizados son de gasoil, con cubicajes entre 1.900 y 2.500 cm³.

Es conveniente que la cabina sea de tipo ampliado para poder disponer de tres a seis asientos, dependiendo del número de operarios de la brigada. La caja para los residuos debe tener una capacidad entre 3 y 5 metros cúbicos, ser basculante y estar preparada para llevar los útiles de limpieza: escobas, escobijos, recogedores y carritos plegables. Puede llevar tapas practicables o estar abierta, pero en este caso debe disponer de toldo para cubrir los residuos y evitar se dispersen durante el transporte.

2.- UTENSILIOS E INSTRUMENTOS DE LIMPIEZA VIARIA: BARRIDO MECÁNICO

El barrido mecánico es el tratamiento de limpieza realizado con una máquina autopropulsada, dotada de cepillos escarificadores y un sistema de carga de residuos, destinada a barrer todos los pavimentos que lo permitan, ya sean calzadas, aceras o áreas peatonales. La barredora es manejada por un solo operario, que desde la cabina realiza las operaciones de conducción, las de barrido y las precisas para la regulación y control de todos los mecanismos que optimizan los resultados de estos equipos.

BARREDORAS

Existen dos tipos fundamentales de barredoras del sistema de recogida de residuos: las de arrastre y las de aspiración.

Barredora de arrastre. Este tipo de barredora basa su eficacia en dos grupos de cepillos que arrancan del suelo los residuos y los dirigen hacia el centro de la máquina. En la parte frontal suele llevar un equipo de humectación para evitar la formación de polvo. Tras los rociadores se encuentran los cepillos delanteros, que tienen por misión ampliar el ancho de barrido, arrancar y recoger todos los residuos depositados en la línea de bordillo y guiarlos a la línea de acción cubierta por el cepillo posterior, encargado de recogerlos.

Su pieza fundamental es el cepillo trasero, que recibe la totalidad de los residuos recolectados. Su misión fundamental es separarlos de la calzada y lanzarlos hacia arriba, donde caen, por gravedad, en la cinta transportadora que los lleva a la tolva de almacenamiento.

Una parte importante del volumen de la máquina lo constituye el depósito de residuos, pues este tipo de máquinas, más apropiado para altos grados de ensuciamiento, precisa de una tolva de gran capacidad para evitar pérdidas de productividad por excesivos desplazamientos para descargar.

Todos los elementos, al ser regulables, unos de forma permanente en el taller de mantenimiento y otros en la propia operación de barrido, confieren a estas máquinas una gran adaptación a condiciones especiales o particulares.

Para estas barredoras es frecuente el uso de vehículos de tres ruedas, que permiten una mayor maniobrabilidad y flexibilidad en la operativa.

Barredora de aspiración. Este tipo de barredoras está destinado a áreas con menor grado de ensuciamiento en las que se desee un acabado más perfecto y el barrido de un mayor porcentaje del polvo depositado sobre los pavimentos. Las baterías de cepillos tienen en este caso la misión más concreta de concentrar los residuos bajo la tolva de aspiración. Los residuos y el polvo atmosférico depositado en la vía pública son aspirados y arrastrados hacia un depósito. Su propio principio de funcionamiento hace que estas máquinas sean propensas a la formación de polvo, pero la mayor humectación y, sobre todo, su uso en áreas con menos suciedad, reduce el riesgo de molestias.

La regulación de la altura de la boca de aspiración, su movimiento automático para evitar obstáculos que puedan dañarla y la elevación y acercamiento de cepillos y mecanismos, hacen de estas máquinas equipos sofisticados que deben ser sometidos a un control y mantenimiento muy exigentes. En los últimos años, se ha desarrollado una tendencia hacia la simplificación de estos equipos, en especial los de tamaño medio, que los está haciendo cada vez más útiles y fiables.

Cada uno de estos tipos de barredoras presenta una serie de ventajas e inconvenientes que hacen que su elección deba ser estudiada cuidadosamente.

Las barredoras de aspiración de gran capacidad montadas sobre camión tienen la ventaja de alcanzar hasta los 100 km/h en su desplazamiento, velocidad muy superior a la de las barredoras de arrastre, que suelen ir montadas sobre chasis autoportante y generalmente no llegan a superar los 50 km/h.

Las barredoras sobre chasis propio tienen muy buena maniobrabilidad y su radio de giro es menor a los de las barredoras montadas sobre camión. Algunos modelos llevan tres ruedas, pudiendo estar la rueda directriz tanto colocada en la parte delantera como en la trasera. Otros modelos de cuatro ruedas llevan dos traseras montadas prácticamente como ruedas gemelas, que a su vez son las directrices. En otros modelos de cuatro ruedas, las cuatro son directrices.

En cuanto la capacidad de descarga en punto intermedios de su recorrido, generalmente situados en la ciudad, las tolvas de las barredoras sobre chasis autoportante se elevan a alturas que les permiten descargar sobre contenedores de escombros o de residuos sólidos urbanos, o incluso la caja de un camión.

Las barredoras de aspiración sobre camión descargan por el sistema de volquete y deben hacerlo directamente sobre el suelo, lo que les obliga a desplazarse a una planta de transferencia, cuando no directamente al punto de disposición final de los residuos.

Las barredoras de pequeño tamaño para calles estrechas de cascos históricos o para aceras y áreas peatonales van montadas sobre chasis autoportantes con características técnicas muy similares en cuanto a velocidad de desplazamiento, velocidad de trabajo y capacidad de carga. Por esta razón, en los criterios de elección deben barajarse aspectos como cantidad y tipo de residuos, facilidad y economía de las operaciones de mantenimiento. El barrido mecánico es el tratamiento más económico dada su excelente productividad, pero las barredoras precisan de unas operaciones de mantenimiento costosas para su óptimo funcionamiento, sobre todo en la sustitución de los cepillos.

Accesorios de las barredoras

Para mejorar las condiciones de trabajo y dar un mejor acabado, los fabricantes han dotado a las barredoras de una serie de accesorios mecánicos entre los que destacan: tercer cepillo. Como complemento a los dos cepillos delanteros de los que disponen todas las barredoras, algunos modelos incorporan un tercer cepillo de eje vertical colocado en el extremo de un brazo articulado accionado hidráulicamente; este brazo está acoplado sobre la parte frontal de la máquina y en su parte inferior. El cepillo, una vez colocado por el conductor mecánicamente y desde la cabina en la posición deseada, permite ampliar la anchura de trabajo de la franja de calzada o acera, o barrer a la vez el bordillo y la acera, siempre que esta sea de anchura inferior a un metro y no tenga excesivos obstáculos que obliguen a retirar el cepillo continuamente.

Mangote de aspiración

En las barredoras de aspiración, independiente de su tamaño, o incluso en algunos modelos de arrastre mecánico que incorporados un depresor en la tolva de carga, se puede instalar un mangote de aspiración. Este elemento, acoplado en la parte superior del vehículo y sujeto por una pértiga giratoria para hacerlo más manejable, permite a un operario auxiliar utilizar la fuerza de aspiración de la barredora para succionar residuos acumulados en puntos muy concretos, como pueden ser los alcorques de los árboles, o que hayan sido amontonados previamente de forma manual como en el caso de la recogida de hojas.

Una vez repasados los principios fundamentales del funcionamiento de las barredoras y sus accesorios, es conveniente analizar los diversos tipos existentes. El mercado ofrece un amplio abanico de opciones:

- Barredoras pesadas con capacidad de tolva de carga de hasta 7 m³.
- Barredoras medianas con capacidad de tolva de carga de hasta 5 m³.
- Barredoras pequeñas con capacidad de tolva de carga de hasta 2 m³.

Además existe una serie de barredoras especiales:

Mini barredoras: son barredoras autopropulsadas, montadas sobre chasis autoportante y dotadas de un depósito para residuos de capacidad inferior a los 300 litros, con sistema de carga por aspiración. Su longitud es inferior a los 2 metros y su anchura no alcanza los 90 centímetros. La anchura de barrido es de 75 centímetros y su peso no llega a una tonelada. Estas barredoras son indicadas para el barrido mecánico de repaso en áreas peatonales con intensidad de tráfico. De características semejantes a estas barredoras, en las

que el conductor va sentado en el interior de una pequeña cabina, las hay sin cabina e incluso modelos en los que el operario va de pie sobre una pequeña plataforma.

Barredoras manuales: son aquella cuya fuerza de avance esta proporcionada por el empuje del operario que las conduce en su desplazamiento a pie, o bien por medios mecánicos. Están dotadas de un motor diésel o de gasolina y un depósito de residuos de capacidad inferior a 300 litros, siendo su sistema de carga por aspiración. Estas barredoras permiten también la limpieza de mantenimiento de aceras con intenso tráfico peatonal.

Aspiradoras: son máquinas autopropulsadas que aprovechan el principio de funcionamiento de las barredoras aspiradoras pero carecen de cepillos. Están destinadas a la aspiración de residuos acumulados en puntos concentrados. Son de pequeño tamaño; su longitud no llega a los 2,2 metros y su anchura es inferior a 1,3 metros, no superando su peso los 800 kilos. Van montadas sobre un chasis propio, normalmente de tipo triciclo, de gran maniobrabilidad, y propulsadas por motores diésel o de gasolina. La aspiración la proporciona un ventilador centrífugo de aspiración directa, accionado hidráulicamente, al que va conectado un tubo de succión colocado en una pértiga con los mecanismos necesarios para que sea perfectamente manejable por el operario que conduce la máquina. La capacidad de carga es muy reducida, una bolsa plástica de 120 litros, pero tiene la ventaja de ser fácilmente recambiable. Están muy indicadas para repasos de limpieza de zonas peatonales en las que se acumula suciedad en lugares precisos, o como maquina auxiliar de una barredora de aceras para acceder a los rincones que escapan a la acción de los cepillos.

Aspiradoras manuales de mochila: son equipos autónomos ligeros que porta el operario. Su campo de acción es limitado; sin embargo, sus posibilidades de aspirar o de expulsar el aire las hacen útiles para las más singulares aplicaciones. Una de las prácticas es la de recoger por aspiración, y sin la mínima intervención del operario, residuos peligrosos como jeringuillas, que normalmente se encienden siempre en las mismas áreas y rincones.

La máquina a utilizar en los tratamientos de barrido mecánico de calzadas, dependiendo de sus características, se concreta en:

- Barredora pesada.
- Barredora mediana.
- Barredora pequeña.

En cuanto a los tratamientos de barrido mecánico de aceras, se utilizarán:

- Barredora pequeña.
- Barredora ligera.

La elección dependerá de la adecuación de un equipo u otro a cada caso. El barrido mecánico de aceras puede estructurarse, según la anchura de estas, en el paso de una barredora pequeña varias veces o la formación de equipos de varias barredoras que abarquen la totalidad del ancho de la acera. Estos equipos pueden estar formados por barredoras no recogedoras cuya única misión es arrastrar los residuos y dejarlos concentrados en una franja estrecha, donde serán recogidos por una barredora convencional. Estos equipos sólo deben programarse cuando la anchura y longitud de las aceras de un sector lo justifique sobradamente.

TEMA 3.- SISTEMA DE BARRIDO. ORGANIZACIÓN, MEDIOS Y CLASES

1.- EL BARRIDO: DEFINICIÓN, ANTECEDENTES Y CLASES

Por regla general, el barrido ha sido y sigue siendo la manera más eficiente, económica y rápida de retirar los residuos de pavimentos irregulares o sobre los que existen muchos obstáculos que dificultan la mecanización del trabajo.

A lo largo del tiempo, el barrido de las vías ha ido adaptándose a una serie de cambios motivados por la evolución de los tipos de pavimentos. Hace años, el barrido se efectuaba sobre calles de tierra llenas de irregularidades producidas por el paso de caballerías y carruajes, polvorientas en la época seca y convertidas en lodazales en la época lluviosa cuando no por la circulación incontrolado de las aguas residuales o fecales. Las características del barrido en estas circunstancias eran, en términos generales, la poca eficacia y la gran cantidad de tiempo empleado para conseguir resultados mínimamente aceptables.

La existencia del bordillo ha permitido la mecanización del barrido, pues sirve de contención a los residuos y delimitación entre la calzada y la acera, actuando como guía para los cepillos de las barredoras mecánicas.

La utilización del aglomerado asfáltico por la mayor cohesión de los materiales que lo componen, ha sido una de las últimas mejoras en los pavimentos de las calzadas y ha facilitado aún más los trabajos de barrido.

La técnica también ha evolucionado; antiguamente se utilizaban carretillas de mano para recoger los residuos, el barrendero iba cargando la carretilla con la ayuda de una pala y una escoba a medida que iba avanzando por su sector a lo largo de la jornada. Cada vez que la carretilla se llenaba, debía dirigirse a determinados lugares más o menos apartados para descargarla y regresar después a su labor. La necesidad de más capacidad de carga hizo que se construyeran carros de mano con un volumen superior y que se usaran también carros tirados por caballerías. Más tarde, al iniciarse la motorización, el camión permitió una mayor capacidad de carga y autonomía de los desplazamientos.

El perfeccionamiento de las máquinas barredoras, la incorporación de la aspiración para elevar los residuos del suelo, la autocarga de estos y el uso de vehículos de motor para su operación y transporte, se inició en la segunda mitad de este siglo con una gran diversidad de soluciones técnicas, modelos y accesorios para aplicaciones especiales.

Dentro del conjunto de los tratamientos de limpieza, los diversos tipos de barrido representan el grupo más importante.

Las clases de barrido más frecuentes son:

BARRIDO MANUAL

Este servicio consiste en la limpieza intensiva de las aceras mediante el empleo de cepillos o escobas con púas de plástico o material similar, manejado directamente por el operario. Para ello, el operario ira equipado con un carro portabolsas, en el que además transporta los siguientes útiles: cepillo grande, cepillo pequeño o escobilla, recogedor o pala y un juego de bolsas de recogida de residuos. Los operarios realizan recorridos delimitados. Este servicio se lleva a cabo en el centro urbano y zonas de alta densidad de población.

BARRIDO MECÁNICO

Consiste en la limpieza de calzadas, aceras, plazas y zonas peatonales de las vías públicas con el empleo de máquinas autopropulsadas, que mediante el barrido con unos cepillos y posterior aspiración, tienen como función principal la eliminación de los residuos acumulados en los viales. La mecanización consigue mejorar las condiciones de trabajo del personal, además de proporcionar a los ciudadanos una sensación cierta por prestar servicios modernos y de calidad. A su vez, se obtiene una mayor eficacia en la limpieza viaria.

BARRIDO MIXTO

Consiste en la acción conjunta de personal de barrido manual y barrido mecánico. Se trata de un servicio que viene a completar la acción del servicio de limpieza eliminando las limitaciones que poseen el barrido manual y el barrido mecánico. El barrido mixto se hace necesario en zonas de aparcamiento prolongado de vehículos como ocurre en zonas residenciales y comerciales. Debido al estacionamiento de vehículos se almacenan residuos en zonas inaccesibles para el barrido manual y para el barrido mecánico. El sistema habitual es que un operario equipado con una sopladora portátil se desplaza por la acera enviando los residuos encontrados en la misma y en las zonas de difícil acceso a la calzada, posteriormente la barredora mecánica utiliza sus cepillos y el sistema de aspiración para recoger los residuos depositados sobre la vía.

2.- BARRIDO MANUAL

2.1 ESTRUCTURA Y TIPO DE SERVICIOS

Para estructurar el barrido manual como servicio básico y rutinario de limpieza, es preciso determinar qué modalidad de este tratamiento se aplicará a cada conjunto de calles. Las calles se suelen agrupar por sectores teniendo en cuenta su proximidad; cada uno de los sectores resultantes se asigna a un determinado equipo. Los distintos tipos del servicio de barrido manual que pueden formarse, atendiendo al número de operarios que lo forman y a los medios materiales de que disponen, son:

- Un operario con carrito.
- Un operario motorizado.
- Dos operarios con carrito.
- Dos operarios motorizados.
- Tres operarios motorizados.

Aunque es posible constituir equipos de cuatro, cinco y más operarios, la práctica del barrido manual de calzadas y áreas peatonales demuestra que con más de una zona de la ciudad, se deben tener en cuenta una serie de condicionantes:

- Anchura de las aceras.
- Grado de suciedad.
- Existencia o no de contenedores.
- Comportamientos cívicos.
- Volumen y cantidad de residuos.
- Tipos de pavimentos.

Se destinarán equipos de un operario con carrito para el barrido de zonas urbanas con aceras de una anchura máxima de 1,5 metros pavimentadas con losetas y con calzadas

asimismo pavimentadas, cuyo nivel de ensuciamiento sea medio: papeles, envoltorios, colillas, polvo; sin cantidades importantes de hoja y con contenedores para la recogida de residuos sólidos urbanos donde se puedan ir depositando los residuos recogidos en el barrido. Si las circunstancias son las mismas pero no se dispone de contenedores, debe estructurarse el servicio con equipos de un operario que lleven vehículo donde acumular los residuos de la jornada.

Se deben programar equipos de barrido mayores, dotados de vehículos adecuados en los casos que lo requieran, como pueden ser aceras con anchuras superiores, aumento de los niveles de suciedad, residuos de mayor volumen, cuando las calles tengan deficiencias en el pavimento y haya que retirar normalmente cantidades importantes de tierra, etc.

Barrido manual individual. Este tratamiento se realiza por un solo operario que tiene a su cargo la limpieza de un determinado sector de la ciudad. El operario dispone del equipamiento necesario para su labor: escoba, escobijo, recogedor y el elemento de carga adecuado para retirar los pequeños residuos. Suele ocuparse también del vaciado de las papeleras del sector.

Para llevar a cabo este tratamiento, el operario puede desplazarse hasta su sector bien andando o en vehículo. En el primer caso, este llevará como elemento de carga un carrito de limpieza, donde irá depositando los residuos que recoge para trasladarlos con posterioridad al lugar establecido para su transferencia, tratamiento o eliminación.

En el segundo caso, el operario se desplaza en un vehículo. Generalmente un motocarro, que le permite, además de una mayor movilidad y de reducir los tiempos de desplazamiento, una capacidad de carga muy superior a la del carrito.

Barrido con servicios agrupados. Los servicios agrupados de barrido son aquellos que precisan un equipo de al menos dos operarios debido a la amplitud de la zona a barrer, aceras muy anchas, grandes superficies, tipo de pavimento irregular, o que por existir grandes cantidades de residuos o de tamaño voluminoso precisan la colaboración de varios operarios.

A estos servicios se les denomina barrido manual con brigada, y normalmente utilizan para su desplazamiento un vehículo con cabina para albergar a los operarios y con una caja capaz de transportar los útiles y herramientas necesarias y los residuos retirados de la vía pública.

La sistemática operativa básica de este tratamiento consiste en que uno o más operarios van barriendo el área con la técnica explicada anteriormente, pero avanzando cada uno por una zona, uno por el bordillo, uno o dos por las aceras, etc., mientras el tercer operario va recogiendo los montones de residuos viarios y cargándolos en el camión brigada. Para facilitar la labor del operario que retiran los residuos, es conveniente dotarlo de un carrito de barrido con aro portabolsas. Una figura controvertida en este tipo de equipos viene siendo el conductor, pues el trabajo de este operario consiste en trasladar el vehículo hasta el sector, esperar a que el resto de operarios vayan avanzando en su tajo, cambiar de vez en cuando el vehículo de posición y, por último, conducirlo hasta el punto de vertido, sin llegar a intervenir en las operaciones de barrido o de carga. Dicha situación, amparada en la legislación laboral, se contempla como injusta e improductiva.

Las ordenanzas laborales y la mayoría de los convenios colectivos vigentes establecen las funciones de la categoría profesional de conductor circunscribiéndola exclusivamente a las propias de la conducción, pero también definen que esta categoría laboral se aplica a vehículos que precisan el permiso de conducir de la clase C. Para solventar el problema,

algunas empresas de limpieza urbana han creado una nueva categoría laboral intermedia entre la de peón y la de conductor que, independientemente de su denominación, queda definida como la del operario que, además de las labores propias de barrido, conduce vehículos para los que sólo se precise el permiso de conducir de la clase B. Si a esta solución legal se une la de tendencia a sustituir los voluminosos vehículos de brigada del pasado por equipos más ligeros, con pesos máximos autorizados inferiores a los 3.500 kilos, como preceptúa el nivel de exigencia del permiso de conducir de la clase B, se consigue una buena solución. Este operario se integrará en el equipo de limpieza con una categoría profesional que permitirá volver a utilizar el barrido manual con brigada sin limitación especial respecto a la mano de obra.

2.2.- FRECUENCIA

Los tratamientos de barrido manual se deben llevar a cabo de acuerdo con las frecuencias que determinen los niveles de limpieza en los que se han clasificado las diferentes calles de una población y de acuerdo con las definiciones que se han expuesto en el capítulo correspondiente.

Para conseguir equilibrar estas frecuencias con las disponibilidades de personal, es preciso combinar los sectores que tienen frecuencias de barrido que no ocupan todos los días laborables con otros de características similares, de forma que un solo operario tenga a su cargo dos o más sectores de barrido.

El nivel de medios, la definición de los turnos de trabajo y la distribución en ellos de los medios humanos serán consecuencia de estas frecuencias. Cuando se plantea la distribución de los servicios de barrido manual en un núcleo urbano y ya ha sido definida la cobertura de las áreas en siete, seis, cinco, tres y dos días a la semana, lo más indicado es disponer de personal con distintos sistemas de turnos y combinarlos y distribuirlos entre los distintos servicios en función de las frecuencias de barrido mayoritarias en cada una de ellos:

- Sistemas de cobertura de los 7 días de la semana.
- Sectores de barrido con frecuencia de 7 días a la semana.
- Áreas con frecuencia de 1 día a la semana.
- Sistemas de cobertura de 6 días a la semana; de lunes a sábado.
- Sectores de barrido con frecuencia de 6 días a la semana.
- Áreas con mayoría de sectores de barrido con frecuencia de 3 días a la semana, correspondiendo a cada operario 2 sectores.
- Áreas con mayoría de sectores de barrido con frecuencia de 2 días a la semana, correspondiendo a cada operario 3 sectores.
- Sistemas de cobertura de 5 días a la semana; de lunes a viernes.
- Sectores de barrido con frecuencia de 5 días a la semana.
- Áreas con equilibrio de sectores con frecuencias de 3 y 2 días a la semana, correspondiendo a cada operario dos sectores, uno de cada frecuencia.

2.3.- RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DEL BARRIDO MANUAL

La productividad de los diversos tratamientos de barrido manual depende de un buen número de variables que hay que valorar convenientemente:

- Tipo de pavimento del acerado y de la calzada.
- Clima.
- Grado de suciedad habitual.
- Estacionamiento de vehículos junto al bordillo.
- Obstáculos en el acerado.
- Pavimentos especiales, escaleras, rampas, etc.
- Duración de la jornada laboral.

Estas características dan la dimensión de cada sector de forma individualizada debiéndose mover los rendimientos en las magnitudes cuantificadas en la tabla anterior, valoradas en metros cuadrados de acera barrida con su correspondiente bordillo, y manteniendo los adecuados niveles de calidad y seguridad.

En la operación de barrido manual, los residuos viarios se recogen para luego retirarlos y transportarlos a los puntos de tratamiento de residuos de la ciudad. En principio, cuando el coste de la mano de obra no era determinante, estos residuos eran cargados y transportados en los carros de mano.

Con la llegada de la tecnificación se implantó la recogida de residuos viarios en carritos de dos cubos normalizados metálicos y, posteriormente, de plástico. Cuando los barrenderos llenaban los cubos de estos carritos, se dirigían a unos puntos estratégicamente situados, donde los cambiaban por otros vacíos. Un recolector compactador de residuos equipado con elevador de cubos recorría estos puntos vaciando todos los que encontraba llenos y cuando finalizaba la jornada traslada los residuos al centro de tratamiento.

La implantación del servicio de recogida de basuras mediante contenedores hizo que, al disponerse de una sucesión de ininterrumpida de puntos de descarga, se pudiera pasar al carrito de bolsa de plástico. El barrendero va depositando los residuos en la bolsa de la que va provisto el carrito; una vez llena y previo atado de su boca, la deja en el interior del contenedor más próximo, uniendo los residuos viarios con los domiciliarios. El servicio de recogida de residuos sólidos urbanos se encarga de recogerlos y trasladarlos a los centros de tratamiento de la ciudad.

Aunque esta solución es práctica, no deja de tener inconvenientes. No debe olvidarse que la composición de los residuos viarios es completamente diferente a las basuras domésticas y que los avances en selección y segregación de residuos se ven perjudicados con esta mezcla. Las perspectivas de futuro de estos sistemas obligan a replantear la recogida de los residuos viarios procedentes del barrido manual por cauces independientes que colaboren a la separación en origen, la recuperación, la valoración y el reciclaje de los productos, y que posibiliten estos procesos.

En algunas ciudades, ya sea de forma general o parcial, la recogida de residuos sólidos urbanos se efectúa mediante cubos normalizados de uso exclusivo para cada vivienda, bloque de pisos, establecimiento, comercio, etc., con la obligación de sacar el cubo a una determinada hora y recogerlo a otra. De esta forma se unen las ventajas de la recogida de basuras en contenedores con la ausencia total de estos en las vías públicas durante la mayor parte de la jornada; pero también desaparecen esa multitud de puntos de descarga que hacen más cómodo y productivo el trabajo del barrendero. Este mismo condicionante existe en las áreas donde la recogida de basuras domésticas se realiza de forma neumática con ausencia total de contenedores.

El método de ir dejando bolsas llenas a lo largo del recorrido hasta que pase un camión que las recoja debe desecharse por antihigiénico y antiestético. No es razonable que los empleados de los servicios municipales hagan uso de un sistema que se prohíbe al ciudadano.

La solución apunta a que sea el propio barrendero quien porte los residuos que recolecta, con lo que se refuerza la perspectiva de dotar a estos empleados de motocarros con caja recolectora y sistema de volteo. El motocarro no sólo da a los operarios movilidad para acceder desde su centro de trabajo hasta el sector de barrido, sino que además independiza los residuos viarios de otros, permitiendo cualquier tipo de tratamiento, reciclaje o eliminación.

Los puntos de vertido deben situarse en los propios centro de trabajo, en zonas acotadas de los parques públicos o en los cada vez más numerosos centros de recogidas voluntarias, parques de reciclado o desecherías, con lo que se establecerá una amplia red de estaciones de transferencia dentro de la ciudad que posibiliten un vertido racional sin exigir grandes desplazamientos. No es descartable dotar a estos puntos de elementos compactadores, fijos o móviles, que optimicen aún más la recogida y transporte de los residuos viarios a los centros de tratamiento.

Estas soluciones, con las lógicas adaptaciones, son aplicables a cualquier población independientemente de su tamaño y características. La filosofía de este sistema es igualmente aplicable a los servicios de barrido mecánico, brigadas y otros tratamientos que recojan residuos viarios.

2.4.- LIMITACIONES

El barrido manual en sus diversas formas, individual, en equipo o en brigada, tiene pocas limitaciones y prácticamente puede llevarse a cabo en cualquier calle, avenida, plaza, carretera o zona abierta de una población. No obstante, la práctica aconseja que en aquellas calles en que no existan vehículos estacionados, el barrido del bordillo no se realice con este tratamiento, sino con el de barrido mecánico de calzadas. Asimismo, cuando existan áreas con un buen número de aceras de anchura superior a los dos metros y sin obstáculos, se debe recurrir a sustituir el barrido manual por el barrido mecánico de aceras.

El barrido manual con carrito no debe programarse en zonas de la ciudad que no existan contenedores para la recogida de basuras; cuando esto ocurra debe emplearse el barrido manual individual con motocarro o el barrido manual con brigada motorizada.

Otra limitación al barrido manual la proporciona el tipo de residuo. Para retirar excrementos u orines animales y humanos, derrames de aceites, grasas, o cualquier otro residuo que impregne los pavimentos, deben planificarse servicios de baldeo manuales o mecanizados.

Tampoco es oportuno el barrido manual en áreas con alto grado de ensuciamiento, degradadas por vertidos de tierras, escombros, basuras, etc. En estas zonas el tratamiento pierde su efectividad, y en su lugar debe recurrirse a tratamientos mecánicos potentes con palas cargadoras o brigadas especiales.

Los servicios de barrido manual se han caracterizado siempre por tener muy limitada su movilidad, ya que son los propios operarios quienes se desplazan andando hasta el sector asignado. La velocidad de desplazamiento de un operario andando y empujando su carrito no supera los 2,1 km/h; esto representa un gran problema, pues los traslados producen grandes

pérdidas de tiempo productivo. Analizando los datos medios de las ciudades españolas, número de habitantes, superficie del casco urbano y el tiempo empleado por un operario que saliera de un parque de trabajo situado en el centro geográfico de la ciudad hasta alcanzar un sector situado en el extremo más alejado, se obtendrán los tiempos máximos de desplazamiento.

La solución que tradicionalmente se ha dado al problema ha sido la de distribuir por la ciudad pequeños centros de trabajo que acercan a los operarios a sus respectivos sectores de limpieza. Los centros de trabajo repartidos por la ciudad sólo pueden gestionarse de forma adecuada si no se contemplan sistemas de turnos de trabajo; si hay turnos, estos pequeños centros conllevan un alto estado de descontrol y desorden organizativo.

Las prestaciones reales de los servicios de limpieza no se limitan a cinco o seis días a la semana, pues hay necesidades que hay que cubrir tanto en los días festivos como en los fines de semana, lo que normalmente se resuelve o no atendiéndolas o estableciendo turnos de trabajo. La necesidad de crear turnos de trabajo es cada vez más patente y razonable por las paulatinas reducciones de la jornada laboral diaria y por las pretensiones y presiones laborales para descansar dos días cada cinco de trabajo.

Si se trabaja sin turno, habrá que considerar las siguientes cuestiones:

- La cobertura de servicio todos los días de la semana con un mismo equipo de hombres no es posible. Las únicas soluciones viables consisten en establecer sistemas de rotación entre los diversos días a cubrir, formalizar contrato a tiempo parcial o contrataciones similares.
- Si se desea cubrir los servicios de lunes a sábado, las reducciones de jornada llevan a tiempos de trabajo efectivo que rondan las 5 horas, con mermas fijas cercanas al 20% de la jornada contratada.

La cobertura exclusiva de lunes a viernes no asegura el servicio y la atención.

Sólo los sistemas de trabajo de turno con rotación hacen posible que se armonicen las demandas laborales y ciudadanas de forma sólida y operativa.

Un sistema de turnos permite cubrir todos los días precisos de la semana y asegurar una duración adecuada de las jornadas efectivas de trabajo; pero conlleva la servidumbre de requerir un cierto volumen de personas si se desea ordenar racionalmente los servicios y su supervisión, que también debe estar incorporada en el sistema de turnos.

También puede aplicarse con menos personal, haciendo que durante unos días un mando se ocupe de otro equipo, aplicando horas extras, encargando a un peón la jefatura del equipo durante algunos días y soluciones similares que, aunque disminuyen algo la eficacia de los servicios, pueden ser prácticas.

La cobertura ordenada de todos los días de la semana en pequeñas poblaciones no es fácil. En ellas habrá que llegar a soluciones particulares que, aun mermando productividad y eficacia, se acerquen a los objetivos deseados.

Por otro lado, los centros de trabajo engendran necesidades varias que obligan a dotarlos de una infraestructura mínima, como puede ser un sistema informático, radio, teléfono, almacén de utillajes y materiales, etc., lo que marca la tendencia y necesidad de sustituir la atomización de pequeños centros de trabajo por complejos mayores donde se den soluciones a dichas necesidades.

La creación de centros de trabajo mayores implica el alejamiento entre el empleado y los sectores, pero posibilita una mejora de la cobertura de los servicios al ciudadano y una organización más potente y efectiva. Las pérdidas de tiempo producidas en los desplazamientos deben solventarse proporcionando una mayor movilidad a estos servicios.

Para conseguir mejores tiempos se establecerán sistemas de traslado del personal encargado del barrido manual.

Los traslados individuales al sector de trabajo de los operarios de barrido manual pueden realizarse andando o utilizando vehículos.

En los desplazamientos sin apoyo motorizado, el operario puede desplazarse solo o llevando el carrito y todo su equipo.

Aquellos sectores de barrido cuyo inicio esté situado a más de 1.400 metros del centro de trabajo exigen unos tiempos de desplazamiento excesivos que deben reducirse con algún medio de transporte. Los desplazamientos motorizados de los operarios de barrido manual suelen realizarse con vehículos brigadas; sin embargo, existen otros métodos:

- Desplazamiento en motocarro.
- Desplazamiento en furgoneta ligera.
- Desplazamiento en furgoneta mediana.
- Desplazamiento en autobús.

El uso de motocarros dota de una enorme movilidad al operario que se traslada a su sector y lo recorre a lo largo de la jornada.

Un operario en motocarro se puede desplazar a cualquier punto de la zona de actuación de un centro de trabajo dentro de los tiempos máximos de desplazamientos ya considerados.

El traslado en turismo o furgoneta es otro sistema utilizable por los operarios de barrido manual individual para desplazarse colectivamente hasta sus respectivos sectores. Hay varias posibilidades:

- Turismo tipo furgoneta ligera. Los dos operarios se desplazarán en un turismo tipo furgoneta ligera de dos plazas con la parte posterior habilitada para transportar los carritos. El operario que conduce deja al otro operario y su carrito en su sector, y luego él se dirige hasta el suyo, donde estaciona el vehículo antes de iniciar su labor de barrido; al finalizar la jornada, realizará la operación a la inversa, recogiendo a su compañero.
- Furgoneta de tamaño medio. Los operarios se desplazan en una furgoneta mediana con cabina ampliada y con la parte posterior habilitada para los carritos. El operario que conduce va dejando a los demás operarios y carritos en sus respectivos sectores, y él se traslada hasta el suyo; al finalizar la jornada realiza la operación a la inversa. Este método puede atender de 3 a 7 equipos.
- Autobús. Método muy eficaz con el que se efectúa el traslado de los operarios sin su equipamiento. Una vez establecida una ruta que abarque un máximo de 40 sectores, el vehículo va dejando a pequeños grupos de operarios en paradas cercanas a sus respectivos sectores. El tiempo medio empleado entre la parada y el sector debe ser de 2 minutos aproximadamente. Este sistema de traslado exige lugares cercanos a los respectivos sectores donde se puedan guardar los equipamientos. Dichos lugares pueden ser dependencias municipales de todo

tipo: centros de enseñanza, instalaciones deportivas, mercados, etc., o bien pequeños armarios en la vía pública con capacidad para uno o dos carritos, perfectamente integrados en el urbanismo de la zona. También se puede optar por trasladar los carritos en las bodegas del autobús, caso en el que estos equipos deberán ser sólo de una bolsa y del menor tamaño y peso posibles.

Para efectuar los traslados con este medio de transporte no es necesario disponer de un autobús ni conductor específico; es más razonable alquilar el servicio o empresas especializadas.

Estos sistemas de traslado permiten la cobertura de cualquier punto de la mayoría de las ciudades en los tiempos preestablecidos.

En caso de equipos de barrido con brigada, el problema de desplazamiento no existe, ya que disponen de su propio vehículo.

Los equipos de barrido manual con brigada pueden acceder a todos los lugares de la ciudad desde sus respectivos centros de trabajo en tiempos muy bajos y con óptimas velocidades de desplazamiento.

Los responsables de la gestión de los servicios de limpieza viaria deben decidir qué sistema o sistemas se adaptan mejor a las circunstancias de su ciudad y a la infraestructura de centros de trabajo, pero siempre teniendo presente que cualquiera de ellos mejora la productividad en niveles superiores al 15% sobre los largos e improductivos desplazamientos a pie.

2.5.- EL BARRIDO DE REPASO

El barrido de repaso es el que se establece, en diferentes horarios, en aquellas calles o plazas de una población que se ensucian con mayor rapidez debido a la cantidad de personas que transitan por ellas, y necesitan un mantenimiento aunque ya hayan sido atendidas en la misma jornada laboral. También son precisos estos tratamientos de refuerzo cuando tienen que vaciarse las papeleras más de una vez a la jornada. En este caso, el barrido de repaso puede realizarse de forma similar al tratamiento de barrido manual individual, con el mismo operativo y, por tanto, con una frecuencia de dos veces por día.

De igual manera, el barrido de repaso se lleva a cabo en puntos concretos y puntuales que requieren esa limpieza de mantenimiento: paradas de autobuses, taxis, bocas de metro o de ferrocarril, mercados, centros de enseñanza, centros oficiales, cines, supermercados, etc. Para el repaso de puntos concretos, normalmente alejados entre sí, es indicado el tratamiento de barrido individual motorizado. Este sistema permite abarcar en la jornada laboral entre 30 y 50 puntos de repaso. Las bolsas llenas se transportan en el motocarro y al finalizar la jornada se depositan en el lugar previsto para ello.

3.- BARRIDO MECÁNICO

3.1.- TECNOLOGÍA DEL BARRIDO MECÁNICO

Existen dos tipos esenciales de barredoras. Unas retiran los residuos mediante un sistema de aspiración y se ayudan mediante cepillos que tienen la función de conducir los residuos ante la boca de succión. Las otras poseen cepillos que se encargan de arrancar,

arrastrar y recolectar los residuos del pavimento hasta lanzarlos sobre tolvas o cintas transportadoras que los recogen y almacenan. En ambos casos, pero especialmente en el de las barredoras de aspiración, es preciso controlar la formación de polvo, cuyo levantamiento se evita por humectación del pavimento y de los residuos que en él se encuentran. Para ello, la barredora va equipada de unos rociadores que lanzan agua pulverizada en la zona inmediatamente anterior a los cepillos barredores.

Las barredoras disponen de numerosos accesorios que permiten al equipo dar servicio a necesidades muy concretas de forma permanente o como posibilidad complementaria: mangas aspiradoras, recogedores de excrementos de perros, accesorios para la limpieza de vías de rodadura, etc. Si la ciudad es de grandes dimensiones, deben evitarse los equipos polivalentes; lo lógico es dedicar equipos específicos a tratamientos concretos. Por lo general, el poco uso que se hace de los accesorios no llega a rentabilizarlos, y en las escasas ocasiones que deben entrar en función, la operativa y la destreza de su uso resultan escasas.

La función especial de una barredora es el arranque y transporte de las partículas sólidas depositadas en el pavimento, ya estén adheridas o sueltas. Las sueltas pueden removerse con facilidad por la acción de los cepillos, pero en el caso de que estén adheridas deben ser arrancadas, para lo cual puede utilizarse el cepillo o incorporarse unos rascadores adicionales que faciliten la labor por un efecto puramente mecánico.

El transporte de las partículas sueltas hacia el área de aspiración de la barredora o hacia la cinta de arrastre es llevado a cabo por los cepillos laterales, que actúan por abrasión mecánica y transportan los residuos por efecto de la fuerza centrífuga. En esencia, los parámetros que intervienen en esta operación se centran en:

- Diámetro, velocidad y peso de los cepillos.
- Tipo de las púas, materiales, flexibilidad, etc.

Las velocidades de rotación habituales son de 120 revoluciones por minuto, lo que produce una velocidad tangencial que se sitúa entre 0,32 y 1,57 metros por segundo de acuerdo al diámetro del cepillo. La velocidad tangencial adecuada para el transporte de residuos normales está en 0,5 metros por segundo, pero la gama existente permite adecuar las características técnicas de los cepillos laterales al objetivo concreto de cada máquina.

El cepillo central, pieza esencial de las barredoras de arrastre, tiene una misión similar a la de los cepillos laterales. Debe alcanzar una velocidad tangencial del orden de 0,35 metros por segundo como mínimo para las barredoras de aspiración, y algo superior para los tipos que recogen los residuos por el sistema de arrastre. En las barredoras de aspiración es suficiente la proyección tangencial de los residuos hacia el área de aspiración, pero en los modelos de arrastre es preciso que el cepillo central, normalmente trasero, proyecte los residuos en forma parabólica hacia el elemento de recogida. Estas condiciones técnicas se obtienen holgadamente con velocidades de rotación del orden de las 200 revoluciones por minuto y con diámetros de cepillo entre 350 y 500 milímetros. La posición del cepillo central debe estudiarse para que este alimente adecuadamente al elemento de recogida, sea aspirador o de arrastre. Normalmente, la posición perpendicular al eje de avance de la barredora es la óptima para tema de arrastre, y la posición oblicua, para el de aspiración. Parámetros fundamentales de este elemento son la presión hacia el suelo, la flexibilidad de las fibras y su forma de colocación, y la posición dentro del equipo.

La operación de barrido produce el movimiento de partículas y, por tanto, la aparición de polvo, con las consiguientes molestias para el ciudadano y para el operador de la máquina;

por ello es preciso reducir este inconveniente con el paso de la barredora humectándola previamente por medio de la pulverización de una mínima cantidad de agua. El objetivo de la humectación es aglutinar las partículas aprovechando las características de adhesión y adherencia que tienen, hasta llegar al tamaño crítico que facilite su sedimentación dentro de la máquina. Este parámetro será diferente en un equipo de aspiración, donde la velocidad de arrastre de la aspiración, filtros, rejilla de salida y el sistema de decantación en la tolva hacen más crítico este valor. El tipo de partículas es también fundamental para elegir el caudal de humectación; por ello, lo habitual es que sea un elemento regulable por el operador según la experiencia en el tratamiento concreto que esté realizando.

Los cepillos consiguen el transporte de los elementos y partículas al alcance del aspirador o sobre los elementos de arrastre. Dos son los modos más utilizados para el arrastre de los residuos: la cinta transportadora y la tolva. En el caso de la tolva, los residuos son proyectados hacia una bandeja situada a pocos centímetros del suelo, quedando estos recogidos. Dada la poca capacidad posible en este elemento, existen barredoras en las que esta tolva secundaria se vacía por volteo hidráulico sobre otra de mayor capacidad. Dicho método obliga al paro de la operación de barrido durante unos instantes, pero ofrece unos resultados muy aceptables. El método tradicional de arrastre consiste en utilizar una cinta transportadora con nervios retenedores que elevan los residuos a la tolva de forma continua.

Algo más compleja es la recogida de residuos por aspiración. El dimensionado del aspirador varía en función de la velocidad de barrido, la cantidad y el tipo de residuos, la boca o bocas y circuito de aspiración, las dimensiones de las toberas, las exigencias de filtrado, etc. Los caudales habituales son de 15.000 a 35.000 m³/h, aunque este no es un valor básico, pues su eficacia reside en las consecuencias que este caudal origina en cuanto a la depresión que ocasiona en las bocas de aspiración y la velocidad de transporte, afectado, como ya se ha indicado, por un sin número de características concretas de cada equipo.

La depresión en la boca o bocas de aspiración marca, en definitiva, las posibilidades de arranque e incorporación de las partículas y de los objetos barridos al circuito de transporte neumático. Esta varía en función de la fuerza de aspiración, del dimensionado del circuito, del dimensionado de la cámara de expansión final o depósito de decantación de los residuos, de la superficie de las bocas de aspiración, de su distancia al suelo y de las pérdidas de carga caudal que origine el sistema mecánico concreto que se aplique a la sujeción, control y regulación de las bocas de aspiración. Con todo, la depresión debe estar entre 120 y 500 mm H₂O, valores suficientes según el tipo de los residuos.

La floración de las partículas dependerá del equilibrio entre la depresión y velocidad de transporte y el peso y sección aparente de las partículas; de ahí la importancia del grado de humectación para conseguir el tamaño crítico, ya que el control de la producción de polvo evita que se afecten las características mecánicas del transporte neumático por aspiración.

La velocidad de transporte también depende del tipo de residuo, pero debe estar entre 40 y 80 metros por segundo. Las barredoras para áreas peatonales se acercaran a los valores inferiores y las barredoras para todo uso deberán estar en los superiores.

Una última consideración técnica para las barredoras de aspiración está en la decantación de los residuos. La velocidad de decantación de estos es de 1 a 3 metros por segundo, valor muy inferior al preciso para su transporte, lo que obliga a diseñar con mucha precisión elementos decantadores, palcas y paredes deflectoras, para evitar que los residuos sólidos salgan al exterior.

En resumen, los parámetros técnicos fundamentales deben aunarse con la experiencia y el ingenio de los fabricantes para conseguir el equilibrio entre los múltiples conceptos técnicos presentes en el proceso de barrido mecánico.

3.2.- APLICACIÓN DEL BARRIDO MECÁNICO

El barrido mecánico se debe aplicar en todas aquellas calzadas, aceras, plazas y áreas peatonales que dispongan de pavimento continuo y libre de obstáculos. En las calzadas, para que el trabajo sea verdaderamente efectivo, es imprescindible que el bordillo no esté ocupado por vehículos aparcados. Desgraciadamente, cada día son más escasos los bordillos libres de estacionamiento, y más difícil y complicado programar recorridos homogéneos y sin grandes desplazamientos sin barrer entre tramo y tramo de calle libre de estacionamiento.

El bordillo de estar libre de vehículos en las siguientes circunstancias:

- Cuando está prohibido el estacionamiento de vehículos.
- Cuando el estacionamiento está sujeto a regulación horaria.

Frecuentemente, a pesar de estar prohibido estacionar, suele haber en las vías vehículos aparcados que dificultan la labor del barrido mecánico. Si estos vehículos aparecen de forma esporádica, obligan a la barredora a desviarse de su trayectoria, esquivarlo y volver al bordillo una vez sobrepasado este, quedando sin barrer entre 10 y 15 metros de bordillo. En estos casos, y si la longitud de la calle que se deja de barrer no supera el 40% de la longitud total del viario, todavía resulta efectivo realizar el barrido mecánico.

Para aplicar el barrido mecánico en una ciudad es necesario establecer una clasificación de las calles en las que es posible programar este tipo de tratamiento. Esta clasificación se hará atendiendo al tipo de equipo más adecuado en cada caso, teniendo en consideración el tamaño, la capacidad de residuos, la maniobrabilidad y la movilidad, y prescindiendo del sistema de carga de los residuos.

En el caso de las aceras, el barrido mecánico podrá aplicarse en todas aquellas que tengan una anchura mínima de 2 metros, que no cuenten con excesivos obstáculos y que dispongan de vados o rampas por donde las maquinas puedan acceder. El barrido mecánico de estas superficies se debe hacer principalmente con barredoras pequeñas y ligeras, y para esta labor es más recomendable y efectivo que sean de aspiración.

Grandes avenidas, vías de penetración y autopistas.- Bajo este epígrafe tienen cabida los grandes viales de entrada en las ciudades, las vías de penetración hacia el centro urbano y los cinturones de circunvalación que descongestionan y canalizan el tráfico. Muchas de estas vías no disponen de acerado y no son transitables para los peatones. Sus características principales son:

- Anchura de la calzada superior a 10 metros.
- Varios carriles de circulación en cada sentido.
- Prohibición de estacionamiento.
- Longitudes considerables.
- Trazado muy lineal.
- Intensidad de tráfico alta.

Para estas vías de barrido mecánico es el único tratamiento de limpieza posible, ya que sus propias características hacen inviable el barrido manual.

En estos viales urbanos, la barredora más recomendable es la pesada, con capacidad de tolva de carga de hasta 7 m³. Se optará por una barredora de arrastre si es previsible la aparición de tierras y objetos voluminosos, lo que suele ocurrir en las vías de entrada y alrededores de la ciudad, y en el caso de viales más integrados en el casco urbano, por una barredora de aspiración, que se adapta perfectamente a estas vías y consigue muy alto rendimiento y calidad.

Calles urbanas en general.- En este apartado se incluyen las calles más habituales de la ciudad, que conforman la mayor parte de las vías públicas del núcleo urbano. En estas áreas predominan los usos residenciales con densidad comercial media y con una producción de residuos viarios generalmente importante. Lo representativo de estas áreas es:

- Anchura de calzada entre 5 y 10 metros.
- Dos o más carriles de circulación.
- Uno o ambos bordillos con estacionamiento.
- Longitudes de calles normales.
- Trazado lineal.
- Intensidad peatonal alta.
- Intensidad de tráfico alta.

También se incluyen todas aquellas calles de zonas exclusivamente residenciales con viviendas unifamiliares y en las que la mayor parte de los bordillos están libres de estacionamiento por no existir actividad comercial ni de negocios.

Para este tipo de entramado urbano, las barredoras más adecuadas son las de tipo mediano con capacidad de tolva de 1,5 a 3 m³, que por su tamaño, características y maniobrabilidad, se adaptan perfectamente a esta estructura urbana.

El sistema de recogida de los residuos puede ser tanto de aspiración como mecánico por arrastre. Deben estudiarse bien las características de los residuos para adaptar el tipo de barredora, características de detalle y accesorios precisos, con objeto de que la planificación del servicio se ajuste plenamente a las necesidades concretas de estas zonas.

Este tipo de barredora puede ir montada sobre un chasis de camión de gama ligera, con un peso máximo autorizado inferior a los 3.500 kilos; pero es muy frecuente en estas gamas de fabricados integrar todo el equipo en un vehículo único importante.

Calles estrechas.- Este tipo de vías se circunscribe a los cascos históricos. La mayoría de los pueblos y ciudades españolas poseen un área de estas características; en algunas de ellas, como Toledo, Girona o Granada están formados por los antiguos barrios judíos o musulmanes, que llegan a tener callejas de menos de un metro de anchura.

Ocasionalmente, estas vías tienen escaleras, diferencias de nivel y otras singularidades urbanísticas que dificultan los tratamientos mecanizados de limpieza. Las características de este conjunto de calles suelen ser:

- Anchuras de calzada inferiores a los 5 metros.
- Acerados estrechos, no llegando en la mayoría de los casos a un metro de anchura.
- Uno o, a lo sumo, dos carriles de circulación.
- Un bordillo libre de estacionamiento y, a veces, los dos.
- Trazado no lineal.
- Longitudes de calles cortas.
- Intensidad peatonal de media a alta.

- Intensidad de tráfico media.

A efectos del tratamiento de barrido mecánico, se asimilan a las características de las calles estrechas todas las pequeñas glorietas que existen en los cruces de las calles y avenidas de las ciudades cuyos bordillos libres de estacionamiento presentan los mismos problemas. Para estas zonas se necesitan barredoras de pequeño tamaño con tolva de carga de 1,5 a 2 m³, para que puedan desenvolverse bien por las calles en las que a veces es difícil transitar con un turismo de tamaño medio.

Las barredoras pequeñas pueden disponer de un tercer cepillo situado en un brazo articulado auxiliar que les permite barrer la acera a la vez que avanzan barriendo el bordillo, siempre que esta sea de anchura inferior a un metro y no tenga excesivo mobiliario urbano que obstaculice la operación; de este modo, la barredora va integrando los residuos viarios de la acera con el resto de los que recoge desde la calzada. El tercer cepillo es un accesorio que teóricamente presenta grandes ventajas, pero en su aplicación práctica encuentra gran cantidad de incidencias que merman su eficacia.

Para este tipo de aplicación, eminentemente urbana, el sistema de recogida de residuos por aspiración es muy adecuado, aunque no deben desecharse los sistemas de arrastre que también se incorporan en algunos modelos.

Este tipo de barredora suele formar un equipo único integrado en un chasis auto portante de pequeño tamaño, aunque hay soluciones que permiten la adaptación de cajas y cabezales de barrido a pequeños chasis independientes. El sistema de carga de las barredoras adecuadas a este trazado urbano puede ser tanto mecánico como de aspiración.

Aceras y áreas peatonales.- Las áreas peatonales y las aceras con anchura suficiente se pueden limpiar perfectamente aplicando un tratamiento de barrido mecánico mediante máquinas barredoras pequeñas con tolva de 1,5 a 2 m³ y gran maniobrabilidad. Para que ello sea posible, es imprescindible que las aceras tengan pocos obstáculos y que dispongan de rampas o vados por donde puedan acceder las barredoras. Hay modelos capaces de subir las aceras por la configuración o presión de las ruedas, pero es mejor disponer de rampas de acceso, ya que la brusquedad de la subida de acerados hace resentirse mecánicamente a estos equipos de configuración ligera.

La maniobrabilidad es una característica importante en este tipo de tratamiento, pues sin duda se encontrará con algunos obstáculos a sortear. La máxima maniobrabilidad asegura las menores pérdidas de eficacia. Además de esta, las barredoras para aceras deben ejercer, por su peso y por la superficie de apoyo de sus ruedas, presiones discretas sobre el acerado. Las especificaciones técnicas generalmente utilizadas para estos pavimentos determinan como límite mínimo de resistencia 125 kg/cm². Este tipo de equipos no debe llegar a estos valores.

Las barredoras con sistemas de carga por aspiración son las más adecuadas para estas zonas; sólo la aspiración permite extraer el polvo y los residuos de pequeña granulometría de los realces que forman los dibujos de las losas de los acerados y pavimentos peatonales. Las barredoras de arrastre, al pararse, avanzar en marcha atrás y girar bruscamente, desprenden residuos de su sistema de carga y dejan rayas y pequeños montones de polvo o restos, siendo sin embargo plenamente eficaces en avances continuados y sin excesivos giros.

En el tratamiento de áreas peatonales también se utilizan barredoras aspiradoras mecánicas de tipo muy ligero que son manejadas por un operario andando. Estos equipos son muy útiles en áreas de gran superficie que precisen y saturan a una de estas unidades y

dispongan de un lugar cercano donde aparcarla. Un problema para estos equipos es su falta de movilidad, que obliga a un importante gasto y pérdida de tiempo para situarlos en las zonas a limpiar. Son especialmente adecuadas para servicios de repaso en aceras y áreas peatonales con mucho tráfico de viandantes, pero por su pequeño tamaño y maniobrabilidad, las molestias que causan son mínimas.

Para estas mismas funciones de tratamiento de repaso de áreas peatonales existen equipos que, por diversos sistemas, ofrecen soluciones prácticas a estas necesidades. Un buen número de estos son barredoras de aspiración cuya boca es manejada manualmente por un operario desde el propio equipo, con lo cual puede centrar la operación sobre objetos concretos, dentro del más estricto concepto de lo que es el barrido de repaso.

Zonas industriales.- Por lo general, los viales de los polígonos industriales están formados por amplias calles con trazado muy rectilíneo en las que se pueden aplicar sin ninguna dificultad los tipos de máquinas barredoras definidas para las grandes avenidas y vías de penetración.

Como consecuencia del enorme tráfico que soportan estas zonas y de las operaciones de carga y descarga, el tratamiento de barrido mecánico a veces resulta impracticable. Por ello, es conveniente programar los servicios de barrido mecánico de las calzadas de las áreas industriales en horario nocturno o bien en el fin de semana, cuando la actividad industrial ha cesado.

El tipo de barredora más apropiado para estas zonas es el de arrastre, ya que es frecuente encontrar residuos atípicos de volumen considerable, graneles, tierras y restos procedentes de la actividad industrial. Este tipo de tratamiento es idóneo para limpiar zonas de descarga de graneles en puertos, lonjas y lugares en que se desarrollen actividades de descarga y manejo de grano, carbón, áridos, etc.

Utilizaciones complementarias del barrido mecánico.- Las barredoras de aspiración permiten otras aplicaciones, generalmente auxiliares, de la limpieza viaria, gracias a que pueden desviar su fuerza de aspiración a un mangote que, manejado manualmente, resulta útil tanto para la recogida de residuos de características especiales, como para acceder a lugares a los que no puede llegar la acción de los cepillos.

Limpieza de alcorques.- Un buen número de las calles de pueblos y ciudades tienen plantados árboles alineados con el bordillo. Es habitual que el tronco del árbol tenga una reserva de espacio en el acerado, el alcorque, para poder desarrollarse y para un mejor aprovechamiento de nutrientes y agua de riego. Hay métodos para cubrir estos alcorques, generalmente con piezas de fundición extraíbles, integrándolos o nivelándolos con el acerado. Estos sistemas se utilizan sólo en casos excepcionales; lo normal es que este hueco quede abierto.

En los alcorques cae una parte de los residuos viarios que los viandantes tiran a las aceras, circunstancia que dificulta la limpieza. Los servicios de barrido mecánico pueden limpiar los alcorques siempre que cuenten con barredoras de aspiración provistas de mangote. Para ello, las barredoras deben circular por la calzada y detenerse frente a cada alcorque mientras el operario maneja el mangote y aspira todos los desperdicios que se han depositado en él. Las barredoras pequeñas de aspiración también pueden efectuar esta labor circulando por la acera si es necesario.

Actualmente hay pequeños vehículos de aspiración en los que el mangote es dirigido desde la cabina por el propio conductor. Estos equipos son ligeros, y es conveniente tenerlos en consideración para esta y otras tareas similares.

Recogida de hoja.- Las hojas secas de los árboles caducifolios, en especial del falso plátano o castaño de Indias, representan un verdadero problema para muchas ciudades, pues los servicios de barrido manual no están capacitados para asumir estas producciones masivas de residuos, tienen que invertir gran parte de su tiempo en la recogida y se ven obligados al consumo de grandes cantidades de bolsas que incluso pueden llegar a colapsar los contenedores de residuos urbanos.

Si no se dispone de equipamiento específico para esta aplicación, el uso de la barredora de aspiración puede ser útil. Una buena solución para eliminar esta punta estacional de residuos viarios consiste en crear brigadas especiales para la labor, que van formando, con cepillos anchos, grandes montones de hojas sobre las aceras, lo más próximos posible al bordillo. Ya amontonadas, una barredora pesada de aspiración las succiona fácilmente mediante el mangote de aspiración manejado por un operario.

Los cepillos son el elemento básico de las barredoras, especialmente en las de arrastre. En la mayoría de los casos son de dos tipos: cepillos laterales y cepillos centrales, siendo los primeros de eje vertical y los segundos de eje horizontal.

Todos los cepillos disponen de un mecanismo que les permite regular el grado de presión sobre el pavimento y adaptarse así a las características de este y de los residuos existentes.

El cada vez más profundo conocimiento de las necesidades de limpieza y de los materiales, así como la investigación permanente en busca siempre de mayor efectividad, calidad de limpieza y duración, han permitido a los fabricantes de máquinas barredoras y de cepillos ir incorporando todas las novedades tecnológicas y de diseño que estos elementos demandan.

Los cepillos laterales o de eje vertical suelen estar colocados en la parte anterior de la barredora y están formados por un soporte circular en el que se introducen las fibras. Las fibras van insertadas en forma de tronco de cono hueco de unas dimensiones tales que el diámetro de la base inferior prácticamente dobla al de la superior. Este soporte también puede estar formado por varios sectores unidos entre sí.

Estos cepillos son los encargados de arrancar los residuos adheridos al pavimento y acercarlos al centro de la barredora, donde son recogidos por el cepillo central. Sus diámetros oscilan entre 400 y 800 milímetros, con espesores entre 150 y 300 milímetros.

Los cepillos centrales son los encargados de enviar los residuos viarios, una vez recibidos por los cepillos laterales, hasta el sistema mecánico de elevación o hacia la boca de aspiración. Están contruidos sobre una armadura en forma de cilindro donde se insertan las fibras en hileras, que pueden ser rectas, en forma de uve o en forma helicoidal. Los materiales en los que están fabricados estos filamentos son los mismos que para los cepillos laterales, y el soporte puede estar contruido con materiales plásticos o de madera.

La longitud del cepillo central de las barredoras depende de los modelos, pero puede oscilar entre 110 y 200 centímetros.

3.3.- LIMITACIONES Y FRECUENCIA

El tratamiento de barrido mecánico tiene una serie de limitaciones que dificultan su prestación, privando a muchas ciudades de los beneficios y de las ventajas que reporta este servicio a la limpieza viaria.

La calidad del pavimento de la calzada es el primer factor que incide en la posibilidad de efectuar este tipo de barrido; no en vano, las máquinas barredoras no empezaron a popularizarse hasta que las pavimentaciones a base de macadán o de aglomerado asfáltico no se generalizaron en todas las ciudades. El barrido mecánico sólo puede aplicarse sobre pavimentos de obra uniformes, tratados y con las características mecánicas suficientes para poder soportarlo.

El gran inconveniente para estos tratamientos es el estacionamiento de vehículos, tanto en cordón como en batería. La mayor parte de los residuos de la calzada se acumulan en la franja colindante con la acera, y si está ocupada por vehículos, estos hacen imposible el barrido mecánico y obligan a recurrir al barrido mixto o manual. Sólo los viales en que está restringido el estacionamiento son adecuados para la prestación de este servicio; pero lo cierto es que, ante la falta de espacio, resulta muy frecuente que estos equipos encuentren en su avance vehículos estacionados que merman su productividad y eficacia.

En cuanto al barrido mecánico de aceras, la primera limitación la produce la anchura de estas, pues estos tratamientos no son eficaces en aceras de anchura menor a 1,5 metros. Las farolas y postes de señalización también merman estas anchuras, aunque puntualmente, y pueden ser limitativas por sí solas para la aplicación del servicio. Lo mismo ocurre con buzones, cabinas telefónicas, papeleras y, en general, con todo el mobiliario urbano. Las escaleras son otro elemento que interrumpe esta prestación.

Las frecuencias de barrido mecánico de calzadas, como las de cualquier otro tratamiento, están en función de los niveles de limpieza que se pretendan establecer y de su combinación con otros servicios. La periodicidad habitual, dependiendo del tipo de vía, oscila entre uno y tres días a la semana, y en circunstancias excepcionales puede llegar a barrerse incluso diariamente.

Para la limpieza de zonas con estacionamiento permanente de vehículos es conveniente establecer una frecuencia para limpiezas intensivas de, al menos, tres o cuatro veces al año. Estas limpiezas se hacen informando previamente a los vecinos de la prohibición de estacionamiento un día determinado en toda una serie de calles. Una vez libres esas calles de vehículos, se procede a realizar el barrido mecánico y se completa con un baldeo mecánico si se considera necesario. El aumento del parque de vehículos y los problemas que ocasiona la prohibición de estacionamiento en una amplia zona hace cada vez más difícil poder realizar estas limpiezas especiales.

Para el barrido mecánico de aceras, dependiendo siempre de los niveles de limpieza deseados, las frecuencias del tratamiento deben estar en línea con:

- 7 días a la semana coordinado con servicio de vaciado de papeleras.
- 6 días a la semana, de lunes a sábado.
- 5 días a la semana, de lunes a viernes.

Estas frecuencias de barrido mecánico también pueden combinarse con servicios de barrido de manual o de mantenimiento:

- 3 días a la semana combinado con barrido manual.
- 2 días a la semana combinado con barrido manual.
- 1 día a la semana combinado con barrido manual.

Estas frecuencias permiten aumentar considerablemente los índices de calidad logrados por el barrido manual, pues retiran mejor el polvo y los residuos de pequeña granulometría.

3.4.- RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DEL BARRIDO MECÁNICO

Los rendimientos de estos tratamientos dependen de un buen número de variables que hay que valorar convenientemente:

- Tipo de pavimento de la calzada.
- Grado de suciedad habitual.
- Incumplimiento de las normas de estacionamiento.
- Duración de la jornada laboral.
- Tipo de barredora empleado.
- Tiempos de acercamiento y de desplazamiento interno en los sectores.
- Ubicación de los puntos de descarga.
- Ubicación de las tomas de agua.

Estas características dan la dimensión de cada sector de forma individualizada, debiéndose mover los rendimientos en las magnitudes necesarias para cumplir con la productividad requerida.

Para que estos valores de rendimiento se consigan manteniendo las adecuadas condiciones de calidad y seguridad, es preciso que los tiempos empleados en las labores auxiliares de la operación, acercamiento y salida desde el parque de maquinaria a los sectores, y los precisos para recargar agua y depositar los residuos recolectados en los puntos de vertido, estén dentro de límites razonables.

En los tratamientos de barrido mecánico de aceras, la diversidad de los valores tiene una mayor dispersión, pues depende de un mayor número de parámetros a considerar y que en algunos casos afectan fundamentalmente a los ratios de producción. Estos parámetros son los siguientes:

- Tipo de pavimento de la acera.
- Anchura del acerado.
- Grado de suciedad habitual.
- Disponibilidad de rampas de acceso.
- Obstáculos en la acera.
- Duración de la jornada laboral.
- Tipo de barredora empleada.
- Tiempos de acercamiento y desplazamiento interno en los sectores.
- Ubicación de los puntos de descarga.
- Ubicación de las tomas de agua.

Estas características marcan la dimensión individual de cada sector. Los rendimientos deben moverse en las siguientes magnitudes, cuantificadas en metros cuadrados de acerado.

Las cargas de agua en las bocas de riego de la ciudad se estiman en tres por jornada a 10 minutos por carga, y la descarga de los residuos en puntos estratégicamente situados, en un tiempo medio de 15 minutos por descarga. Una barredora es capaz de recoger, en una jornada laboral, residuos que obligan a vaciar dos o tres veces su tolva. Además, hay que tener en cuenta las unidades de porte pequeño y los equipos autoportantes tienen muy baja velocidad de avance, razones estas que obligan a buscar puntos de vertido cercanos al sector de tratamiento para reducir los tiempos muertos de desplazamiento desde el sector de operación.

La mayoría de las barredoras autoportantes y equipos compactos están diseñados para vías urbanas de firme uniforme; por ello, los elementos de suspensión no están muy reforzados. Esta característica hace muy desaconsejable que circulen por caminos deteriorados, calles periféricas y firmes en mal estado, limitan en ocasiones, su acceso a plantas de tratamiento o instalaciones similares. Otro punto clave en el establecimiento del sistema de vertido de residuos es la altura de descarga de los equipos de barrido. Para solventar este problema se cuenta con tres posibles soluciones.

La primera consiste en distribuir estratégicamente por la ciudad contenedores metálicos con capacidad entre 6 y 12 m³ para que las barredoras puedan descargar en ellos. Estos contenedores no deben estar en la vía pública al alcance de cualquiera, sino que deben ser solo accesibles al personal del servicio.

Ubicaciones idóneas son los propios centros de trabajo, los centros de recogidas voluntarias, desecherías o puntos limpios, aparcamientos al aire libre y, en definitiva, todos aquellos lugares que puedan cumplir esta función. Los contenedores, una vez llenos, serán transportados a los centros de tratamiento de residuos que utilice la ciudad en vehículos con sistema de autocarga.

La segunda solución, aplicable fundamentalmente en barredoras ligeras, es realizar el vertido sobre los propios contenedores de residuos urbanos o sobre contenedores de este tipo colocados en sitios reservados y sólo para este fin. El sistema permite la recolección mecanizada de los residuos viarios dentro de los recorridos de recogida de residuos urbanos, o en recorridos específicos para los residuos viarios si se estima más conveniente evitar la mezcla de ambos tipos por cuestiones de tratamiento o recuperación.

La tercera, sólo aplicables si se dispone de un número considerable de barredoras en servicio, es destinar un recolector de residuos que vaya visitando a lo largo de la jornada las diversas barredoras en su propio sector, recogiendo los residuos de manera programada y evitando el desplazamiento de ellas fuera de su sector. El vehículo recolector, una vez lleno, será el que deba llevar los residuos al punto de tratamiento.

Las barredoras de aspiración sobre camión descargan por sistema basculante y a una altura de 90 centímetros del suelo, razón por la que no pueden hacerlo sobre contenedores. Este inconveniente está compensado en cambio por su gran capacidad de carga y su velocidad de desplazamiento, que les permite dirigirse directamente a la planta de transferencia de la población o al centro de tratamiento de residuos.

Como se ha visto, existen varias formas de planificar la recogida de residuos; pero es fundamental que previamente a la adquisición de los equipos se estudien detenidamente las ventajas e inconvenientes en razón de:

- Posibilidades de ubicación de los puntos o contenedores de transferencia.
- Posibilidades reales de descarga de las barredas.

- Equilibrio entre distancias a zonas de vertido y velocidades.
- Características técnicas de los equipos.

El riesgo de accidentes entre los operarios del barrido mecánico es bajo, pero es preciso adoptar unas mínimas normas de seguridad que eviten los posibles daños personales a ciudadanos o al equipo.

La atención al tráfico debe ser extremadamente cuidadosa, sobre todo teniendo en cuenta que la velocidad de avance de las máquinas es menor que la general del tráfico y que el barrido de áreas peatonales se hace entre el tránsito de ciudadanos. Hay que evitar, pues, cualquier motivo de distracción, por lo que es preferible que las cabinas no dispongan de autorradio.

El vestuario de los conductores debe estar confeccionado con tejidos de mucha visibilidad y con bandas reflectantes en caso de que el servicio se preste en nada nocturna. El calzado debe ser fuerte y cómodo. Para la operación de vaciado de los residuos es conveniente que los conductores dispongan de guantes de protección. Igualmente, los cascos de protección acústica están muy indicados, pues el nivel sonoro de estos equipos, aun estando dentro de los límites legalmente aceptados, es alto.

Por los conceptos de tráfico antes comentados, estos equipos deben ser muy visibles para que su presencia sea detectada a cierta distancia y alerte a conductores y peatones. Una pintura clara y bandas reflectantes o llamativas de atención en colores rojo y blanco, destacadas sobre su parte frontal y trasera, son medidas prudentes y adecuadas. Es imprescindible que las barredoras dispongan de giro faro con luz, naranja en lugar más visible del techo; las barredoras grandes deben llevar dos, uno sobre la cabina y otro en la parte posterior. Durante el desarrollo de su trabajo, además de llevar accionados los giros faros, también es conveniente que lleven en funcionamiento los intermitentes de emergencia. Un accesorio sencillo y práctico es el avisador acústico, sincronizado con la marcha atrás, que alerta de esta operación a las personas que puedan estar cercanas a la máquina. Este mismo elemento puede ser útil en el barrido de aceras y a lo largo del avance de la máquina, ya que los ciudadanos que salen de sus viviendas no esperan encontrarse sobre la acera ninguna máquina avanzando.

3.5.- CRITERIOS DE ELECCIÓN

Dados los altos niveles de inversión que requieren los tratamientos de barrido mecánico, debe analizarse su implantación con mucha profundidad. No todo son ventajas ni grandes productividades, y las limitaciones deben ponderarse con precisión para ver las posibilidades reales de utilizar estos tratamientos de limpieza. A continuación se relacionan los criterios a valorar:

- Posibilidad material de realizar el tratamiento.
- Consideraciones económicas.
- Imagen de aceptación ciudadana.

El barrido mecánico de calzadas está limitado a los viales con ausencia de estacionamiento de vehículos. Si el tratamiento se aplica sobre aceras y áreas peatonales, las posibilidades de llevarlo a cabo están determinadas por la anchura de las aceras y los obstáculos que en ellas se encuentran. Por tanto, se observa que el barrido mecánico tiene un área clara de aplicación sin limitaciones y otras áreas en las que es aplicable con cierto grado

de limitaciones. La opinión generalizada es que debe intentarse al máximo la aplicación de este tipo de servicio a pesar de sus limitaciones.

Un aspecto fundamental a favor de este tipo de tratamiento es su costo. El barrido mecánico en áreas sin limitaciones es la solución más económica, pues está en niveles de costo inferiores a dos tercios de los servicios de barrido manual, aunque se debe tener muy en consideración el capítulo de inversiones, especialmente importante en el barrido mecánico.

En lo referente a la aprobación ciudadana, el barrido mecánico de calzadas tiene una buena aceptación, siendo esta todavía mayor en el barrido mecánico de aceras. La aplicación de tratamientos mecánicos en los servicios de limpieza ofrece una imagen moderna y dinámica del municipio que se preocupa por el bienestar de sus ciudadanos y por el de sus empleados.

4.- EL BARRIDO MIXTO

4.1.- TIPOLOGÍA

En un intento de paliar o reducir las limitaciones que se presentan en los tratamientos mecánicos de limpieza viaria, se han diseñado métodos mixtos en lo que un equipo de operarios auxilia a un equipo mecánico. Este sistema permite aplicar la mecanización en áreas donde una máquina por sí sola no sería útil. El barrido mixto es el tratamiento de limpieza destinado a barrer los pavimentos, realizado por un equipo de operarios que actúan con la sistemática operativo del barrido manual con brigada y por una máquina barredora autopropulsada cuya misión esencial es recoger los productos del barrido de este equipo de operarios.

Las barredoras más aptas para el barrido mixto son las del tipo de aspiración.

La barredora es manejada por el conductor, quien desde la cabina realiza las operaciones de barrido del pavimento por el que circula y de recogida de los residuos amontonados a su paso por los barrenderos. Esta operación debe hacerse inmediatamente después del barrido manual, de modo que todo el conjunto del equipo avance uniformemente.

Este sistema de barrido es especialmente apto para aquellas calles cuyos bordillos estén ocupados por vehículos estacionados, para áreas con mucho volumen de residuos fuera del acceso de la barredora o para aquellas aceras de anchura considerable pero con gran cantidad de obstáculos, farolas, cabinas telefónicas, marquesinas, etc., que dificulten la labor de la barredora.

El barrido mecánico tiene como principal limitación la cada vez mayor ocupación de los bordillos para el estacionamiento de los vehículos. En el barrido manual, uno de los problemas es la recogida y almacenamiento de los residuos cuando no existen contenedores o cuando no deben mezclarse con los residuos domiciliarios. Si además se tiene en cuenta que la calidad y productividad que proporciona el barrido mecánico son altas pero necesita el barrido manual de forma complementaria por los obstáculos que presentan las aceras y porque es preciso vaciar las papeleras, se llega a la conclusión de que una fusión de los barridos manual y mecánico consigue unir ventajas a la vez que eliminar inconvenientes. De la combinación de los dos tratamientos surge el barrido mixto. El barrido mixto se realiza básicamente de dos formas:

- Con barredora sobre la calzada. Parte de los operarios llevan a cabo el barrido manual de las aceras arrastrando todos los residuos hasta la calzada, donde otro u otros operarios proceden a barrer entre los vehículos estacionados y van dirigiendo la totalidad de los residuos hasta dejarlos al alcance de la barredora. En los cascos históricos donde existen calles de un solo carril de circulación con vehículos estacionados a uno o en los dos lados de la vía, es posible efectuar el barrido mixto de toda la calle en una sola aspiración de avance, con los operarios de barrido actuando en las dos aceras a la vez y la barredora recogiendo los residuos de una sola pasada.
- Con barredora sobre el acerado. Todo el equipo desarrolla su trabajo en la acera. Los barrenderos van por delante de la barredora extrayendo los residuos de los rincones, de los alcorques, de las zonas inaccesibles a la barredora, de las papeleras, etc., y dejándolos en la franja de acera por la que circula la barredora. De esta forma, la totalidad de la acera queda limpia con una sola pasada. En cualquiera de los dos casos, el tiempo que pueden permanecer los residuos viarios desde su barrido hasta que son recogidos por la barredora no debe ceder de cinco minutos bajo ningún concepto.

La definición del tipo de equipo está determinada por la clasificación del viario, la densidad de residuos y la frecuencia del tratamiento. El análisis de variables marca las diversas formas posibles de trabajo y aconseja la asignación de los medios más útiles y apropiados:

- Tipo de barredora: barredora mediana o barredora pequeña.
- Número de operarios que forman el equipo de barrido manual que acompaña a la máquina.

Así, se pueden establecer los siguientes tipos de equipo en función de la calle, la anchura de sus calzadas, de sus aceras y del porcentaje de bordillos ocupados por vehículos estacionados.

Vías urbanas en general

- Barredora mediana, un conductor y cuatro operarios.- Calzadas que por su anchura permiten barrer los dos bordillos a la vez y con las aceras de hasta 2 metros de anchura. Dos operarios se desplazan cada lado de la calle, uno por la acera y otro por el bordillo. El primero va barriendo la acera, empuja los residuos y los deja junto al bordillo; el segundo barre el bordillo y deja la totalidad de los residuos al alcance de la barredora.
- Barredora mediana, un conductor y tres operarios.- Calzadas que por su anchura no aconsejan el barrido simultáneo en los dos bordillos y con aceras de hasta 4 metros de anchura. Dos operarios se desplazan barriendo la acera y dejando los residuos junto al bordillo; el tercer operario barre este y deja el conjunto de los residuos al alcance de la barredora. Para aceras más anchas es preferible realizar el servicio con barrido mecánico o con barrido mixto desde la acera.
- Barredora pequeña, un conductor y tres operarios.- Calles estrechas con barrido simultáneo de calzada y acera. Dos operarios se desplazan barriendo cada uno un lado de la calle y llevando los residuos junto a los bordillos; el tercer operario barre estos y los deja al alcance de la barredora.

Acerados

Los servicios para el barrido mixto de las aceras también debe estructurarse en sectores según las frecuencias de barrido establecidas para cada una de ellas y dotar a la barredora escogida del equipo de hombres más adecuados para cada caso.

En las calles que lo permitan, el barrido mixto puede limpiar a la vez la calzada, los bordillos y las aceras:

- Barredora pequeña, un conductor y dos operarios: Aceras hasta 4 metros.
- Barredora pequeña, un conductor y tres operarios: Aceras con una anchura superior a 4 metros.

En ambos casos, los operarios se desplazan abarcando toda la anchura de la acera, barriéndola y dejando los residuos en la parte libre de obstáculos, al alcance de la barredora que va limpiando dicha franja.

4.2.- RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DEL BARRIDO MIXTO

Los niveles de producción de los tratamientos de barrido mixto dependen de la serie de condicionantes que se relacionan a continuación:

- Tipo de pavimento de la calzada.
- Grado de suciedad habitual.
- Estacionamiento de vehículos junto al bordillo.
- Duración de la jornada laboral.
- Método de reparto de personal.
- Tipo de barredora empleada.
- Número de operarios del equipo.
- Ubicación de los puntos de descarga.
- Ubicación de las tomas de agua.

Estas características definirán la producción que se espera en cada sector, cuantificados en metros lineales de avance de bordillo.

La obtención de estos rendimientos con la calidad y seguridad adecuadas está condicionada a unos valores medios normales en las operaciones auxiliares.

En el caso del tratamiento de barrido mixto aplicado en acerados, el rendimiento del equipo está marcado por:

- Tipo de pavimento de la acera.
- Grado de suciedad habitual.
- Disponibilidad de rampas de acceso.
- Obstáculos en la acera.
- Duración de la jornada laboral.
- Método de reparto del personal.
- Tipo de barredora empleada.
- Número de operarios del equipo.
- Ubicación de los puntos de descarga.
- Ubicación de las tomas de agua.

Como consecuencia, las producciones de este tratamiento, cuantificadas en metros cuadrados de acera, se mueven en los siguientes límites:

Se estima que se realizan tres cargas de agua por jornada en las bocas de riego de la ciudad, a 10 minutos por carga, y que se descargan los residuos en puntos estratégicamente situados con un tiempo medio de 15 minutos por descarga. Con estos valores de producción, los niveles de calidad y seguridad deben ser los adecuados.

En primer lugar, es necesario que los conductores realicen su trabajo prestando mucha atención al tráfico y a los peatones en el caso de que el tratamiento se efectúe sobre el acerado. Los componentes del equipo que realizan las labores de barrido manual tomarán las precauciones propias de los operarios que realizan su trabajo en la vía pública, entre vehículos y peatones, avanzando de cara al tráfico y alejados pero protegidos por la barredora.

El vestuario debe ser de acentuada visibilidad, en color amarillo y con bandas reflectantes en caso de que el servicio se preste en jornada nocturna. Aunque no se toquen los residuos, es preferible que los operarios lleven siempre guantes de protección. El calzado debe ser fuerte y cómodo a la vez, no debiéndose admitir sandalias ni zapatillas.

El vaciado de papeleras debe efectuarse vertiendo sus residuos en la vía pública, por ningún concepto puede extraerse su contenido con las manos. La papelera se vaciará mediante volteo o extracción de la cubeta.

El conductor debe activar los sistemas de que dispone la barredora para alertar a los vehículos que circulan por la vía pública de la presencia del equipo. El uso permanente del giro faro en el lugar más visible del techo es una pieza clave para esta función. De la misma manera, es conveniente que lleven accionados los intermitentes de emergencia y un discreto avisador acústico.

4.3.- LIMITACIONES DEL BARRIDO MIXTO

El barrido mixto puede llevarse a cabo prácticamente en todos los viales de una ciudad, incluso en aquellos en los que no existe estacionamiento de vehículos, pues en ese caso actúa como un barrido mecánico de calzadas al que se le aportan residuos desde la acera. La única limitación al barrido mixto la presentan los pavimentos deteriorados o no continuos.

Una de las dificultades que tiene el barrido mixto para su implantación es el acceso del personal de barrido hasta el sector. El conductor se desplaza en la barredora y puede llevar con él a un operario y, en algunos modelos, a lo sumo, a dos; pero el resto del equipo debe desplazarse por otros medios. No existe una solución definitiva para este problema y las adoptadas son siempre locales.

En algunas ciudades, el personal de supervisión traslada a los operarios en su propio vehículo. Esto sólo es razonable si existen muy pocos equipos de barrido mixto. Otra solución consiste en repartir a los operarios en furgonetas medianas conducidas por un operario que posteriormente, y hasta que tenga que recogerlo al finalizar la jornada, realiza otra labor. Con este método es difícil conseguir una buena coordinación entre su llegada y la de la barredora; por otro lado, exige asignar al empleado que hace la distribución del personal una tarea para complementar el resto de su jornada.

Para grandes ciudades con programación de un número importante de servicios de barrido mixto, otra alternativa, menos problemática, es recurrir al autobús de reparto con la misma sistemática que para el barrido manual.

En todos los casos hay que establecer previamente las paradas y puntos de encuentro donde dejar y recoger a los operarios, contando con un porcentaje de tiempo perdido en estas operaciones.

4.4.- CRITERIOS DE ELECCIÓN

El barrido mixto es un servicio complejo que aporta una serie de ventajas sobre otros tratamientos. Para valorarlas deben analizarse detalladamente:

- La posibilidad material de realizar el tratamiento.
- Las posibilidades económicas.
- La imagen y aceptación ciudadana.

El barrido mixto de calzadas, como ya se ha apuntado, no tiene prácticamente limitaciones para su ejecución, por lo que es aplicable a cualquier situación y en la mayoría de calles, zonas y áreas ciudadanas.

En cuanto a los criterios económicos de elección del barrido mixto, debe tenerse muy en cuenta que es un servicio de numerosos medios y, por tanto, de inversiones y costos elevados. Es discutible la utilización limitada de la barredora, equipo caro tanto en su adquisición como en su explotación, que queda supeditado a la velocidad de avance del equipo normal. Esto aporta un cierto nivel de costos improductivos. No obstante, si se dan las condiciones precisas, su gran productividad lo hace rentable frente al barrido manual, y en muchos casos reporta ventajas económicas.

La imagen y la aceptación ciudadana de este tratamiento es buena, a pesar de las molestias que plantea en el momento y lugar de su realización; transmite una imagen de productividad, eficacia, modernidad y de trabajo tecnificado al servicio del ciudadano.

TEMA 4.- PRODUCTOS DE LIMPIEZA. CARACTERISTICAS Y APLICACIONES

1.- INTRODUCCION: EL CIRUCLO DE SINNER

La suciedad está formada por partículas que se depositan en la superficie o en el interior de un soporte o material. Pueden llegar a alterar ciertas características de su aspecto y su naturaleza.

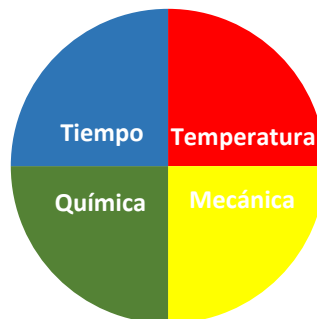
Las partículas de suciedad pueden ser muy variadas según sus dimensiones, su consistencia, su masa o su naturaleza química.

Los factores a tener en cuenta al realizar las operaciones de limpieza son cuatro:

- Acción mecánica.
- Acción química.
- Tiempo.
- Temperatura.

Estos factores son variables, si uno de ellos disminuye debe estar compensado con uno o varios de los restantes para poder mantener una buena calidad final. Se representan por el llamado “Circulo de Sinner”.

Circulo de Sinner



Cada superficie, cada mancha requiere hacer un uso correcto de estos factores y resulta vital en la limpieza profesional moderna el conocimiento profundo de estos factores para eliminar de forma correcta, en el menor tiempo posible y sin dañar las superficies.

Acción mecánica

Es el hecho físico de la eliminación de la suciedad. Según el tipo de superficie puede ser manual o mecánica. Por ejemplo: el movimiento de la mano, con una gamuza, para quitar el polvo de un mueble o el movimiento de los cepillos de una máquina fregadora.

El uso de aparatos de limpieza, cada vez más extendido, nos obliga a su perfecto conocimiento, ya que una utilización incorrecta puede contribuir a que se acelere el proceso de deterioro de las superficies.

Acción química

Se trata de los productos que debemos utilizar en cada operación de limpieza. Este es el factor básico y esencial en casi todas las operaciones de limpieza.

Si en cada caso la acción química es adecuada y eficaz nos permitirá reducir los demás factores. Es fundamental elegir el producto que esté mejor adaptado a la tarea que vamos a realizar y al tipo de suciedad que debemos eliminar.

Siempre debemos tener en cuenta el tipo de operación (limpieza, mantenimiento) y la maquinaria o aparatos que utilizaremos.

Es también muy importante la utilización correcta de los productos, respetando de manera rigurosa las normas de seguridad y dosificación que establece cada uno de ellos. De este modo conseguiremos nuestro objetivo: que desaparezca la suciedad y que la superficie se mantenga en estado óptimo.

Los productos deben tener como finalidad eliminar la suciedad, pero también la de no perjudicar al ser humano y su entorno.

Tiempo

Este factor está relacionado directamente con el tipo de producto que utilicemos y la máquina que vamos a usar. La maquinaria de limpieza está pensada para actuar con rapidez, reduciendo el tiempo de acción del producto.

Las reacciones químicas necesitan un cierto tiempo para cumplir su función de manera satisfactoria. Por ello es importante utilizar productos más específicos para cada tipo de limpieza y maquinaria.

Temperatura

La temperatura facilita la eliminación de la suciedad de origen graso y en general facilita las labores de limpieza, aunque hay materiales que no soportan altas temperaturas.

De todos modos este factor es bastante relativo y viene determinado por la facilidad o dificultad de obtener agua caliente.

Estos son algunos de los ejemplos de la combinación de los 4 factores:



El tiempo, la temperatura, la acción química y la acción mecánica son factores variables, por esa razón se pueden ir combinando de diferente forma según la suciedad, la superficie que se tenga que limpiar y los medios de los que se disponga para mantener la máxima calidad de limpieza.

Si uno de los factores disminuye deberá estar compensado por uno o varios de los restantes para obtener una buena calidad final en el proceso de lavado.

TEMA 5.- NOCIONES GENERALES SOBRE LA RETIRADA DE RESIDUOS

1.- LOS RESIDUOS URBANOS

1.1.- INTRODUCCION

La creciente generación de todo tipo de residuos, motivada por el aumento del nivel de vida experimentado por las sociedades de nuestro entorno, es un desafío para todos. Por un lado el aumento sistemático de las cantidades generadas de residuos urbanos supone un despilfarro de recursos valiosos, un riesgo para la salud pública y una agresión para el medio ambiente; por otro lado, la gestión correcta de estos recursos ha supuesto la creación de puestos de trabajo y la posibilidad de nuevas oportunidades de negocio.

1.2.- ORIGEN DE LOS RESIDUOS

La naturaleza de los residuos puede ser mejor comprendida si se examina el ciclo de vida de los materiales, desde la extracción hasta la eliminación final.

Los materiales son transformados en residuos como resultado de un amplio rango de procesos de producción y consumo.

El residuo se genera no sólo durante el proceso de fabricación de un producto y en su comercialización. Se convierte en residuo el envase en el que se ha comercializado y el mismo producto se convierte en residuo cuando finaliza su vida útil y lo desecharnos.

En la generación de los residuos, y por tanto en la responsabilidad sobre su correcta gestión, participan diferentes protagonistas que en su ámbito deben contribuir a su prevención y reducción:

- El fabricante debe diseñar un producto que cuando se convierta en residuo cree los menores problemas en su tratamiento y eliminación, fomentando su reutilización y reciclaje.
- En el caso de productos envasados, el fabricante de envases debe, además de diseñar un envase adecuado a la imagen del producto, utilizar materiales adecuados y un diseño que permita un tratamiento posterior sencillo y poco impactante.
- Ambos fabricantes deben, además, utilizar materias primas que supongan el menor impacto debido a su extracción y transformación, y que permitan una gestión favorable de los residuos.

El usuario, como consumidor final de estos productos, tiene una responsabilidad transcendental, de la que en muchas ocasiones no es consciente, y que puede influir de forma muy positiva en la mejor gestión de los residuos:

- En el momento de la compra el usuario elige un producto determinado. Esta decisión como consumidor, basada en la información que los fabricantes y distribuidores facilitan, puede permitir decantar las tendencias de consumo hacia productos cada vez más basados en una producción sostenible.

- Durante el uso del producto, se puede influir en que el consumo de energía sea menor, la vida útil más larga y fomentar su reutilización en lo posible.
- Cuando el producto se ha convertido en residuo, se debe entregar en los puntos de recogida (contenedores de recogida selectiva o en los puntos limpios) favoreciendo la selección de los residuos y evitando su llegada al vertedero.

Una vez generados, los residuos pueden ser reutilizados, reciclados para la recuperación de materias primas o energía, o tratados para reducir su peligrosidad.

Los materiales no recuperables son enviados a instalaciones de eliminación (vertederos, tratamiento físico-químico, incineración, depósito permanente...).

1.3.- ¿QUÉ ES UN RESIDUO URBANO?

Los residuos urbanos se generan en ámbitos variados: domicilios particulares y en actividades como comercios, industrias e instituciones. Todos somos productores de residuos. La ley 22/2011, de residuos, define «Productor de residuos»: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.

Esta misma ley nos obliga a gestionarlos correctamente, a entregarlos a un gestor de residuos para su correcta gestión o a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y a sufragar los costes de su gestión. Además, todo residuo que sea potencialmente reciclable o valorizable deberá estar destinado a estos fines. Todos, como productores de residuos, tenemos esta responsabilidad.

Servicio de recogida de residuos sólidos

- Los residuos domésticos

Así, la Ley de Residuos y Suelos Contaminados define como residuos domésticos:

- Los generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas.
- Residuos similares a éstos generados en servicios e industrias.
- Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs), que se generen en los hogares, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Residuos procedentes de limpieza en vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas, playas, animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

- Los residuos comerciales

Junto a esta amplia concepción de los residuos domésticos, aparece el concepto nuevo de residuos comerciales:

- Residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.

- Los residuos industriales

Quedando por último el concepto de residuo industrial, como aquel resultante de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera.

La distinción establecida ahora entre residuos domésticos y comerciales tiene su relevancia a efectos del régimen competencial y de la concepción del servicio obligatorio local de recogida de residuos, ya que sólo se configura como servicio público obligatorio local la recogida, transporte y tratamiento de los residuos domésticos generados en los hogares, no así los residuos comerciales y los residuos domésticos generados en la industria.

Si bien, también la Ley de Residuos y Suelos Contaminados prevé que las Entidades Locales que así lo provean en su respectiva Ordenanza podrá imponer la incorporación obligatoria de los productores a su sistema, privando así a los productores o poseedores iniciales de estos residuos de gestionarlos por sí mismos.

Por lo que se refiere a esta prestación también ha sido encomendada a través de la gestión indirecta de una sociedad municipal encargada de la prestación.

Operaciones de la recogida de residuos urbanos.-

Con el término de Recogida de Residuos Urbanos se engloban las diferentes etapas que transcurren en el proceso que comprende, desde la producción o generación de los residuos en el hogar, hasta que son depositados en la Estación de Transferencia o bien en el punto de reciclado o eliminación.

El desglose de las etapas de la recogida es la siguiente:

OPERACIÓN	ETAPA
RECOGIDA	Pre-recogida / Almacenamiento
	Recogida de Residuos Urbanos
	Lavado de contenedores

Pre-recogida o Almacenamiento previo de los R.U. Indiferenciados

Se denomina pre-recogida a todas las operaciones que se realizan con los residuos urbanos hasta llegar al lugar de la vía pública donde son recogidos por los servicios municipales.

El sistema de pre-recogida está directamente relacionado con el sistema de recogida que se aplicará posteriormente.

La pre-recogida consta de dos parámetros que van íntimamente unidos y que son el recipiente de presentación de los residuos y el horario en el cuál hay que depositarlos en la calle para ser recogidos.

Estos sistemas se dividen en los siguientes apartados:

Pre-recogida con RECIPIENTES COLECTIVOS (CONTENEDORES)

Consiste en la ubicación en la vía pública de contenedores de dos y cuatro ruedas donde se depositarán los residuos producidos en las viviendas. Para que el depósito sea correcto, éste debe hacerse en bolsas.

La situación de los contenedores debe ser cercana a las viviendas, con el fin de que los usuarios tengan que desplazarse pocos metros (máx. 50-60 m) hasta el contenedor más próximo.

A este modelo de instalación de contenedores se llama “Sistema de recogida con contenedores de acera”.

Los contenedores deben ser normalizados y se vacían en el camión por un sistema de elevación mecánico.

Los recipientes (contenedores), suelen ser de 600 a 1.100 litros de capacidad, siendo el contenedor de 770-800 litros el más usual.

Estos cubos y contenedores suelen ser recogidos por un vehículo compactador-recolector, por el llamado sistema de CARGA TRASERA.

Pre-recogida con CONTENEDORES SOTERRADOS

Existe una modalidad llamada “Contenedores soterrados”, en el cual los contenedores se ubican en un depósito especial bajo el suelo. Cuando se acerca el camión de la recogida, se abre una compuerta que da acceso al contenedor, y una plataforma elevadora sitúa el contenedor o grupo de contenedores a la altura del suelo. Los residuos son depositados por los ciudadanos por una boca o buzón y caen en el interior de los contenedores.

Este sistema admite cualquier tipo de contenedor y por tanto, los sistemas de recogida, LATERAL y TRASERA.

Organización de la recogida.-

Una vez que disponemos de los diferentes medios, podemos encontrarnos ante tres casos distintos:

- Recogida manual: se hace con un camión compactador y 3 o 4 peones más el conductor.
- Recogida mecanizada trasera: se hace con cubos y contenedores de 120 a 1.700 litros y con una dotación de 2 peones y 1 conductor.
- Recogida mecanizada lateral o frontal: la recogida lateral se hace con contenedores de 1,7 a 3,2 m³ y la frontal con contenedores de hasta 5 m³; solamente con el conductor.

En cualquiera de los casos, hay que analizar y diseñar los recorridos con arreglo a los siguientes parámetros:

- **Frecuencia** de recogida: 1 día/semana, 2 días/semana, 3 días/semana, 4 días/semana, 5 días/semana, 6 días/semana y 7 días/semana.
- **Horario** de recogida: diurno o nocturno.
- **Estacionalidad**: si hay días acumulados o zonas de afluencia de visitantes verano o invierno.
- **Tipo de vehículo**: pequeño, mediano o grande.
- **Productividad** para acomodarla a la jornada de trabajo.
- **Personal**: dependiendo del tipo de recogida.
- **Costos** que sale el Kg de residuos recogidos.

La recogida de los residuos se realiza a través de tres sistemas, como son los detallados a continuación:

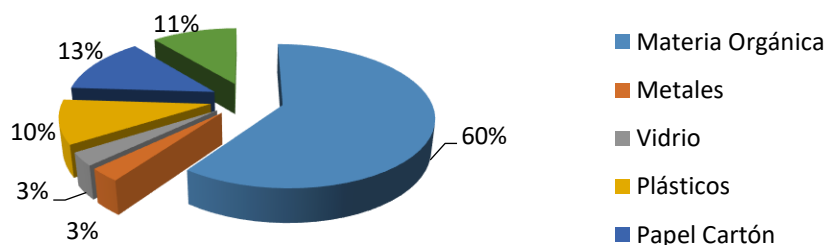
- Recogida en áreas de aportación, entendiéndose por tal a cualquier zona o área de la vía pública, o de otros lugares de acceso público, en la que se sitúan contenedores para la recogida de una o varias fracciones y a la que el ciudadano debe de desplazarse para depositar sus residuos.
- Recogida en áreas de aportación con contenedores soterrados, el sistema consiste en unos fosos de hormigón en el que se introducen los contenedores, conectados a dichos contenedores hay buzones colocados a pie de calle en el que se depositan los residuos y en las que también el ciudadano debe de desplazarse para depositarlos. La capacidad de estos contenedores soterrados puede ser hasta tres veces superior a la capacidad de los contenedores tradicionales, por lo que reducen el espacio ocupado en superficie. Además, disminuyen el problema de la generación de malos olores y minimizan el impacto visual.
- Recogida puerta a puerta
- se utiliza para la retirada de residuos que generan pequeños comercios de hostelería ubicados en zonas de gran afluencia turística y también de otro tipos de establecimientos, como pueden ser pescaderías y hoteles, su principal característica es que cada establecimiento dispone de contenedores o zonas de almacenamiento de las bolsas de basura, de forma que no están situados de forma permanente en la calle.

1.4.- COMPOSICION DEL RESIDUO URBANO

Los residuos urbanos están compuestos de los siguientes materiales:

- Vidrio. Envases de cristal, frascos, botellas, etc.
- Papel y cartón. Periódicos, revistas, embalajes de papel, cartón, etc.
- Restos orgánicos. Restos de comida, de jardinería, etc.
- Plásticos. Envases y elementos de otra naturaleza.
- Textiles. Ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.
- Metales. Latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario, etc.
- Madera. Muebles mayoritariamente.
- Escombros. Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas.

Porcentaje



En la gráfica anterior se muestra la composición media de los Residuos Urbanos en España.

Se completa a continuación el desarrollo de este Tema con documentación oficial complementaria en cuanto a los tipos de residuos y los sistemas de recogida.

Modelo de Gestión de Residuos

Introducción

La Estrategia Comunitaria para la Gestión de Residuos (resolución del Consejo de 7 de Mayo de 1990) establece una jerarquía de opciones para la gestión de residuos, cuyo primer lugar ocupan las medidas tendentes a evitar su generación, seguidas por el fomento de su reutilización, reciclado, valorización y, finalmente, la optimización de los métodos de eliminación definitiva de los residuos no valorizados.

Con fecha 30-7-96 se procedió a revisar dicha Estrategia Comunitaria para la Gestión de Residuos, confirmándose la jerarquía de principios establecida anteriormente:

“...la prevención de los residuos sigue siendo la máxima prioridad, seguida por la valorización y, en última instancia, la eliminación segura de los mismos.”

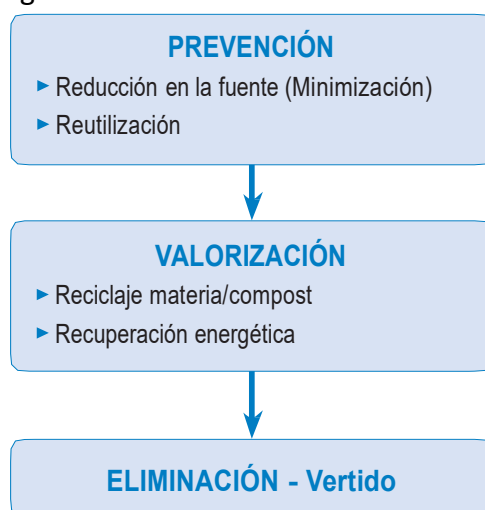
El nuevo documento jerarquiza la gestión en tres grandes bloques, que por orden de preferencia son los siguientes:

- Prevención.
- Valorización.
- Eliminación.

Recientemente, en diciembre de 2005 se difundió la Estrategia sobre la Prevención del Reciclado de los Residuos. Esta estrategia establece las orientaciones para la actuación de la Unión Europea (UE) y describe los medios que permiten mejorar la gestión de los residuos.

El objeto de esta estrategia es reducir los impactos ambientales negativos que generan los residuos en todo su ciclo de vida, desde su producción hasta su eliminación, pasando por su reciclado. Este enfoque permite que cada residuo se considere no sólo como una fuente de contaminación que conviene reducir, sino también como un recurso que podría explorarse. Por tanto los objetos de la legislación comunitaria anterior a la adopción de esta estrategia siguen siendo válidos.

El estado actual de la jerarquía comunitaria de principios de gestión de los residuos se muestra en el siguiente diagrama:



A continuación se recogen las definiciones de estos principios básicos en los que se basa la gestión de los residuos:

- **Prevención:** conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos, a conseguir la reducción de la cantidad generada, o a la disminución, incluso la eliminación, de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **Minimización:** acciones tendentes a reducir o suprimir la producción de residuos o que posibiliten su reciclado o reutilización hasta niveles económica y técnicamente viables.
- **Reutilización:** empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** proceso que tiene por objetivo la recuperación de forma directa o indirecta de los componentes que contienen los residuos.
- **Valoración:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan perjudicar al medio ambiente.
- **Compostaje:** proceso de descomposición biológica, en condiciones controladas, de la materia orgánica contenida en los residuos urbanos, mediante el cual se transforma en abono o en energía orgánica.
- **Recuperación Energética:** obtención de energía, normalmente en forma de calor, a partir de la combustión de los residuos. Este proceso es una opción de gestión de los residuos adecuada para aquellos productos y materiales que, por diversos motivos, no pueden ser reciclados fácilmente.
- **Eliminación:** todos aquellos procedimientos que no impliquen aprovechamiento alguno de los recursos, como el vertido controlado o la incineración sin recuperación de energía, y que no causen perjuicios al medio ambiente.

Estos principios se recogen en el artículo 1.1 de la Ley 10/1998 de Residuos, cuyo objeto es prevenir la generación de residuos y establecer un régimen jurídico para la producción y gestión de los mismos.

Tanto la Ley de Residuos como el Plan Nacional de Residuos Urbanos definen una serie de directrices básicas que enmarcan la gestión de los residuos:

- Apoyar la reutilización como línea prioritaria.
- Racionalizar la gestión de los residuos urbanos mediante una planificación territorial.
- Crear sistemas e instalaciones de recogida y tratamiento que permitan gestionar los residuos de forma que, con economías de escala aceptables, valoricen y recuperen los residuos.
- Eliminar de forma segura y controlada todos los residuos urbanos no recuperables, con el fin de suprimir los depósitos incontrolados.
- Optimizar las inversiones, de forma que sea posible adecuar el número de centros de tratamiento a las necesidades actuales y futuras.
- Contribuir a una acción conjunta de información y sensibilización ciudadana mediante programas de educación ambiental que garanticen la aplicación de buenas prácticas en la gestión de residuos, favoreciendo la reutilización de los materiales recuperados.

- Desarrollar un marco financiero estable que, respondiendo al principio de solidaridad, consiga integrar a las Entidades Locales que por su tamaño o por su situación geográfica tengan costes excepcionales.
- Lograr un plan adaptable y revisable de acuerdo con las variaciones sociales y circunstanciales que motivan su desarrollo.
- Desarrollar líneas de investigación encaminada a facilitar la inserción en el mercado de los materiales recuperados, así como a establecer un seguimiento efectivo de los resultados obtenidos de forma que se facilite la mejora continua.

1.1.- Materia Orgánica

La mayor parte de la materia orgánica que se genera en un municipio procede de domicilios particulares y está constituida principalmente por restos de alimentos cocinados y sin cocinar. Además, en función del modelo de recogida existente en un municipio, se pueden considerar dentro de la fracción orgánica los siguientes residuos:

- Residuos de poda y jardinería.
- Papel y cartón.
- Madera.
- Otros residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal, como parte de los residuos de la limpieza de parques, jardines, playas y limpieza viaria.

Además de los domicilios particulares, otros focos importantes de generación de este tipo de residuos son:

- Hoteles.
- Restaurantes / bares.
- Mercados / hipermercados.
- Colegios.
- Hospitales y residencias de tercera edad.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte del flujo de residuos urbanos son las siguientes:

- **Materiales orgánica procedente de domicilios:** los residuos orgánicos generados en domicilios se pueden encontrar en:
 - Bolsa de resto, la materia orgánica que se deposita en estas bolsas se encuentra mezclada con gran variedad de sustancias como papeles, plásticos, metales, etc. Así, esta materia contiene una gran cantidad de impropios y cuando se realiza una eliminación biológica de los residuos el rendimiento energético de estos procesos es menor que cuando se recoge de forma selectiva y el producto obtenido es de menor cantidad (no cumple los requisitos establecidos para el compost).
 - Bolsa amarilla, los residuos separados en la bolsa amarilla suelen llevar asociados algunos restos de materia orgánica, pero normalmente es una pequeña cantidad y no puede ser aprovechada.
 - Contenedor específico, la materia orgánica se recoge selectivamente en un contenedor específico, sin mezclarse con otros residuos, obteniéndose así un residuo más adecuado para los posteriores procesos de tratamiento biológico.

Las fracciones que se obtienen cuando se realiza una recogida selectiva de la materia orgánica se denominan fracción húmeda y fracción seca. La fracción húmeda está constituida principalmente por materia orgánica y, por ellos, su contenido en humedad es mayor. El porcentaje de materiales orgánicos en esta fracción varía en función de diversas variables (época del año, tipo de municipio, tipo de población, etc.).

- **Materia orgánica procedente de restaurantes, mercados o colegios:** la materia orgánica generada en pequeños comercios, oficinas y servicios suele encontrarse en:
 - Contenedor específico o almacenado en puntos específicos de grandes generadores (hoteles, mercados...), ya que las actividades desarrolladas en estas instalaciones suelen producir grandes cantidades de materia orgánica, que son más fáciles de gestionar si se recogen de forma selectiva. Como ya se ha mencionado anteriormente, la materia orgánica recogida de forma selectiva, tiene mejores posibilidades de recuperación, ya que genera un compost de mayor calidad y produce menos problemas de tratamiento en el caso de la biometanización; en general es más fácil someterla a un proceso de tratamiento final con buenos resultados.

Cada Entidad Local debe elegir el sistema de recogida de la materia orgánica que más se ajuste a las características de su municipio según los residuos que en éste se generen. Así, en el caso de grandes productores, como restaurantes o mercados, una opción viable es la recogida selectiva. De esta forma se retiran cantidades importantes de materia orgánica con poco material impropio que permiten aplicar de forma más rentable tratamientos como el compostaje. En el caso de los domicilios particulares, algunos municipios realizan la recogida en contenedores específicos, mientras que otros recogen la fracción orgánica incluida en la basura en masa.

A continuación se señalan los que se emplean principalmente en la recogida de la fracción orgánica.

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Bolsa de resto	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Bolsa amarilla	Recogida puerta a puerta
	Recogida neumática
	Recogida en área de aportación
Contenedor específico	Recogida puerta a puerta
	Recogida en área de aportación
	Recogida Punto Limpio
	Recogida en grandes centros generadores

En el caso del papel y cartón, se emplea como primera opción la recogida selectiva en contenedor específico (generalmente contenedor azul).

La recogida selectiva de los residuos de poda y jardinería es cada vez más frecuente, especialmente en municipios con grandes zonas residenciales de viviendas ajardinadas, dada sus características especiales de gestión.

La fracción orgánica recogida en la bolsa de basura en masa se envía a plantas de separación y clasificación de basura en masa cuyo funcionamiento.

En el caso de la fracción orgánica selectivamente, esta se envía a plantas de tratamiento específico. De forma general existen principalmente tres formas de tratamiento final de la materia orgánica:

- Compostaje.
- Biometanización.
- Depósito final controlado.

La elección entre estas tres posibilidades viene determinada por las limitaciones existentes en relación a la eliminación de materia orgánica en vertedero, que están recogidas en el Real Decreto 1481/2001, y por los objetivos planteados en el Plan Nacional de Residuos (2000-2006).

Según el Real Decreto 1481/2001, se establecen una serie de objetivos en relación al vertido de materia orgánica en vertederos:

- A más tardar el 16 de julio de 2006, la cantidad total en peso de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 75% de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.
- A más tardar el 16 de julio de 2009, la cantidad total en peso de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 50% de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.
- A más tardar el 16 de julio de 2016, la cantidad total en peso de residuos urbanos biodegradables destinados a vertedero no superará el 35% de la cantidad total de residuos urbanos biodegradables generados en 1995.

Los objetivos establecidos en el Plan Nacional de Residuos (2000-2006) con respecto a la valoración de la materia orgánica son los siguientes:

- Reciclaje de al menos el 50% al final del año 2006 mediante compostaje.
- Fomentar la valorización energética de la materia orgánica mediante tratamientos como la biometanización, hasta llegar a su aplicación para al menos el 5% de la materia orgánica.
- Promoción del uso del compost.

Podas y jardines

En este apartado se abordaran los residuos vegetales, es decir, restos de poda y brozas de jardín, procedentes del mantenimiento de zonas verdes como parques, urbanizaciones y jardines. Los principales orígenes de los residuos de podas y jardines se podrían resumir en:

- Jardines y parques de titularidad municipal.
- Domicilios particulares con zonas ajardinadas.

Hasta hace poco, la eliminación de estos residuos se realizaba mediante combustión en incineradoras o eliminación en vertederos incontrolados, con el consiguiente riesgo de incendios, aunque también era habitual su incorporación al flujo de residuos urbanos. Actualmente en muchos municipios se han implantado sistemas de recogida selectiva de residuos de poda y jardines, sobre todo enfocado a los generados en urbanizaciones, con el fin de someterlos a un proceso de compostaje.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Residuos de poda y jardines procedentes de domicilios:** los residuos de poda y jardines generados en los domicilios se pueden encontrar en:
 - Recogida domiciliaria, existen vehículos que realizan un servicio de recogida domiciliaria de esta fracción; el servicio se realiza de forma periódica o previa solicitud de los usuarios.
 - Contenedor específico, los residuos de poda y jardines se recogen selectivamente en un contenedor específico, sin mezclarse con otros residuos. Estos contenedores se encuentran en áreas de aportación o en los Puntos Limpios.

A continuación se indican los que principalmente se emplean en la recogida de estos residuos:

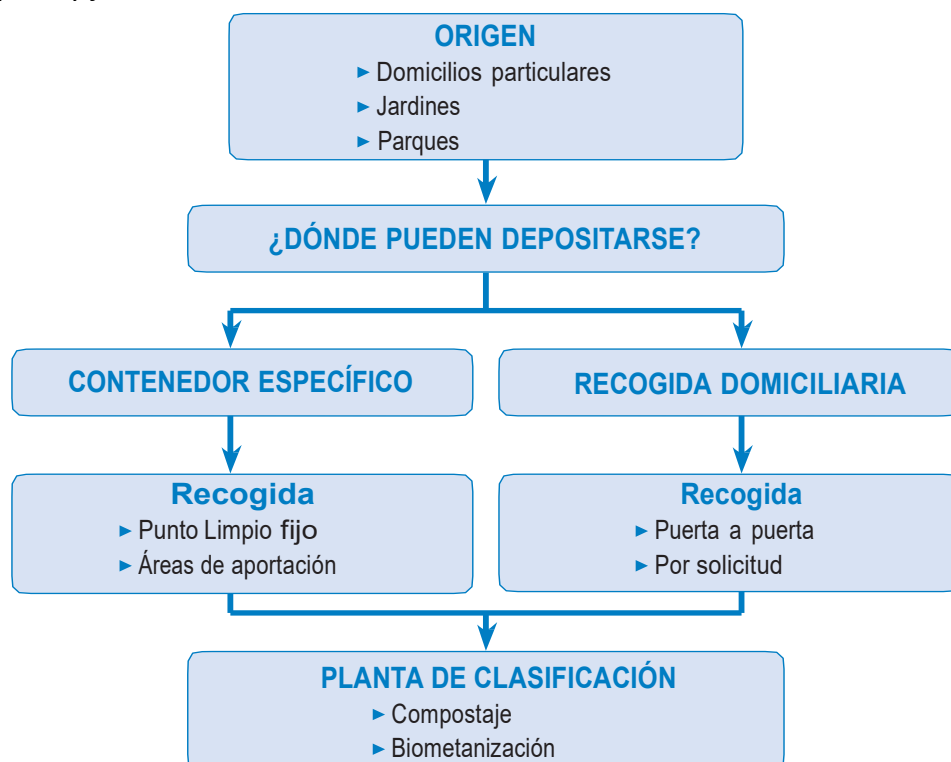
¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Contenedores específicos	Recogida áreas de aportación
	Recogida en Punto Limpio
Recogida domiciliaria	Recogida por solicitud
	Recogida puerta a puerta

La recogida por solicitud se realiza cuando las cantidades que se tienen que recoger son considerables (superiores a 40 litros). En estos casos es frecuente que el servicio esté asociado al pago de una tasa específica.

Una vez realizada la recogida, los residuos de poda y jardín son trasladados a los centros de tratamiento final.

No obstante, hay que señalar que el uso final más recomendable de estos residuos es el compostaje, no sólo por la valorización que este proceso conlleva, sino por la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociada.

A continuación se muestra un diagrama explicativo de la secuencia de gestión de los residuos de poda y jardín:



- **Aparatos Eléctricos y Electrónicos**

El Real Decreto 208/2005 entiende por residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs) los aparatos eléctricos y electrónicos, así como sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales, a partir del momento en que se convierten en residuos.

Algunos ejemplos de RAEEs son:

- Aparatos eléctricos y electrónicos: batidoras, ordenadores, lijadoras, radios, televisores, etc.
- Materiales: plástico, metales, vidrios, etc.
- Componentes: motores, placa base, disqueteras, etc.
- Consumibles: cartuchos de tinta, tóner, CDs, etc.
- Subconjuntos.

Esta norma clasifica los RAEEs en las siguientes categorías:

- **Grandes electrodomésticos:** frigoríficos, congeladores, lavadoras, secadoras, lavavajillas, microondas, aparatos de aire acondicionado, etc.
- **Pequeños electrodomésticos:** aspiradoras, tostadoras, freidoras, molinillos, cafeteras, cuchillos eléctricos, secadores de pelo, etc.
- **Equipos de informática y telecomunicaciones:** ordenadores, impresoras, copiadoras, ratones, pantallas, teclados, calculadoras, teléfonos, contestadores, etc.
- **Aparatos eléctricos de consumo:** radios, televisores, videocámaras, videos, cadenas de alta fidelidad, amplificadores de sonido, instrumentos musicales, etc.
- **Aparatos de alumbrado:** luminarias para lámparas fluorescentes, lámparas de sodio y de haluros metálicos, etc.
- **Herramientas eléctricas y electrónicas:** taladradoras, sierras, máquinas de coser, herramientas para torner, pulir, serrar, cortar, remachar, clavar, rociar, esparcir, etc.
- **Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre:** trenes eléctricos, consolas, videojuegos, máquinas tragaperras, material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos, etc.
- **Aparatos médicos:** aparatos de radioterapia, cardiología, diálisis, ventiladores pulmonares, analizadores, etc.
- **Instrumentos de vigilancia y control:** detector de humos, reguladores de calefacción, termostatos, aparatos de medición, pesaje, etc.
- **Máquinas expendedoras:** de bebidas calientes, de botellas o latas, frías o calientes, de productos sólidos, de dinero, etc.

Las vías de procedencia de los RAEEs pueden ser:

- **De origen particular,** cuando los usuarios domésticos decidan deshacerse de estos aparatos por obsoletos, antiguos, defectuosos, deteriorados, etc.
- **De origen profesional,** cuando las empresas, locales, etc., decidan renovar o deshacerse de aparatos eléctricos y electrónicos que consideren que ya no cumplen las funciones para las que fueron adquiridos o se encuentren deteriorados y/o obsoletos.

- **Distribuidores y fabricantes** que deseen eliminar de sus almacenes e instalaciones, aparatos que han quedado obsoletos y para los que no es factible su venta al público.

En función de la procedencia de estos residuos, su último poseedor los podrá depositar, sin coste alguno, en los siguientes puntos de entrega:

- **Puntos Limpios** de Entidades Locales de los residuos de origen particular y, previo acuerdo, los de uso profesional.
- **Recogida domicilia**, algunas Entidades Locales realizan recogida domiciliaria periódica o previo aviso de residuos voluminosos, incluyendo electrodomésticos de gran tamaño (lavadoras, frigoríficos, secadoras, etc.).
- **Entrega a los distribuidores y/o fabricantes**, al igual que en el caso anterior, de los residuos de origen particular y, previo acuerdo, los de uso profesional.

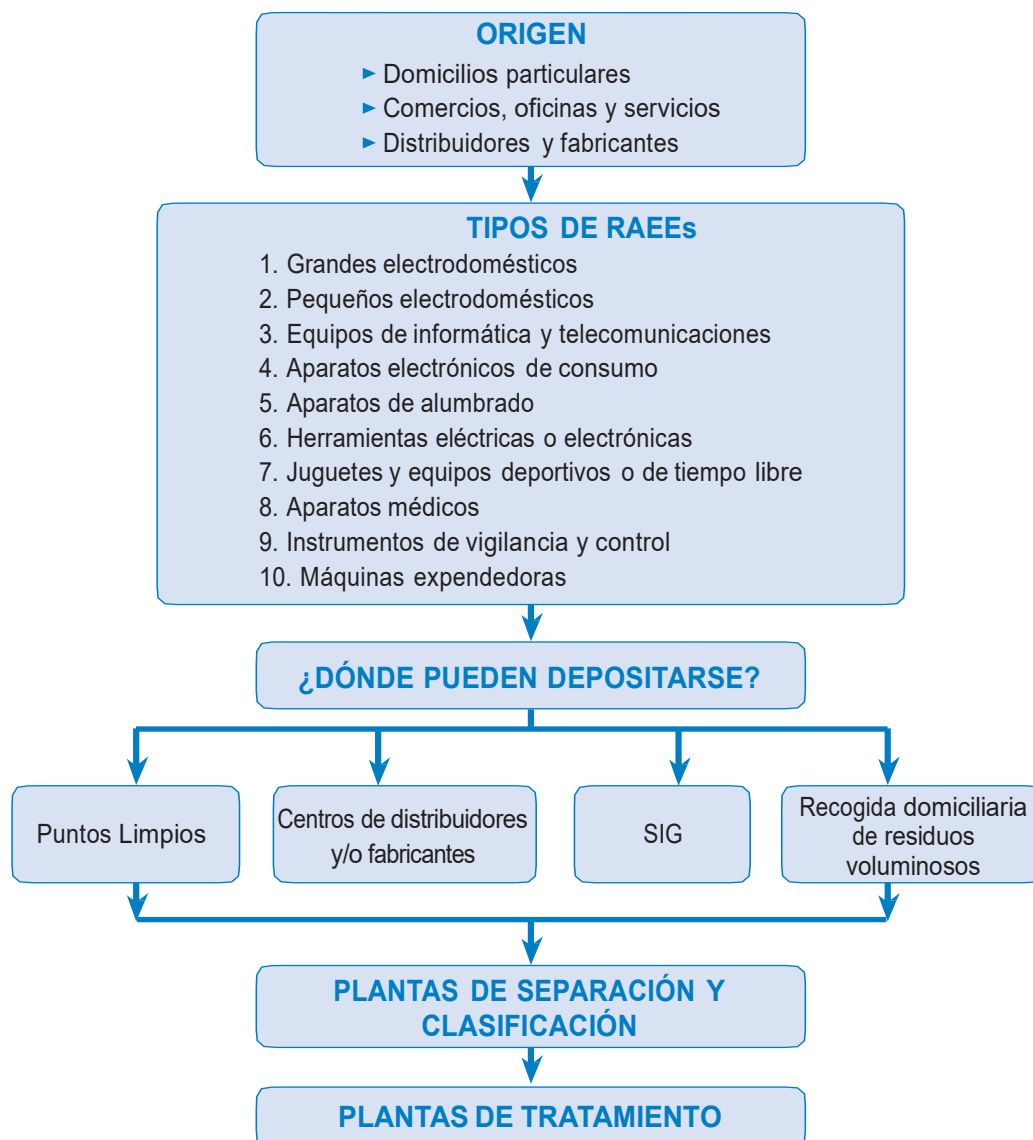
Posteriormente los productos deberán hacerse cargo de ellos y proceder a su correcta gestión. Si no la realizan por sí mismos, deberán entregarlos a plantas de tratamiento de gestores autorizados o participar en Sistemas Integrados de Gestión (SIG) que les facilitará dicha gestión.

En aplicación del principio de responsabilidad del productor, y según lo establecido en el Real Decreto 208/2005, los productores e importadores deberán compensar a las Entidades Locales por los costes adicionales derivados de la recogida selectiva de los RAAEs, bien a través de los Puntos Limpios municipales o mediante la recogida domiciliaria de los mismos.

Para mejorar la eficiencia de la gestión de los RAAEs, los municipios pueden poner en marcha iniciativas tendentes a asegurar el correcto uso de los sistemas de recogida por parte de los ciudadanos a través de campañas de concienciación y sensibilización. En el apartado 6.5 se desarrollan con más detalle iniciativas de este tipo.

En el caso de disponer de uno o varios Puntos Limpios, el Ayuntamiento deberá asegurar la existencia de contenedores adecuados para la recepción de los RAAEs depositados por la ciudadanía, teniendo en cuenta que estos residuos se consideran peligrosos, por lo que su almacenamiento temporal deberá realizarse con las pertinentes medidas de seguridad.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su posterior recogida:



Los residuos voluminosos están constituidos por muebles, enseres, etc., de gran tamaño, por lo que su recogida es más compleja que el resto de residuos domiciliarios. Actualmente es frecuente encontrar estos residuos abandonados en las aceras o cerca de los contenedores, siendo en este caso su destino más habitual la eliminación en vertedero.

Teniendo presente que este tipo de materiales es susceptible de recuperación, las Entidades Locales deben realizar un esfuerzo adicional para concienciar a los ciudadanos de que utilicen los servicios especiales de recogida que los Ayuntamientos están poniendo en marcha. Para ello pueden realizarse campañas de concienciación mediante vallas publicitarias, propaganda, etc.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son las siguientes:

- **Residuos voluminosos procedente de domicilios:** los residuos voluminosos generados en los domicilios se pueden encontrar en:
 - Contenedor específico, los residuos voluminosos se recogen en un contenedor específico. Estos contenedores se encuentran principalmente en Puntos Limpios.

- Recogida domiciliaria, muchas Entidades Locales disponen de un sistema de recogida domiciliaria de residuos voluminosos. Este servicio se realiza de forma periódica o previa solicitud de los usuarios.
- **Residuos voluminosos procedentes de oficinas, comercios, etc.:** en este caso la sistemática es muy similar al anterior.

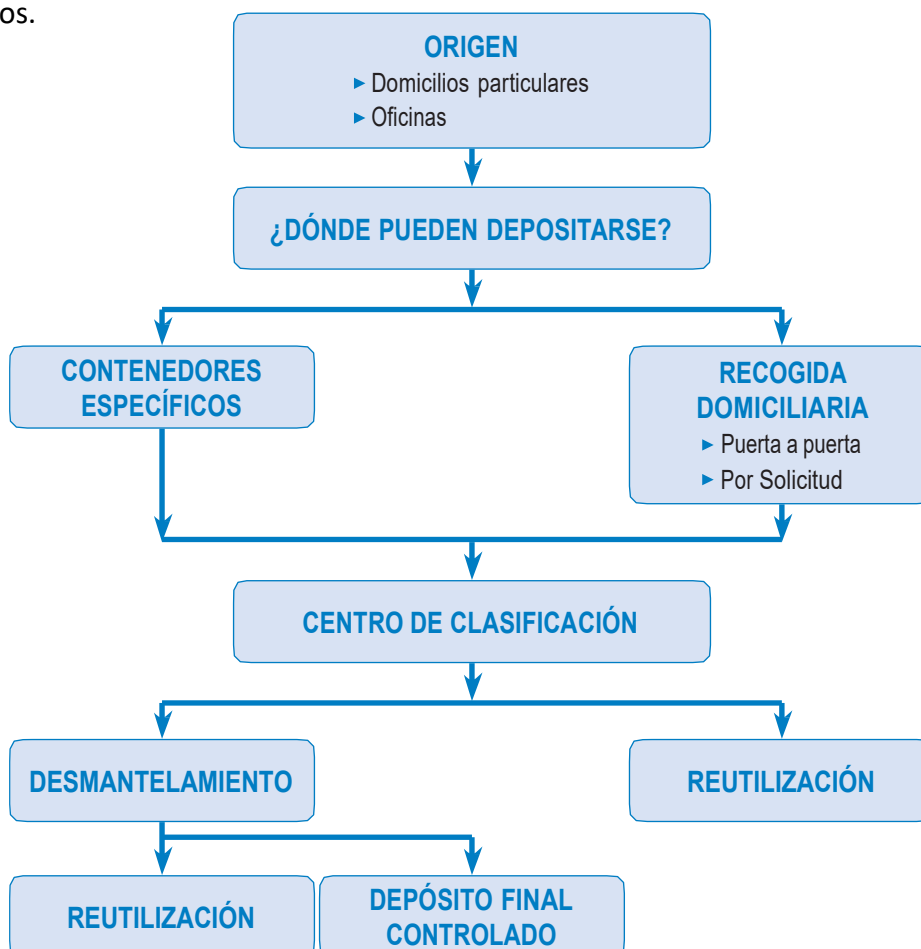
A continuación se señalan los que principalmente se emplean en la recogida de los residuos voluminosos.

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Contenedor específico	Recogida en Punto Limpio
Recogida domiciliaria	Recogida por solicitud
	Punto periódica puerta a puerta

Una vez recogidos, los residuos son trasladados a los centros de clasificación con el fin de analizar su estado. La primera opción de gestión considerada, siempre que sea posible, es la reutilización, en la actualidad se estima que se procede a la reutilización del 70% de los enseres recuperados. En el caso de que los objetos estén demasiado deteriorados, se procede a su desmantelamiento para poder aprovechar alguna o todas sus partes por separado. Todo aquello que no puede ser aprovechado es enviado finalmente al depósito final controlado.

Es frecuente que tanto las actividades de recogida como las de clasificación sean realizadas por fundaciones o asociaciones que establecen convenios de colaboración con las Entidades Locales.

A continuación se muestra un gráfico de la secuencia de gestión de los residuos voluminosos.



Animales muertos

La definición de animal doméstico viene recogida en el artículo 3.4 de la Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal, en el que se establece que los animales domésticos son aquellos animales que tenga en su poder el hombre, siempre que su tenencia no tenga como destino su consumo o el aprovechamiento de sus producciones, o no se lleve a cabo, en general, con fines comerciales o lucrativos.

En relación al marco legal que afecta a la gestión de este tipo de residuos hay que destacarla siguiente normativa:

- Ley 8/2003, de 23 de abril, de sanidad animal, por la que se desarrolla el establecimiento de las normas básicas y de coordinación en materia de sanidad animal y de regulación de la sanidad exterior en lo relativo a la sanidad animal.
- Real Decreto Ley 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres animales.
- Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

Las Entidades Locales tienen que hacerse cargo de los animales abandonados y sacrificados en las vías públicas. Es importante tener en cuenta que la generación de estos residuos no se produce de forma regular durante todo el año, aumentando en periodos vacacionales debido al importante abandono de animales al inicio de las vacaciones.

Las diferentes vías por las que estos materiales entran a formar parte de los residuos urbanos son los siguientes:

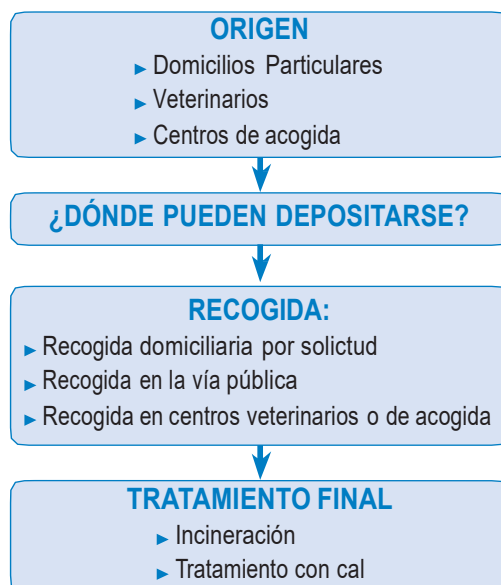
- **Animales muertos procedentes de domicilios o aparecidos en las vías públicas:** la Entidad Local puede establecer un sistema específico para la recogida de este tipo de residuos, consistente en la recogida a domicilio de los mismos previa solicitud de los ciudadanos. Además, debe contar con un sistema que le permita la recogida de los animales muertos presentes en las vías públicas del municipio.
- **Animales muertos procedentes de veterinarios o centros de acogida, etc.:** en este caso la recogida se realiza en los propios centros, los cuales deben contratar un gestor autorizado que se haga cargo de forma adecuada de estos residuos.

Desde el punto de vista de la Entidad Local, los sistemas de recogida de animales muertos existentes son:

¿Dónde se puede depositar el residuo?	Tipo de recogida utilizada
Recogida domiciliaria	Recogida previa solicitud
Vías públicas	Recogida mediante un servicio específico

La eliminación final de este tipo de residuos se realiza normalmente mediante incineración aunque en algunos casos se procede a su eliminación en vertedero; en este caso se vierten los restos de forma controlada y se cubren con cal viva.

A continuación se muestra un gráfico explicativo de la secuencia de gestión de los animales muertos.



3.3.- Modelos de Recogida de Residuos Municipales en España.

Los modelos de recogida de residuos urbanos existentes en los municipios españoles son muy diferentes, ya que son muchas las variables que intervienen en el diseño de un modelo adecuado a las necesidades de cada municipio. Algunas de estas variables son:

- Tipo de municipio:
 - Rural: Menos de 5.000 habitantes
 - Semiurbano: Entre 5.000 y 50.000 habitantes
 - Urbano: Más de 50.000 habitantes
- Climatología.
- Tipos de residuos generados en mayor cantidad.
- Nivel adquisitivo de la población.
- Nivel sociocultural de la población.
- Plan urbanístico.
- Recursos económicos del municipio.
- Voluntad política y capacidad técnica del municipio.

En este punto se pretende dar a conocer los distintos tipos de fracciones que actualmente se recogen de forma selectiva en los municipios españoles, para seguidamente estudiar los principales sistemas de recogida que en la actualidad se utilizan en la recogida de residuos urbanos, evaluando a través de un análisis DAFO cuáles son sus ventajas e inconvenientes.

Como complemento a los sistemas de recogida se detallaran los principales tipos de contenedores utilizados en estos sistemas, así como los diferentes medios de transporte de los residuos hasta la planta o depósito final correspondiente.

3.3.1. Tipo de Fracciones Recogidas Selectivamente

Hacer frente a la gestión de los residuos urbanos es uno de los principales retos a los que ha de enfrentarse un municipio, ya que estas actividades tienen un coste elevado y, además, requieren de un alto grado de concienciación por parte de la ciudadanía.

Con el fin de maximizar la recuperación de los materiales que componen los residuos urbanos, es necesario implantar sistemas de recogida selectiva mediante los cuales no solo se consigue una separación más sencilla de los materiales recuperables, sino que además estos presentan un menor grado de mezcla y, por lo tanto, su potencial de valorización es mayor.

Actualmente la mayoría de los municipios españoles recogen selectivamente varias fracciones de los residuos municipales. Las más comunes son las siguientes:

- Fracción papel/cartón.
- Fracción envases.
- Fracción vidrio.
- Fracción resto.
- Fracción orgánica o húmeda.
- Fracción inorgánica o seca.

Separar estas fracciones de forma adecuada, y dar a cada una de ellas el tratamiento adecuado, es la clave para una buena gestión de los residuos urbanos, pero para ello se necesitará un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana, que permita realizar la separación de estas fracciones en origen, así como el compromiso por parte de las distintas instituciones y entidades que pueden proporcionar los medios técnicos y humanos necesarios para recoger selectivamente estas fracciones.

A continuación se analizan los residuos que componen cada una de estas fracciones, las razones por la que es conveniente realizar la separación de estas fracciones y los beneficios que proporciona su separación.

Fracción papel/cartón

Esta fracción está compuesta principalmente por restos de embalajes, periódicos y revistas. Para asegurar su correcta gestión es necesario depositar estos residuos en los contenedores de color azul. Posteriormente se enviarán a una planta de clasificación, donde se separan por tipos de materiales y calidades, para su posterior reciclaje en la industria papelera.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:

Residuos que puede contener	Residuos que no debe contener
Periódicos y revistas	Tetrabriks
Propaganda impresa	Pañales
Envases de cartón: cajas de galletas, hueveras de cartón	Papeles plastificados, encerados o metalizados
Bolsas de papel	Papeles manchados con sustancias peligrosas

La recogida selectiva de esta fracción permite que los restos de papel y cartón no se ensucien, mojen y adquieran olores, recuperándonos más limpios y con mayor calidad, lo que facilita su venta a la industria papelera y aumenta su precio de mercado.

- **Beneficios que reporta la separación de la fracción papel cartón:**
 - La fabricación de papel reciclado necesita un menor consumo energético, lo que se traduce en un ahorro económico y de recursos, reduciéndose también las emisiones atmosféricas.
 - La utilización de papel viejo como materia prima reduce la contaminación producida, dado que el consumo de agua para la fabricación de papel se reduce en el 61% y la DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) en el 55%.

También supone una menor contaminación del aire, disminuyéndose en el 73% las emisiones atmosféricas y eliminándose la producción de compuestos de azufre (SO₂, sulfuros y mercaptanos) causantes de la mayor parte de los malos olores producidos por las industrias papeleras.

- La fabricación de papel reciclado genera menos residuos de fabricación, reduciéndose en el 39% la generación de rechazos de proceso. Además, un uso generalizado del papel reciclado implicaría un gran desarrollo de la recogida selectiva de papel, lo que disminuiría notablemente el volumen de residuos que llegan a los vertederos, con las consiguientes ventajas ambientales, incluyendo la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Fracción envases ligeros

Esta fracción está compuesta por restos de envases de plástico, latas y bricks. Para asegurar su correcta gestión es necesario depositarla en los contenedores de color amarillo. Posteriormente se envían a una planta de separación y clasificación de envases, donde se realiza una separación por materiales para su posterior envío a las correspondientes empresas recicladoras.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener.

Residuos que puede contener	Residuos que no puede contener
Tetrabricks: de leche, vino, zumo,...	Juguetes de plástico
Latas; de bebida o de conservas	Utensilios de plástico como: utensilios de cocina, cubos, biberones, cajas de fruta
Tapas metálicas	Objetos de metal que no sean latas
Botellas de plástico: botellas de agua, refrescos, aceite, lejía, detergente, suavizante, limpiadores, gel, champú...	
Envases de yogures	
Bolsas de plástico	

Con la recogida selectiva de esta fracción se consiguen residuos de envases más limpios que tienen mayor calidad y son más susceptibles de emplearse en nuevos productos.

- **Beneficios que reporta la separación de la fracción envases:**
 - Con las latas de aluminio se vuelve a obtener aluminio y, por lo tanto, nuevas latas. Con ello se reduce la explotación de bauxita, que es el mineral del que se extrae el principal componente del aluminio, y se reduce el consumo de energía y la contaminación asociada a los procesos de producción en un 95%.
 - Con los plásticos que se obtienen del reciclaje de la fracción envases se fabrican tuberías y contenedores, lo que permite un importante ahorro de materias primas.
 - Las latas de acero son consumidas en las acerías, junto a chatarra de diversas procedencias, para la producción de acero, reduciendo el consumo de materias primas.
 - Los tetrabriks se envían a una planta que recupera el 100% del cartón contenido en ellos para fabricar productos de celulosa, reduciendo el consumo de materias primas.

Fracción vidrio

Esta fracción está compuesta principalmente por restos de envases de vidrio. Para asegurar su correcta gestión, es necesario depositar estos residuos en los contenedores de color verde claro. Posteriormente se enviarán a una planta de tratamiento donde los residuos se limpian, trituran y se separa el vidrio de los materiales impropios, acondicionándolo para el proceso final de reciclado en fábricas de envases.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:

Residuos que puede contener	Residuos que no puede contener
Botellas de vidrio de cualquier color (blanco, verde, pardo)	Utensilios de vidrio: vasos, copas, jarras, figuras
Fascos de conserva	Cristales y lunas de puertas, ventanas, espejos
Fascos de cosmética y perfumería	Bombillas y fluorescentes

La recogida selectiva de esta fracción permite obtener residuos de vidrio más limpios y que tienen mayor calidad, por lo que son más susceptibles de emplearse en nuevos productos.

- **Beneficios que reporta la separación de la fracción vidrio:**
 - Con el reciclado del vidrio se ahorran materias primas (principalmente sílice y carbonato de sosa) y energía, al tiempo que se reduce el coste del tratamiento de los residuos. El vidrio reciclado exige una menor temperatura para su fusión en el proceso de fabricación de nuevas botellas, con lo que se reduce el consumo de materias primas y combustible.
 - El ahorro que se produce con el reciclado de vidrio es de 1,2 kg de materia prima por kilogramo de vidrio reciclado y de 0,13 TEP (toneladas equivalentes de petróleo) por tonelada reciclada.

Fracción resto

La composición de esta fracción depende del tipo de recogida selectiva que se realice en cada municipio. Si en la recogida selectiva se separan todas las fracciones mencionadas anteriormente, la fracción resto estaría compuesta por los residuos que no son reciclables (aunque si se podría compostar la materia orgánica si se recoge de forma selectiva).

A modo orientativo se incluye una lista de los residuos que puede contener y que no debe contener esta fracción. Hay que tener presente que la composición mostrada es la ideal, pero que por norma general en esta fracción se pueden encontrar todo tipo de residuos, incluidos los que están englobados en cualquiera de las fracciones anteriores.

Residuos que puede contener	Residuos que no puede contener
Juguetes de plástico	Botellas y fascos de vidrio de cualquier color (blanco, verde, pardo)
Utensilios de plástico como: utensilios de cocina, cubos, biberones, cajas de fruta	Tetrabricks: de leche, vino, zumo,...
Objetos de metal que no sean latas	Latas: de bebida o de conservas
Utensilios de vidrio: vasos, copas, jarras, figuras	Tapas metálicas
Cristales y lunas de puertas, ventanas, espejos	Botellas de plástico: botellas de agua, refrescos, aceite, lejía, detergente, suavizante, limpiadores, gel, champú...
Bombillas y fluorescentes	Envases de yogures
	Bolsas de plástico y de papel
	Periódicos, revistas, propaganda impresa...
	Envases de cartón: cajas de galletas, hueveras de cartón...
	Restos de comidas e infusiones
	Restos orgánicos domiciliarios
	Papel de limpieza y restos de podas
	Cenizas

En los contenedores de la fracción resto también se pueden encontrar residuos de escombros, pequeños electrodomésticos, medicamentos, neumáticos, pilas y baterías, etc., ya que, aunque muchos municipios han creado sistemas de recogida especiales para estos residuos, todavía hay en Entidades Locales que no disponen de ellos, por lo que estos residuos se depositan en el contenedor de la fracción resto.

Fracción orgánica o húmeda

Esta fracción está compuesta principalmente por los restos de comida y, en algunos casos, por los residuos de poda y jardín, que se producen diariamente en cualquier hogar. Para su correcta gestión, estos residuos han de depositarse en el contenedor de color naranja o marrón, específico para la materia orgánica.

Actualmente este modelo de recogida selectiva sólo está implantado en algunos municipios españoles, aunque es previsible que su número aumente como consecuencia de las mejoras en los sistemas de gestión, el aumento de la concienciación ciudadana y las obligaciones establecidas por la normativa en vigor.

A continuación se muestra una lista de la tipología de residuos que puede contener esta fracción y de los residuos que no debe contener:

Residuos que debe contener	Residuos que no debe contener
Restos orgánicos domiciliarios	Envases de papel, vidrio, plástico, tetrabricks y latas, en especial aquellos que hayan contenido sustancias peligrosas
Papel de limpieza	Medicamentos
Cenizas	Aceites
Residuos de poda y jardín	Pilas y acumuladores

Una vez recogida, esta fracción se llevaba directamente, sin mezclar con otros materiales, a plantas de compostaje. Con la recogida selectiva de esta fracción se pretende conseguir un compost de calidad, que requiera menos tratamientos de refinado, ya que la materia orgánica de origen ha estado menos expuesta a mezclas con otros residuos, incluyendo sustancias peligrosas.

Este tipo de sistema de recogida selectiva de la fracción orgánica también es conocido como sistema de recogida húmedo/seco, de forma que la materia orgánica corresponde con la fracción húmeda.

- **Beneficios que reporta la separación de la fracción orgánica:**
 - Se produce compost de gran calidad.
 - La utilización de fracción orgánica, recogida de forma selectiva, en plantas de biometanización implica importantes mejoras en el rendimiento de las mismas.
 - Se reduce la cantidad de materia orgánica que se destina a vertedero, cumpliendo con lo que se recoge en el Real Decreto 1481/2001 de vertederos.

Fracción inorgánica o seca

En aquellos sistemas de recogida que estén basados en la separación de residuos húmedo-seco, esta fracción se puede considerar equivalente a la fracción resto, ya que está compuesta por todo tipo de residuos que no sean putrescibles (residuos de envases, residuos textiles, juguetes, etc.), incluyendo fracciones potencialmente reciclables.

A continuación se muestra una lista de los residuos que puede contener esta fracción y de los que no pueden contener:

Residuos que puede contener	Residuos que no debe contener
Juguetes de plástico	Restos de comida
Utensilios de plástico como: utensilios de cocina, cubos, biberones, cajas de fruta	Restos orgánicos domiciliarios
Objetos de metal que no sean latas	Papel de limpieza Utensilios
de vidrio: vasos, copas, jarras, figuras	Restos de infusiones
Cristales y lunas de puertas, ventanas, espejos	Pañales y pañuelos de papel
Bombillas y fluorescentes	Cenizas
Envases de papel, vidrio, plástico, tetrabricks y latas (si no hay recogida selectiva específica de estas fracciones)	Residuos de poda y jardín

Combinaciones de diferentes fracciones

La recogida de todas las fracciones mencionadas anteriormente puede combinarse en función de las posibilidades de cada municipio, para lo que habrá que tener en cuenta las infraestructuras de tratamiento de que dispone cada Entidad Local y la existencia de un mercado para la recuperación de los residuos. Así, las combinaciones más habituales para la recogida de estas fracciones son las siguientes:

- **Fracción resto + vidrio**
Únicamente se recoge de forma selectiva el vidrio, mientras que el resto de fracciones se depositan como parte de la fracción resto.
La recogida de estas dos únicas fracciones se realiza generalmente en zonas rurales de pequeños municipios en los que el consumo de productos envasados no es elevado y la actividad comercial es pequeña.
- **Fracción resto + vidrio + papel/cartón**
Se recogen de forma selectiva el vidrio y el papel/cartón, mientras que el resto de fracciones se recogen dentro de la fracción resto.
La recogida de estas tres fracciones se realiza en las zonas rurales y semiurbanas con municipios de mayor tamaño, con una mayor actividad comercial que hace rentable la separación de la fracción papel/cartón.
- **Fracción resto + vidrio + papel/cartón + envases ligeros**
Se recogen de forma selectiva el vidrio, el papel/cartón y los envases ligeros; el resto de fracciones se recogen dentro de la fracción resto. La recogida selectiva de estas fracciones es la que está implantada en la mayoría de los municipios españoles.
La recogida de estas cuatro fracciones se realiza en núcleos urbanos, tanto de pequeño como de gran tamaño, en los que el consumo de productos envasados es elevado y, además, existe una importante actividad comercial.
Además, estos municipios disponen de algún tipo de infraestructura para el tratamiento de los residuos y de un mercado para la valorización de las fracciones que se obtienen.
- **Fracción resto + vidrio+ papel/cartón + materia orgánica**
Se recogen de forma selectiva el vidrio, el papel/cartón y la materia orgánica, mientras que el resto de fracciones se recogen dentro de la fracción resto.
La recogida de estas cuatro fracciones tiene lugar, al igual que en el caso anterior, en núcleos urbanos tanto de pequeño como de gran tamaño. Sin embargo, los municipios que realizan la recogida de estas cuatro fracciones dan mayor

importancia a la recogida de materia orgánica que a la de envases ligeros, generalmente por disponer de un mercado para el aprovechamiento de estos residuos.

- **Fracción resto + vidrio + papel/cartón + envases ligeros + materia orgánica**

Se recogen de forma selectiva todas las fracciones descritas anteriormente. La recogida selectiva de todas estas fracciones se realiza generalmente en núcleos urbanos en los que existe una gran concienciación y participación por parte de los ciudadanos y un gran compromiso por parte del Ayuntamiento.

Estos municipios realizan fuertes inversiones en la construcción de infraestructuras para el tratamiento de los residuos, así como en campañas de sensibilización ciudadana, logrando elevados niveles de reciclaje y protección ambiental.

- **Fracción húmeda + seca**

Es esta combinación se recoge de forma selectiva la fracción orgánica o húmeda, compuesta únicamente por materia orgánica, y la fracción inorgánica o seca, compuesta por todos los demás residuos.

La recogida selectiva de estas fracciones se puede dar en todo tipo de municipios, aunque suele dar mejores resultados en municipios rurales en los que se producen mayores cantidades de residuos orgánicos o en municipios semiurbanos o urbanos con zonas rurales cercanas, ya que mediante este sistema de recogida selectiva se obtiene una fracción orgánica de mayor calidad y, por lo tanto, un compost que puede utilizarse en actividades agrícolas.

3.3.2. Sistemas de Recogida

A continuación se describen los principales tipos de recogida de residuos urbanos. Esta clasificación se ha realizado en función de la accesibilidad de la ciudadanía al punto de recogida. Así podemos distinguir:

Recogida “Domiciliaria” o “Puerta a Puerta”

Se utiliza de forma mayoritaria para los residuos que se generan en los cascos urbanos de las ciudades y que, generalmente, proceden de domicilios particulares, pequeños comercios u otros tipos de establecimientos de “barrio”. Se considera más recomendable para municipios de tipo urbano.

Su principal característica es que cada edificio, establecimiento, etc. dispone de sus propios contenedores o zonas de almacenamiento de las bolsas de basura, de forma que no están situados de forma permanente en la calle, sino que solamente se sitúan en la misma a partir de una determinada hora. El horario permitido para la colocación de los contenedores o las bolsas en la calle viene determinado por la correspondiente Ordenanza Municipal.

Hasta este momento los contenedores o bolsas permanecen almacenados en los propios edificios, normalmente en un patio interior o en una zona común interna. En el caso de que se utilicen contenedores, una vez efectuada la recogida es responsabilidad del ciudadano retirar los contenedores vacíos de la vía pública hasta la siguiente recogida. También es responsabilidad del ciudadano la limpieza y el adecuado mantenimiento de los contenedores. Los contenedores más utilizados para la recogida puerta a puerta son los de carga trasera.

Este tipo de recogida es utilizada tanto en la recogida tradicional (una única bolsa de basura) como en la recogida selectiva (en la que se separan varias fracciones, por ejemplo fracción de envases ligeros y fracción resto). También puede utilizarse para recoger la fracción húmeda y la fracción seca, si éste es el modelo de recogida implantado en el municipio.

La frecuencia de recogida en esta modalidad suelen ser elevada por dificultad de los problemas sanitarios y ambientales que entraña el almacenamiento de los residuos en el interior de los edificios, especialmente en el caso de un prolongado almacenamiento.

En algunos municipios también se realiza la recogida puerta a puerta de papel/cartón, vidrio e, incluso, de residuos de poda y jardín. De esta forma se pretende mejorar la recogida selectiva y obtener fracciones prácticamente sin material impropio que luego impida o dificulte la valorización de las mismas.

Este sistema de recogida generalmente se ha implantado en zonas o instalaciones donde se generan gran cantidad de residuos de un mismo tipo, es decir, grandes cantidades de una o dos fracciones determinadas. Algunos ejemplos de esta modalidad por tipo de fracción recogida son:

- Papel/cartón, directamente en colegios, edificios administrativos, oficina, zonas comerciales, etc.
- Envases ligeros y vidrio, en zonas de ocio, establecimientos de hostelería, hospitales, residencias de ancianos, etc.
- Fracción orgánica, en establecimientos de hostelería, hospitales, residencias de ancianos, urbanizaciones, etc.

Como caso particular de este sistema de recogida se pueden considerar los siguientes:

- **Recogida domiciliaria periódica**, el funcionamiento de este sistema de recogida consiste en que la Entidad Local fija un calendario para la retirada de los residuos de los domicilios particulares e informa al usuario, a través del correo o mediante carteles colocados en los portales, sobre el día y la hora en la que se efectuará esta recogida y sobre el tipo de residuo a retirar. Se puede emplear para una gran variedad de fracciones (resto, papel y cartón, voluminosos, etc.).
- **Recogida domiciliaria por solicitud**, este tipo de recogida se aplica generalmente a la recogida de residuos especiales, principalmente animales domésticos muertos, residuos voluminosos, etc.

La Entidad Local facilita un teléfono o una dirección para que el ciudadano pueda ponerse en contacto con el servicio de recogida de residuos y solicitar que vaya a su domicilio para proceder a la recogida.

A continuación se presenta un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) para este sistema de recogida.

Debilidades	Amenazas
Problemas sanitarios asociados al almacenamiento temporal de los residuos en el interior de los edificios Falta de espacio para el almacenamiento de los residuos en edificios que no estén preparados para este sistema de recogida Malos olores producidos principalmente en épocas de calor Ruido y suciedad que provocan las operaciones de carga	Existen otros sistemas con: ■ Menor frecuencia de recogida ■ Menor gasto energético ■ Menores emisiones atmosféricas ■ Menores costes de operación
Fortalezas	Oportunidades
Se recoge mayor cantidad de residuos La calidad de los residuos recogidos puede ser superior (en casos concretos)	Mayor comodidad para el usuario al no tener de desplazarse Menor ocupación de la vía pública por los contenedores que otros sistemas de recogida.

Recogida en áreas de aportación

Por área de aportación se entiende cualquier zona o área de la vía pública, o de otros lugares de acceso público, en la que se sitúan contenedores para la recogida de una o varias fracciones y a la que el ciudadano debe desplazarse para depositar sus residuos. Actualmente este tipo de recogida es la más utilizada en los municipios españoles, ya que es fácilmente adaptable a las características de los mismos.

Dentro de esta definición se incluye también la recogida de acera, por considerarse esta modalidad como un tipo de área de aportación. La peculiaridad que tiene la recogida en acera es que existen pequeñas áreas de aportación en las que únicamente se recoge una o dos fracciones (normalmente fracción resto y envases ligeros) y las distancia entre estas pequeñas áreas de aportación suele estar comprendida entre los 50 y 100 metros, una distancia menor a la que normalmente existe en las áreas de aportación que recogen un mayor número de fracciones.

Así, la variedad de contenedores que se pueden encontrar en la recogida en áreas de aportación es muy amplia, ya que se puede encontrar desde un único contenedor para la fracción resto (principalmente en la recogida en acera) hasta cinco contenedores uno para cada una de las fracciones anteriormente definidas (orgánica, papel/cartón, envases ligeros, vidrio y resto). En algunos municipios también se pueden encontrar contenedores para ropa usada y para pilas en estas áreas.

Al tratarse generalmente de contenedores de mayor capacidad, la frecuencia de recogida de determinadas fracciones puede ser menor que en el caso de la recogida puerta a puerta, aunque siempre se deberá ajustar la frecuencia de recogida a las necesidades de cada municipio.

Para este tipo de recogida se pueden utilizar contenedores de todo tipo, (carga trasera, carga lateral, iglú, metálicos, etc. La limpieza de estos contenedores, así como de su adecuado mantenimiento, es responsabilidad del Ayuntamiento.

A continuación se presenta un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortaleza y Oportunidades) de este tipo de recogida.

Debilidades	Amenazas
Posibilidad de depositar los residuos en un contenedor que no les corresponde, bien por desconocimiento, por dejadez o por saturación del contenedor correspondiente.	Los contenedores están ubicados en la vía pública, por lo que originan mayor ocupación de espacio que otros sistemas de recogida y provocan mayor impacto visual
Utilización de las áreas de aportación como punto de depósito de residuos que no disponen de contenedor específico	Los malos olores producidos principalmente en épocas de calor pueden dar lugar a quejas de los ciudadanos que viven cerca de las áreas de aportación
Posibilidad de vandalismo y destrozo de los contenedores al estar expuestos todo el día en la vía pública	Existen otros sistemas de recogida con menor impacto acústico
Favorece la aparición de animales que se alimentan de la basura	El ruido y la suciedad que provocan las operaciones de carga y descarga de contenedores pueden dar lugar a quejas de los ciudadanos que viven cerca de las áreas de aportación
Fortalezas	Oportunidades
Mejor calidad de las fracciones recogidas	Posibilidad de utilizar contenedores soterrados
Posibilidad de recoger un mayor número de fracciones	Existencia de un menor número de rutas de recogida, por lo que los tiempos de recogida son inferiores que en el sistema puerta a puerta
Menores costes de explotación que otros sistemas	

En este punto hay que tener en cuenta que las necesidades de dotación de contenedores serán muy diferentes en cada municipio, variando principalmente en función

de las características de su estructura urbanística y de su población. En toda caso debe preverse que la dotación de cada municipio ha de ser tal que el servicio que se ofrezca cumpla unos mínimos de calidad, se adapte a la densidad de población y, al mismo tiempo, permita optimizar los recursos disponibles.

Los núcleos con menor densidad de población requieren, en general, una mayor dotación de contenedores, puesto que, en caso contrario, parte de los ciudadanos deberán recorrer grandes distancias para poder utilizarlos, lo que desincentivaría su colaboración.

Debido a que el volumen de generación de cada fracción de residuos es diferente, se suelen establecer un mayor número de contenedores para las fracciones que generan mayor cantidad de residuos (por ejemplo, la fracción resto o la de envases), de forma que en una misma área de aportación haya varios contenedores de una fracción y uno sólo para la recogida del resto de fracciones.

De forma general, el parámetro utilizado tanto en el Plan Nacional de Residuos, como en los Planes Autonómicos, para determinar la dotación de contenedores es el **número de habitantes por contenedor**.

Así, a partir de la consulta de estos Planes se pueden recomendar los siguientes ratios de contenerización:

- **Contenedores de materia orgánica**, en caso que se recoja esta fracción por separado:
 - Dotación de un contenedor de 1.000 u 800 litros por cada 200 habitantes en todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes.
La dotación de contenedores para esta fracción de residuos en poblaciones pequeñas está limitada por el tamaño de la población, ya que los costes ambientales del transporte (si no se puede aprovechar en las cercanías del municipio en cuestión) pueden ser superiores a los beneficios ambientales de realizar la recogida selectiva de esta fracción. De cualquier manera, si una población pequeña se encuentra en ruta de recogida de esta fracción, es recomendable dotarla con los contenedores que sean precisos.
- **Contenedores de papel/cartón:**
 - Dotación de un contenedor de papel/cartón de 2.400 u 3.000 litros por cada 500 habitantes.
 - Si la población no llega a los 500 habitantes al menos se dispondrá de un contenedor.
- **Contenedores de envases**
 - Dotación de un contenedor de 1.000 u 800 litros por cada 200 habitantes, en todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes.
La dotación de contenedores para esta fracción de residuos en poblaciones pequeñas está limitada, al igual que ocurriría con los contenedores de materia orgánica, por el tamaño de la población.
- **Contenedores de vidrio**
 - Dotación de un contenedor de vidrio de 2.400 u 3.000 litros por cada 500 habitantes.
 - Si la población no llega a los 500 habitantes al menos se dispondrá de un contenedor.
- **Contenedores de fracción resto**

- Dotación de un contenedor de 1.000 u 800 litros por cada 200 habitantes, en todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes.
- En pequeñas poblaciones, independientemente del número de habitantes, al menos debe exigirse un contenedor de 800 litros.

Estos ratios, establecidos en los mencionados Planes, generalmente no se ajustan con precisión a la realidad de los municipios, ya que el parámetro número de habitantes/ contenedor puede no ser el más adecuado para determinar el número de contenedores de los que debe disponer un municipio. Por lo tanto, para intentar conseguir un ratio que se ajusta más a las necesidades de los municipios españoles se propone utilizar el parámetro de **litros de contenedor por habitante**.

En la siguiente tabla se recogen datos sobre la dotación de contenedores, basados en los dos parámetros definidos anteriormente, en función del tipo de municipio (urbano, semiurbano y rural). Hay que destacar que estos datos son orientativos, al estar basados en las encuestas remitidas por los municipios adheridos a la Red Española de Ciudades por el Clima y en conversaciones con técnicos expertos. Cada municipio deberá estudiar la dotación de contenedores más adecuada en función de sus características particulares.

Tipo de municipio	Fracción	Habitantes / contenedor	Litros / habitante
Urbano	Orgánica	ND*	4,51
	Papel/cartón	485	7,03
	Envases ligeros	470	8,87
	Vidrio	575	5,81
	Resto	120	21,08
Semiurbano	Orgánica	ND*	2,65
	Papel/cartón	385	7,45
	Envases ligeros	250	8,41
	Vidrio	350	9,97
	Resto	60	24,4
Rural	Orgánica	ND*	ND*
	Papel/cartón	90	34,14
	Envases ligeros	ND	ND
	Vidrio	120	26
	Resto	30	59,17
	Vidrio	120	Mínimo 1 contenedor de 3.000 litros
	Resto	30	Mínimo 1 contenedor de 800 litros

*ND: No se dispone de datos

Al determinar la dotación de contenedores de cada municipio hay que tener en cuenta que los municipios turísticos suelen tener incrementos estacionales de población muy acusados, por lo que pueden requerir, además de un aumento de la frecuencia de recogida, un incremento de la dotación habitual de contenedores para atender las necesidades de la población estacional.

Como caso especial de la recogida en área de aportación se va a considerar la utilización de contenedores soterrados:

- **Recogida de áreas de aportación con contenedores soterrados**, consiste en la utilización de contenedores soterrados, en lugar de contenedores superficiales situados en la vía pública, para la recogida de los residuos. Este sistema de

recogida empezó a utilizarse para la recogida de vidrio y papel, pero actualmente en algunos municipios se están recogiendo otras fracciones como envases ligeros, materia orgánica o resto.

El sistema consiste en un foso de hormigón en el que se introduce el contenedor. Conectado a dicho contenedor hay un buzón colocado a pie de calle en el que se depositan los residuos.

Para la recogida de los residuos se utilizan los siguientes sistemas:

- El contenedor es extraído del foso mediante pluma con doble gancho y es vaciado por las compuertas inferiores. Éste es un mecanismo sencillo y fiable con un mantenimiento mínimo y sin equipos adicionales.
- El foso cuenta con una plataforma de elevación hidráulica, sobre la que están situados los contenedores (bien sean de carga trasera o lateral). Este mecanismo es accionado desde el propio camión de recogida.

La capacidad de estos contenedores soterrados puede ser hasta tres veces superior a la capacidad de los contenedores tradicionales, por lo que reducen el espacio ocupado en superficie. Además, disminuyen el problema de la generación de malos olores y minimizan el impacto visual.

Frecuencia de recogida de los contenedores en áreas de aportación

La frecuencia de recogida variará en función de si se trata de una zona urbana, semiurbana o rural y del tipo de residuo a recoger (los residuos orgánicos se deberán recoger con mayor frecuencia que los inorgánicos). En localidades con población estacional será necesario disponer de un sistema de recogida flexible para poder satisfacer las necesidades de la población en cada periodo del año.

Así, cada municipio deberá elaborar un programa de frecuencia de recogida que le permita obtener un compromiso entre la prestación de un buen servicio al usuario, de modo que disponga de capacidad suficiente en los contenedores para que éstos nunca estén llenos, y la optimización del servicio, para que cuando se vacíe el contenedor la cantidad de kilogramos recogidos sea suficiente para justificar la frecuencia seleccionada.

A continuación se indica, de forma orientativa, la frecuencia de recogida de las diferentes fracciones que se pueden recoger en áreas de aportación, en función del tipo de municipio y de la época del año.

FRECUENCIA DE RECOGIDA DE LOS CONTENEDORES			
Tipo de municipio	Época del año	Fracción	Frecuencia de recogida
Urbano	Invierno / verano	Orgánica	ND*
		Papel/cartón	2 o 3 días a la semana
		Envases ligeros	2 o 3 días a la semana
		Vidrio	1 o 2 días a la semana
		Resto	7 días a la semana
Semiurbano	Invierno / verano	Orgánica	ND*
		Papel/cartón	1 día a la semana
		Envases ligeros	1 o 2 días a la semana
		Vidrio	1 día a la semana
		Resto	De 5 a 7 días a la semana
Rural	Invierno / verano	Orgánica	ND*
		Papel/cartón	De 2 a 4 días al mes
		Envases ligeros	De 2 a 4 días al mes
		Vidrio	1 o 2 días al mes
		Resto	De 4 a 6 días a la semana

Antes de finalizar el apartado correspondiente a los sistemas de recogida de residuos es necesario hablar de los Puntos Limpios. Estas instalaciones no constituyen un sistema de recogida como tal, pero deben ser incluidos en este apartado ya que en ellos se realiza la recogida de determinados residuos de forma complementaria al sistema de recogida implantado en cada municipio.

Punto limpio

El Punto Limpio es una instalación que se habilita para que los vecinos del municipio dispongan de un lugar adecuado para desprenderse de todos aquellos residuos de carácter domiciliario que, por su naturaleza, no son aptos para su eliminación a través de los medios convencionales de recogida de residuos.

Por regla general estas instalaciones admiten los siguientes tipos de residuos:

■ Papel-Cartón	■ Residuos peligrosos de origen doméstico
■ Envases ligeros	■ Pilas y Baterías
■ Residuos de construcción y demolición	■ Fluorescentes y bombillas de bajo consumo
■ Aceite doméstico	■ Aerosoles
■ Madera	■ Envases contaminados
■ Residuos eléctricos y electrónicos	■ Radiografías
■ Textiles	■ Aceites y filtros usados de automoción
■ Neumáticos	■ Restos de pinturas y disolventes
■ Muebles y Enseres	■ Colas y pegamentos

Los Puntos Limpios están destinados al ciudadano particular, por lo que las empresas no deberían depositar sus residuos en ellos, aunque es potestad del Ayuntamiento concederles autorización para su uso.

El general el número de Puntos Limpios que existen en los municipios españoles no es muy elevado y, en ocasiones, se encuentran en las afueras de los núcleos urbanos, por lo que el desplazamiento de los ciudadanos ha de realizarse necesariamente en coche; esto hace que su uso dependa en gran medida del grado de concienciación ciudadana.

El Plan Nacional de Residuos Urbanos proponía instalar ya en 2011, Puntos Limpios en todas las capitales de provincia, municipios y unidades de gestión de más de 50.000 habitantes, y en número proporcional a la población, lo que equivalía a cubrir más del 50% de la población nacional. A finales de 2006 estaba previsto cubrir todos los municipios y unidades de gestión de más de 10.000 habitantes, lo que equivaldría a cubrir más del 75% de la población.

Con objeto de que adaptar la oferta de los servicios municipales a las necesidades de la ciudadanía, se han desarrollado dos modalidades de Punto Limpio:

■ **Punto Limpio Fijo**

Se trata de una instalación permanente que cuenta, por regla general, con un control de accesos en donde se identifica al usuario y se le solicita información sobre el tipo y cantidad de residuos que desea depositar.

Los Puntos Limpios están equipados generalmente con contenedores de gran capacidad a los que el ciudadano puede acceder sin esfuerzo con su vehículo.

Los contenedores son específicos para cada tipo de residuo y están debidamente identificados para que el ciudadano pueda distinguir sin posibilidad de confusión en cuál de ellos debe depositar los residuos correspondientes.

En caso necesario el personal del Punto Limpio asesora a los ciudadanos sobre el contenedor correcto en el que depositar sus residuos.

▪ **Punto Limpio móvil**

Los Puntos Limpios móviles están montados sobre la plataforma de un camión y/o furgoneta adaptada al efecto y están pensados para dar un servicio complementario a los vecinos del municipio que no disponen de vehículo o que no pueden recorrer largas distancias para depositar sus residuos. Los servicios que presta son los mismos que un Punto Limpio fijo, aunque lógicamente con una cierta limitación en cuanto a la diversidad de tipos de residuos diferentes que puede aceptar y a las cantidades máximas que puede aportar cada ciudadano.

Por su propia concepción, el Punto Limpio móvil es un punto de recogida selectiva itinerante que realiza recorridos y paradas preestablecidas, las cuales son determinadas en función de las características del municipio y de sus habitantes. Además por tratarse de un servicio “puerta a puerta” es capaz de llegar a mayor número de ciudadanos.

A continuación se presentan los puntos fuertes y débiles de la utilización de los Puntos Limpios en la recogida de residuos.

Puntos Fuertes	Puntos Débiles
Reducción de la presencia de residuos peligrosos en la fracción resto y la contaminación por mezcla de residuos no peligrosos con residuos peligrosos	El usuario ha de recorrer mayores distancias para depositar sus residuos, ya que normalmente están situados fuera del casco urbano
Mejora de la gestión de determinados residuos y aumento de las posibilidades de aprovechamiento o eliminación de los mismos	Necesita gran superficie para su ubicación y personal de control que indique a los usuarios la ubicación de cada contenedor
Reducción de los riesgos para los operarios del sistema de recogida de residuos	

Actualmente se utilizan distintos tipos de contenedores en función de la fracción de residuo a recoger. Para ello se han asociado una serie de colores a los contenedores de cada fracción, de forma que ayudan al ciudadano a identificar en que contenedor ha de depositar cada residuo.

Los colores generalmente asociados a cada tipo de contenedor son los siguientes:

Color del contenedor	Fracción a depositar
Naranja o marrón	Fracción orgánica
Azul	Fracción papel/cartón
Amarillo	Fracción envases ligeros
Verde claro	Fracción vidrio
Verde oscuro	Fracción resto

Además, cada vez es más frecuente encontrar contenedores dedicados a la recogida de otros residuos no englobados dentro de las fracciones anteriormente mencionadas, como son:

Contenedores de pilas	Normalmente integrados en el mobiliario urbano
Contenedores de medicamentos	Normalmente situados en farmacias o centros médicos
Contenedores para residuos textiles	Suelen encontrarse en áreas de aportación junto con los contenedores de envases, vidrio y papel/cartón

Tipos de contenedores

Actualmente es posible encontrar una gran variedad de contenedores, cuyo diseño varía en función de su capacidad, sistema de retirada, y tipo de residuo que contengan. A continuación se realiza una breve descripción de los tipos de contenedores más utilizados:

■ Contenedores de carga trasera

Estos contenedores están fabricados en polietileno de alta densidad, lo que les proporciona una gran resistencia y ligereza. Son los contenedores más habituales y están adaptados para ser recogidos por camiones de carga trasera.

Su diseño es muy variado, por lo que se pueden encontrar contenedores de diversos colores y tamaños (desde 60 litros hasta 1.100 litros), y están habilitados para contener diversos tipos de residuos, materia orgánica, papel, cartón, envases, etc.

Las principales características de estos contenedores son: máxima resistencia a la carga con un peso reducido, fácil manejo y limpieza, resistencia a la intemperie y a soluciones ácidas o alcalinas, hongos, bacterias, detergentes de lavado, etc.

Pueden disponer de dos o cuatro ruedas en función de su tamaño y su tapa puede tener diferentes sistemas de cierre.

Para facilitar su recogida los contenedores deben situarse junto a la acera. El camión de recogida para junto a ellos y los operarios (normalmente dos) son los encargados de acercar el contenedor al camión, situándolo de forma adecuada para que el sistema de volteo y vaciado del camión actúe correctamente.

■ Contenedores de carga lateral

Generalmente están fabricados en metal (acero) o polietileno de alta densidad y se caracterizan por tener una gran capacidad.

Su diseño también es variado, por lo que se pueden encontrar contenedores de diversos colores y tamaños (desde 1.800 litros hasta 3.200 litros), y están preparados para contener diversos tipos de residuos, como la fracción resto, papel/cartón, envases, etc.

Para facilitar la recogida los contenedores han de colocarse con las bocas de aportación hacia la acera. En el proceso de vaciado se utiliza un tipo de camión especial que maniobra de la siguiente forma: se coloca en paralelo con el contenedor y unos sensores ópticos detectan la posición y distancia a que se encuentra éste. Una vez posicionado el camión, se eleva el contenedor, mediante un dispositivo que tiene integrado, y se vacía el contenedor en el interior del camión. El contenedor vacío es colocado de nuevo en el mismo lugar.

La principal ventaja de este sistema con respecto a los contenedores de carga trasera es:

- Como la descarga es prácticamente automática, sólo hace falta un operario por vehículo, con el consiguiente ahorro de costes. Además, el operario evita riesgos físicos y sanitarios, así como la carga física de trabajo.

La mayor desventaja de este sistema respecto a los contenedores de carga trasera es:

- Requiere colocar todos los contenedores en el mismo sentido de la circulación o disponer de dos camiones circulando por las mismas vías pero en sentido contrario, ya que el camión sólo puede recoger por un mismo lado.

▪ **Contenedores iglú**

Dentro de este tipo de contenedores se puede distinguir entre iglúes circulares y rectangulares. El diseño de ambos está estudiado para que se adapte al entorno urbano.

Están fabricados en polietileno de alta densidad, lo que les proporciona una gran resistencia frente a los agentes atmosféricos. Se encuentran principalmente en dos tamaños 2.500 litros y 3.000 litros y están especialmente recomendados para la recogida selectiva de vidrio, papel/cartón y envases ligeros.

Estos contenedores normalmente disponen de una o dos bocas, situadas a una altura de aproximadamente 1,40 m, lo que permite una fácil utilización por parte del usuario. Las bocas pueden tener diferentes formas en función del tipo de residuo a recoger.

Para facilitar su retirada, estos contenedores disponen en su parte superior de un sistema de elevación-vaciado de doble gancho metálico, protegido de la corrosión. Estos contenedores son vaciados mediante camiones grúa-pluma, en los que mediante un brazo articulado los contenedores son levantados y, una vez sobre el camión, se abren las puertas de descarga y se vierte su contenido en el interior del camión.

▪ **Contenedores metálicos**

Estos contenedores surgieron inicialmente para la recogida selectiva de papel y cartón, aunque actualmente también se utilizan en la recogida de envases y vidrio. Son contenedores de cuerpo rectangular, con una capacidad de 3.000 litros, y están fabricados únicamente con elementos metálicos galvanizados con tratamiento antioxidante, lo que les confiere gran resistencia.

Disponen de una o dos bocas, situadas a una altura aproximada de 1,30 m, lo que permite una fácil utilización por parte del usuario. Además las bocas pueden tener diferentes formas en función del tipo de residuo a recoger.

Disponen en su parte superior de un sistema de elevación-vaciado de doble gancho metálico, protegido de la corrosión. El sistema de recogida de estos contenedores es similar al de los contenedores iglú, por lo que también se utilizan camiones grúa-pluma para su vaciado.

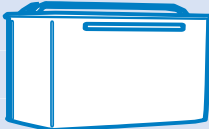
▪ **Contenedores de gran capacidad**

Este tipo de contenedores se encuentran principalmente en los Puntos Limpios, aunque también son utilizados para recoger los residuos procedentes de la construcción y demolición de obras menores.

Son contenedores de cuerpo rectangular, con una capacidad que varía entre los 5.000 litros y los 38.000 litros. Están contruidos con elementos metálicos con tratamiento antioxidante, lo que les confiere gran resistencia.

Estos contenedores pueden ser abiertos estancos o disponer de puerta de descarga de 1 ó 2 hojas. También tienen un gancho de carga para poder efectuar su traslado o vaciado.

La siguiente tabla muestra de forma esquemática los diferentes tipos de contenedores anteriormente descritos:

Tipos de contenedores			
Contenedor	Capacidad		Tipo de residuos que recoge
 Carga trasera	Pequeños 2 ruedas	60 litros	Materia orgánica
		80 litros	
		120 litros	Envases
		240 litros	Resto
		360 litros	
	Grandes 4 ruedas	660 litros	Materia orgánica
		800 litros	
		1.100 litros	Envases
		2.400 litros	Resto
		3.000 litros	
3.200 litros			
 Carga lateral	1.800 litros	Papel/cartón	
	2.400 litros	Envases	
	3.200 litros	Resto	
 Contenedores iglús	Iglú circular	2.500 litros	Papel/cartón
		3.000 litros	Envases
	Iglú rectangular	2.500 litros	Vidrio
 Contenedores metálicos	3.000 litros		Papel/cartón
	5.000 litros		
 Gran capacidad	Su tamaño varía entre los 5.000 litros y los 38.000 litros		Residuos voluminosos Escombros Papel/cartón Envases ligeros

Ubicación de los contenedores

La ubicación de los contenedores debe efectuarse en lugares de fácil acceso para los ciudadanos y para los vehículos de recolección, y siempre a una distancia razonable de los usuarios que haga factible su utilización.

Debe evitarse la colocación de contenedores al lado de vías rápidas, grandes parques donde sean difíciles de localizar y se dificulte el acceso a los vehículos de recogida, lugares elevados que dificulten al usuario la deposición de los residuos y en cualquier otra ubicación que limite la accesibilidad a los mismos.

Mantenimiento y lavado de los contenedores

Es necesario realizar un mantenimiento constante de los contenedores, para que estos estén en perfectas condiciones de uso. El mantenimiento se basa en dos tipos de operaciones:

- Mantenimiento preventivo, que se adelanta a posibles desperfectos que puedan producirse. Este mantenimiento consiste en una revisión periódica de los contenedores, prestando especial atención a los anclajes, cierres de puertas y ruedas.
- Mantenimiento correctivo, que solucione los desperfectos que se puedan producir debido al uso o a actos vandálicos. Las tareas más frecuentes que se engloban en este mantenimiento correctivo son:
 - Restitución de la pintura.
 - Reparación de anclajes y material férreo del contenedor.
 - Conservación de los elementos identificativos del servicio situados en la superficie del contenedor.

Un mantenimiento adecuado de los contenedores permitirá que su vida útil aumente considerablemente, pudiendo llegar en algunos casos (como los contenedores metálicos) hasta los diez años. Una vez llegue al final de su vida útil, el contenedor deberá destinarse al reciclado.

El lavado de los contenedores debe asegurar que éstos se encuentren en un buen estado higiénico y sanitario, al tiempo que asegure que presentan un buen aspecto. A la hora de establecer la frecuencia de lavado de los contenedores habrá que tener en cuenta la fracción de residuos que contienen, la época del año y la tipología del municipio en cuestión.

La limpieza se debe realizar mediante una combinación de caudal, temperatura y presión del agua. Para llevarla a cabo, el municipio puede disponer de camiones lava-contenedores, los cuales están provistos de una caja cerrada y hermética en la parte de atrás que dispone de una abertura por la que se introducen, mediante brazos mecánicos, los contenedores. Estos camiones pueden ser tanto de carga trasera como de carga lateral.

El lavado de los contenedores debe efectuarse in situ, es decir, en el propio lugar donde están ubicados los contenedores. El proceso se realiza una vez se han vaciado los contenedores y siempre adoptando las medidas necesarias para evitar ensuciar la vía pública. En todo caso, deberán retirarse los desperdicios que se viertan durante el lavado, por lo que esta operación puede ser complementada con la limpieza manual, mediante agua a presión, de las zonas destinadas a la ubicación de los contenedores.

La siguiente tabla recoge la frecuencia de lavado de los contenedores en función del tipo de municipio, la época del año y la fracción de residuos que contiene. Hay que indicar que la frecuencia de lavado de contenedores es tan solo un dato orientativo y que cada municipio tendrá que establecerla en función de sus propias necesidades.

Tipo de municipio	Época del año	Fracción	Criterio técnico (lavados/año)
Urbano	Invierno	Orgánica	12
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	6
		Vidrio	1
		Resto	12
	Verano	Orgánica	15
		Papel/cartón	3
		Envases ligeros	6
		Vidrio	2
		Resto	15
Semiurbano	Invierno	Orgánica	12
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	5
		Vidrio	1
		Resto	12
	Verano	Orgánica	14
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	5
		Vidrio	1
		Resto	14
Rural	Invierno	Orgánica	2
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	1
		Vidrio	1
		Resto	2
	Verano	Orgánica	2
		Papel/cartón	1
		Envases ligeros	2
		Vidrio	1
		Resto	2

Vehículos de recogida

Los principales tipos de vehículos utilizados para la recogida de residuos son:

- **Camión sin compactador**, este tipo de camiones recogen los residuos sin someterlos a ningún tipo de proceso y únicamente pueden recoger una fracción.
- **Camión con compactador**, este tipo de camiones recoge los residuos y los compacta, lo que permite la recogida de un mayor volumen de residuos. Únicamente pueden recoger una fracción.
- **Camión compactador con dos compartimientos**, su funcionamiento es similar al anterior, pero este tipo de camión dispone de dos compartimientos para poder recoger dos fracciones distintas sin mezclarlas.
- **Camión de recogida lateral**, es un camión que permite la manipulación y levantamiento de contenedores de grandes dimensiones de modo totalmente automático. Suele ser del tipo compactador.
- **Camión con grúa pluma**, estos camiones disponen en su parte posterior de una grúa elevadora que se utiliza para enganchar, levantar y vaciar la carga de los contenedores iglús y metálicos.

- **Camión transfer**, estos camiones son empleados para trasladar contenedores de gran capacidad.

La siguiente tabla resume los tipos de camiones que se pueden utilizar, en función de los contenedores que se estén empleando en la recogida de residuos.

Camión	Contenedor				Gran capacidad
	Carga trasera	Carga lateral	Iglú	Metálico	
Sin compactador	Si	No	No	No	No
Compactador simple	Si	Si	No	No	No
Compactador doble	Si	No	No	No	No
Grúa pluma	No	No	Si	Si	No
Transfer	No	No	No	No	Si

Plantas de transferencia

Los residuos procedentes de la recogida municipal y los depositados en Puntos Limpios pueden transportarse directamente a plantas de separación y clasificación, plantas de tratamiento o instalaciones de eliminación, o pueden ser transportados, en una etapa intermedia, a una planta de transferencia.

Hasta las plantas de transferencia llegan los residuos urbanos procedentes de la recogida municipal y en ellas se transfieren a contenedores con capacidad de carga mucho mayor y diseñados para transporte pesado, lo que permite su transporte hasta las plantas de tratamiento o eliminación, en óptimas condiciones y con independencia de la distancia a recorrer.

Estas plantas son un elemento clave para la reducción de costes de transporte en el caso de que existan grandes distancias entre los puntos de recogida de la basura y los correspondientes centros de tratamiento.

Por tanto, la finalidad de una planta de transferencia es servir de trasvase, mediante compactación entre un sistema de recogida/transporte con vehículos de media y baja capacidad con recorridos cortos a contenedores de alta capacidad, en los que posteriormente utilizando vehículos dotados de equipos de fácil manipulación para la carga y descarga, se realiza el recorrido de largas distancias hasta el centro de tratamiento de residuos.

A continuación se presentan los puntos fuertes y débiles de la utilización de plantas de transferencia en la recogida de residuos.

Puntos Fuertes	Puntos débiles
Flexibilidad de instalaciones para admitir todo tipo de residuos de los denominados residuos urbanos o asimilables	Se ha de alcanzar un grado de compactación suficiente para que el número de viajes al centro de tratamiento sea el mínimo posible
Reducción de costes de transporte por menor consumo de combustible	Altos costes de instalación, ya que deben reunir en su diseño y explotación todas las condiciones higiénico-sanitarias exigidas por la legislación vigente y no producir ningún impacto sobre el medio ambiente
Menor desgaste de equipos y, por lo tanto, menores costes de mantenimiento	

3.3.4. Evaluación de los Sistemas de Recogida

Como ya se ha mencionado, la generación de residuos urbanos en España presenta un crecimiento constante: en el periodo 1990-2003 se registró un crecimiento del 55,4% de la generación de residuos urbanos por habitante. Esta situación, unida a los crecientes requerimientos legales, hace necesaria la implantación de modelos sostenibles de gestión de los residuos urbanos. Actualmente, y cada vez en mayor medida, una parte importante de los presupuestos municipales son invertidos en este fin.

Sin embargo, no es suficiente con la implantación de estos modelos sostenibles de recogida; también es necesario diseñar un sistema de control mediante el cual los servicios técnicos municipales puedan conocer el grado de eficacia y cumplimiento de los servicios ofertados por las empresas concesionarias, así como adoptar medidas de mejora continua de los distintos servicios.

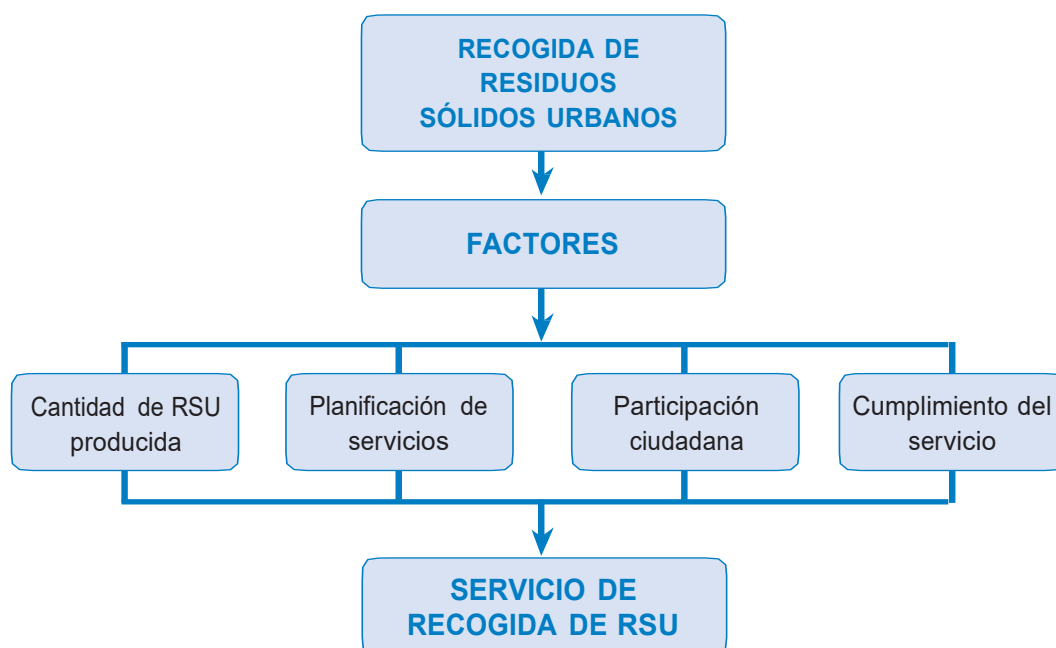
Fundamentos del Sistema de Control

▪ **Sistema de recogida de residuos urbanos**

Para diseñar el sistema de recogida de residuos urbanos es necesario tener en cuenta una serie de factores:

- Cantidad de residuos generados.
- Planificación de los servicios en función de las necesidades y de las características del municipio.
- Participación ciudadana; es necesario sensibilizar y educar a los ciudadanos para lograr elevadas tasas de recuperación de residuos.
- Cumplimiento del servicio; es fundamental realizar un control del sistema de recogida implantado para comprobar su funcionamiento y poder realizar mejoras sobre el mismo.

En el siguiente esquema se recogen dichos factores:



- **Sistema de control del sistema de recogida de residuos sólidos urbanos**

El sistema de control debe comprender la supervisión y control homogéneo y normalizado de los servicios realizados por empresas contratadas, así como de sus componentes materiales, humanos y técnicos. Para ello, deben considerarse las siguientes etapas:

- Evaluación del cumplimiento de las obligaciones asumidas por las diferentes empresas concesionarias según los Pliegos de Prescripciones Técnicas del correspondiente concurso en el que resultaron adjudicatarios y las ofertas técnico-económicas presentadas.
- Recopilación de datos sobre medios humanos y materiales empleados por el adjudicatario del servicio.
- Datos relativos al funcionamiento de los equipos empleados (personal y material).
- Estudio del estado operativo de los equipos utilizados.
- Revisión del cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Comprobación del cumplimiento de los objetivos establecidos en el Plan Local de Gestión de Residuos.

Metodología del Sistema de Control

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, se puede concluir que el sistema de control consiste en realizar una recopilación de información mediante trabajo de gabinete, toma de muestras y su posterior análisis con el fin de conocer el cumplimiento de los compromisos adquiridos por las empresas concesionarias. Además, en base a la información recopilada, es posible proponer medidas de mejora de la prestación del servicio.

De forma práctica esto se ve reflejado en una serie de controles operacionales que se detallan a continuación:

- Control de los medios ofertados por las empresas.
- Control estadístico de la producción.
- Control específico de la conservación y mantenimiento de los contenedores.

Control del Sistema de recogida de residuos sólidos urbanos

- Control de los medios ofertados por la empresa.

El control de los medios de la empresa consiste en un seguimiento sistemático que permite efectuar un inventario físico de los medios humanos y materiales empleados en la realización del servicio por parte de las empresas contratadas, con el fin de comprobar si cumplen las especificaciones incluidas en el pliego de prescripciones técnicas.

Las inspecciones se realizarán tanto a las salidas y entradas de los parques de maquinaria y cantones como en ruta. Para ello, se elegirán una serie de muestras aleatorias, de forma que permiten la obtención de resultados estadísticos con una fiabilidad mínima del 95% respecto a la totalidad del servicio prestado. Posteriormente se extrapolarán dichos datos de forma controlada a la totalidad del servicio prestado.

En relación con el personal, se revisará principalmente:

- Cumplimiento de las cotizaciones de pago a la Seguridad Social.
- Formación adecuada del personal.

- Cumplimiento de los requerimientos establecidos por la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.
- Seguimiento del grado de absentismo.

En relación con la maquinaria, es especialmente importante controlar:

- Existencia y uso real de la maquinaria ofertada en cuanto a tipo y número.
- Antigüedad de la maquinaria empleada y aprobación de las correspondientes ITV.
- Adecuada imagen externa, no sólo en cuanto al buen estado, sino también en relación con propaganda no adecuada o no permitida.
- Mantenimiento adecuado para controlar, entre otros aspectos, las emisiones a la atmosfera producidas.
- Cumplimiento con la legislación correspondiente, como pueden ser la Ordenanza Municipal de Ruidos.
- Con el fin de mantener un registro de todas estas inspecciones, es recomendable emplear fichas de control en las que se recojan todos estos datos.

Control estadístico de la producción

Este control permite detectar como se está llevando a cabo la prestación del servicio. Se realiza diariamente sobre el equipo en ruta y trabajando, en una localización determinada escogida estadísticamente mediante una muestra aleatoria, tal y como se ha indicado anteriormente.

a. Cumplimiento de rutas y horarios

En este apartado de la ficha de control se recogen las observaciones y datos que se han obtenido con el trabajo de campo y que tienen como fin verificar el cumplimiento de la participación indicada por la empresa contratada.

Por tanto, en este punto se consideran tres aspectos:

- El tiempo empleado en el recorrido de la ruta.
- Cumplimiento de los horarios establecidos.
- Realización del recorrido global previsto.

b. Cumplimiento de la frecuencia indicada

En este punto se agrupan las observaciones relativas al cumplimiento de la frecuencia de recogida establecida en el contrato. Como en el caso anterior, se realiza un seguimiento mediante trabajo de campo, eligiendo los servicios a estudiar de forma aleatoria.

A la hora de seleccionar las muestras es aconsejable tener en cuenta los diferentes servicios que realiza la empresa, es decir, recogida en masa, recogida selectiva o recogidas especiales.

Para evaluar correctamente el servicio es necesario considerar también los servicios de recogida que se suelen establecer en algunos municipios durante periodos especiales como Carnavales o Navidad.

c. Cumplimiento de requisitos relativos a equipos y personal

En el caso de los equipos se tendrá en cuenta el tipo de equipos que se emplean, la imagen de los mismos, etc., es decir, todos los factores que se consideran en el pliego de condiciones en el que se basa la contratación del servicio.

Las observaciones recogidas en la ficha de control estarán orientadas al tipo de personal que realiza las tareas, el uniforme que emplean y si cumplen los requisitos establecidos en la legislación de prevención de riesgos laborales que les afecte.

d. Calidad del servicio

En este apartado se recogen datos relativos al modo que se lleva a cabo el servicio, es decir, el resultado obtenido inmediatamente después de la realización del mismo. Las observaciones deben centrarse en los siguientes aspectos:

- Durante las operaciones de recogida, se evitará la producción de ruidos que puedan alterar el descanso de los vecinos.
- Se vaciarán completamente los contenedores que se encuentren en la ruta de los camiones recolectores, incluyendo aquellos que estén situados en zonas o vías a las que no pueden acceder los camiones recolectores. Asimismo, es necesario asegurarse de que se recogen las bolsas que estén situadas fuera de los contenedores.
- Se recogerán aquellos residuos que puedan caer a la calzada o pavimento durante las operaciones de traslado, elevación o descarga. Además, es necesario comprobar que el personal del servicio está provisto de las herramientas necesarias para realizar estas tareas.
- No se realizarán vertidos de ningún tipo de residuos en lugares o centros no autorizados para ello.
- En el caso de las recogidas especiales, se comprobará que se realiza convenientemente la divulgación del método utilizado y los horarios de recogida.

Como en los casos anteriores, estos datos de muestreo se recogerán en fichas de control que se utilizarán como registros.

Control específico de la conservación y mantenimiento de los contenedores

El control específico de los contenedores tiene por objeto el seguimiento del mantenimiento de contenedores, incluyendo la gestión global de estos equipos, es decir, suministro, instalación, limpieza y mantenimiento.

a. Cantidad suficiente de contenedores

Se debe comprobar que el número de contenedores, su capacidad y la frecuencia de recogida son suficientes para que no se produzcan desbordamientos en ningún momento. Además, se debe alcanzar el ratio establecido de litros de contenedor por habitante y los requisitos de distancia máxima a los contenedores, si el Ayuntamiento ha fijado dichos parámetros.

b. Homogenización de contenedores

Se verificará, mediante trabajo de campo, que los contenedores mantienen una correcta homogenización, es decir, que son de los colores establecidos para cada tipo de fracción y que son iguales en tamaño, forma y otras características.

c. Labores de acondicionamiento

Se revisará si se realizan las labores necesarias de mantenimiento general, es decir, repaso del funcionamiento, pintado y renovación de los elementos más deteriorados.

Se comprobarán si las labores de limpieza se realizan con la frecuencia y de la forma adecuada.

En general, se revisara que los contenedores estén en todo momento en perfecto estado de uso, limpieza y presencia.

Finalmente, otro método de control, complementario a los mencionados anteriormente, sería comprobar el grado de satisfacción de los ciudadanos, sobre el sistema de recogida y realizar un seguimiento de las quejas presentadas sobre el funcionamiento del mismo.