

Reciclar a 70 km/hora

RICARDO PASCUAL USTÁRROZ

DR. ARQUITECTO

En este artículo el autor se centra en cómo solucionar el problemático asunto de la recogida de basura que producimos en nuestros hogares buscando mayor comodidad y adaptándose al nivel de desarrollo actual. Para ello, apuesta por un sistema que permita transportar la basura desde el punto de vertido hasta un punto de recogida de una manera silenciosa, cómoda y oculta. Llega a la conclusión que todos estos efectos se pueden conseguir con el sistema de recogida neumática de basuras.

The article centers on the issue of how to solve the garbage collection apartment buildings. He proposes a compressed air system capable of transporting the garbage from a point of delivery to a collection point, in a hidden and silent way.

Nos encontramos en estos momentos en nuestro país en un nivel de vida que en líneas generales, y salvando hechos desgraciados, se puede calificar de óptimo. La población en general y cada uno de nosotros en particular aspiramos progresivamente a mejorar nuestro nivel de vida, nuestras comodidades, para poder adquirir un nivel de confort más alto. Todo ello se basa en un desarrollo importante de la tecnología. Lo que antiguamente era imposible de soñar por nuestros abuelos, o hasta por nuestros padres, es ahora fácilmente manejado por nuestros hijos.

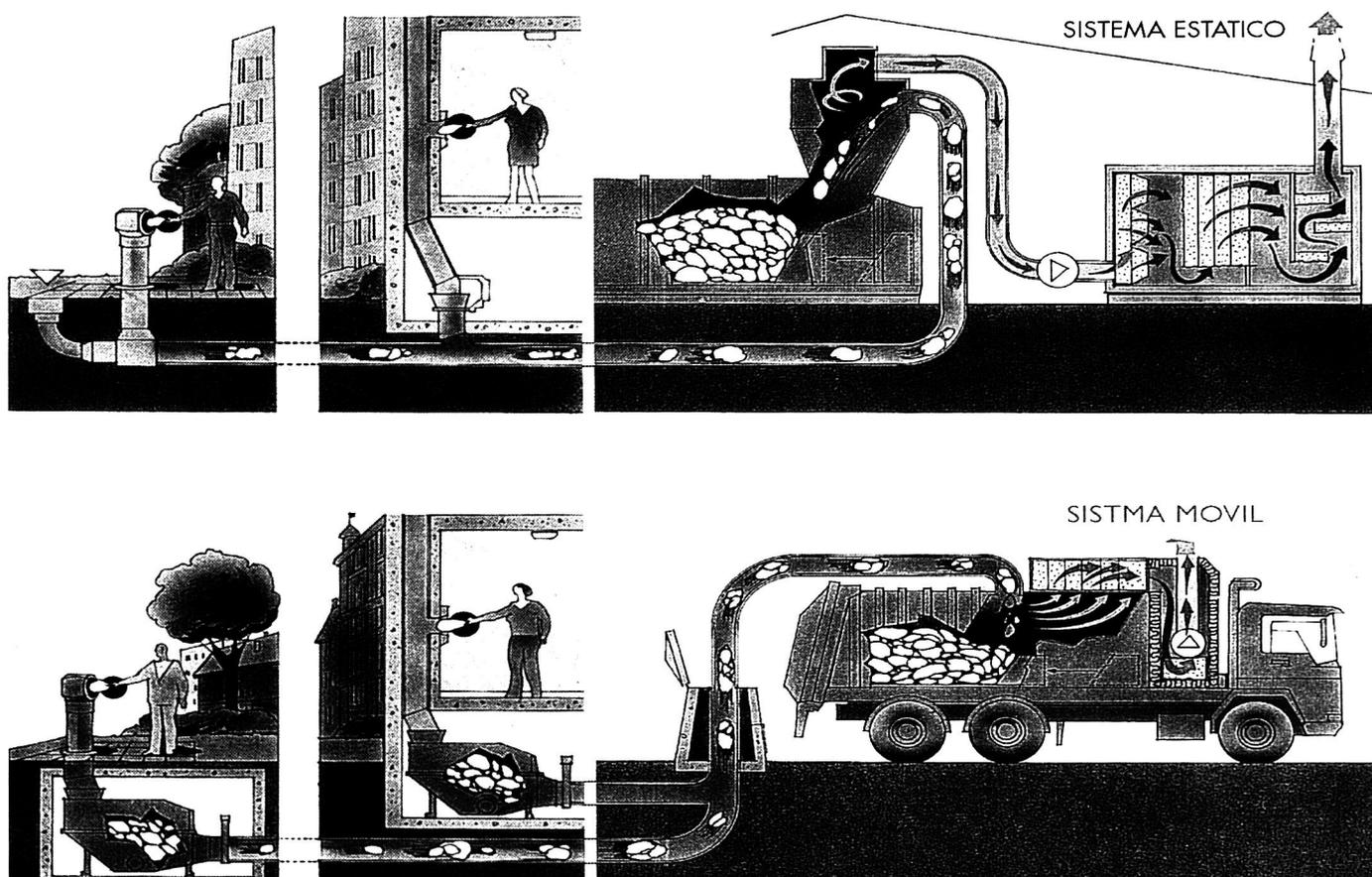
Uno de estos elementos son los sistemas de transporte neumático. Basados en el principio del poder de empuje del aire por arrastre o por succión, sus aplicaciones son múltiples en el mundo de la comunicación interior de los edificios. Las primeras aplicaciones que se vieron en nuestro país vienen de la mano de los sistemas de comunicaciones interiores de documentos en los edificios. Bancos, hospitales, aseguradoras etc... usaban tubos transparentes en los que se introducían, en cilindros redondeados, papeles y eran enviados rápidamente al punto de destino seleccionado. Estas primeras y mecánicas aplicaciones han quedado totalmente en desuso por el imperio tanto a nivel doméstico como industrial y administrativo del ordenador.

Sin embargo, el principio sigue siendo válido para otras aplicaciones. Todavía quedan cosas que no es factible convertirlas, con nuestra tecnología actual, en una colección de ceros y unos que viajan a una velocidad elevada por un cable de terminal a terminal.

La basura que producimos en nuestros hogares es una de estas cosas y va a ser el centro del presente artículo junto con los métodos de recogida basados en un transporte neumático del material.

Uno de los indicadores del nivel de vida y del grado de desarrollo de una civilización es la cantidad de basura producida por los habitantes de las ciudades. En estos momentos, en una ciudad de tamaño medio como Pamplona, pero de un alto nivel de desarrollo, se están produciendo residuos a nivel de un kilo por habitante y día, lo que se traduce en 250 toneladas por día en el área metropolitana que rodea a la ciudad.

Este importante volumen debe ser recogido y transportado de alguna forma. Atrás quedó la tradición de abandonar las bolsas a horas determinadas en los portales para que el servicio de limpieza las retirara. La instalación de contenedores en las ciudades fue un paso importante. La dudosa estética de los vagones ha sido compensado con creces por la comodidad de poder bajar la basura a cualquier hora del día o de la noche. Además, la instalación de dobles o triples contenedores en cada punto de recogida ha permitido el poder empezar a trabajar en un concepto fundamental en la época actual: El reci-



La basura es conducida sin ruidos ni olores, mediante una corriente de aire, a través de una red de tuberías subterráneas a una central de recogida.
El aire utilizado siempre es filtrado antes de ser devuelto a la atmósfera

claje. Sin embargo el servicio de recogida nocturna supone una fuente inagotable de ruidos y quejas por parte de los vecinos.

Era pues preciso el encontrar un sistema que permitiera transportar la basura desde el punto de vertido hasta un punto de recogida de una manera silenciosa, cómoda y oculta. Evidentemente, lo idóneo sería que éste punto estuviera ubicado lo más cerca posible del centro de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la distancia de éstos al centro de las ciudades, harían que el sistema fuera extremadamente caro. Así pues, se optó por centralizar en un punto la recogida desde dónde es factible el poder transportar la basura en contenedores al CRSU. Todos estos efectos se pueden conseguir con el sistema de recogida neumática de basuras que vamos a pasar a explicar a continuación.

El sistema, a pesar de lo novedoso que pueda resultar, es muy sencillo, y lleva funcionando con éxito desde el año 1961 en Suecia, amén de numerosas instalaciones posteriores por todo el mundo. En España tenemos instaladas y funcionando, en estos momentos, dos unidades: Un

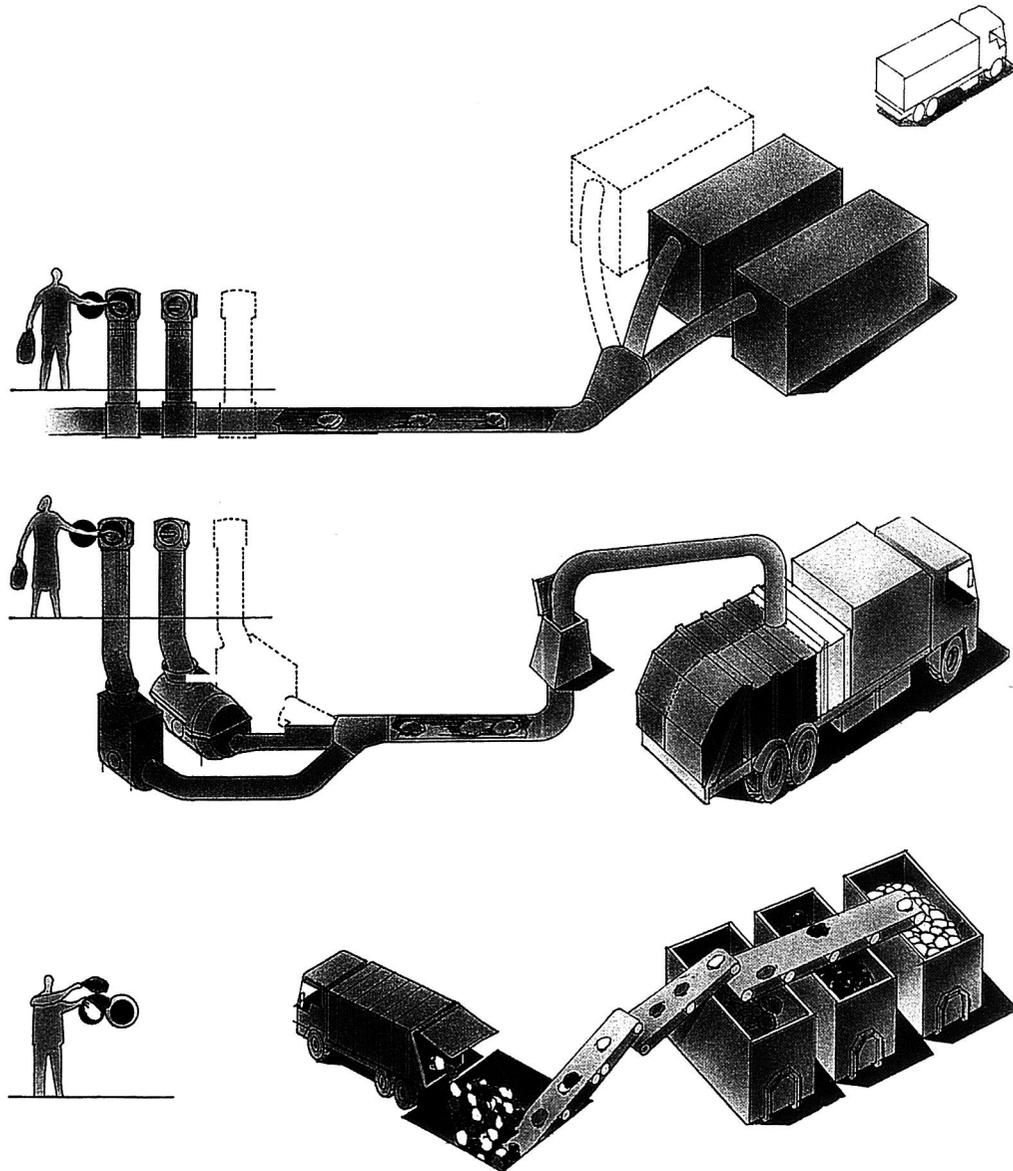
barrio residencial y de oficinas en Sabadell y la Villa Olímpica de Barcelona.

El principio básico consiste en llevar la basura a los camiones y no los camiones a la basura. Para ello, lo que se hace es instalar un gigantesco aspirador en la ciudad, ya que el sistema no difiere, salvo en el tamaño, del funcionamiento de una aspiradora doméstica.

Para el uso del ciudadano consiste en introducir la basura dentro de una bolsa normal, preferentemente las del supermercado, y depositarla en las bocas de basura que se pueden encontrar en el rellano de la escalera, si su edificio se encuentra equipado con el servicio, o en la calle, como si fuera un contenedor más de basuras. Del resto se encarga el sistema.

La bolsa cae por gravedad, y se deposita en el fondo del tubo, en donde se encuentra la válvula de basuras que cierra el paso de acceso al tubo general. Estos tubos van provistos de un sensor que detecta el nivel para que no pase de una altura determinada, a partir de la cual se pondría en marcha el sistema para recoger las bolsas.

Así pues, cuando llegan las horas determinadas por el



Sistemas mixtos de recogida selectiva

programa de recogida, o alguna de las válvulas de basura llega al nivel máximo, la central arranca. Básicamente, consiste en la puesta en marcha de un sistema de control neumático único y de reducido tamaño para el manejo de todas las compuertas y valvulerías, el arranque de la sala de turbos, que son los ventiladores que provocan la aspiración, y la compactadora.

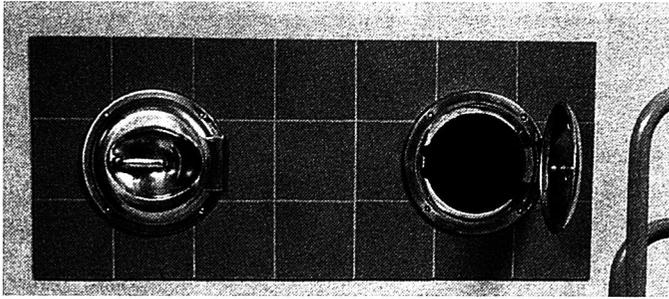
Se inicia un ciclo programado de apertura de las diferentes válvulas, una a una, de forma que su contenido entre en el tubo general de aspiración y sea arrastrado por la corriente de aire a una velocidad de 70 km/h sin que haya problemas de choque de unas bolsas con otras.

A la llegada a la central, las bolsas entran en el separador giratorio y el ciclón, en donde la basura cae a la bandeja de compactación y es introducida en el contenedor. Estos contenedores, cuando están llenos, se cambian manual o automáticamente, y se retiran por medio de un camión con un gancho de forma parecida a los containers de escombros, y son llevados al CRSU. El aire, mientras tanto, sigue su camino aspirado por los turbos, hasta las turbinas y de ahí pasa a las salas de depuración, en donde

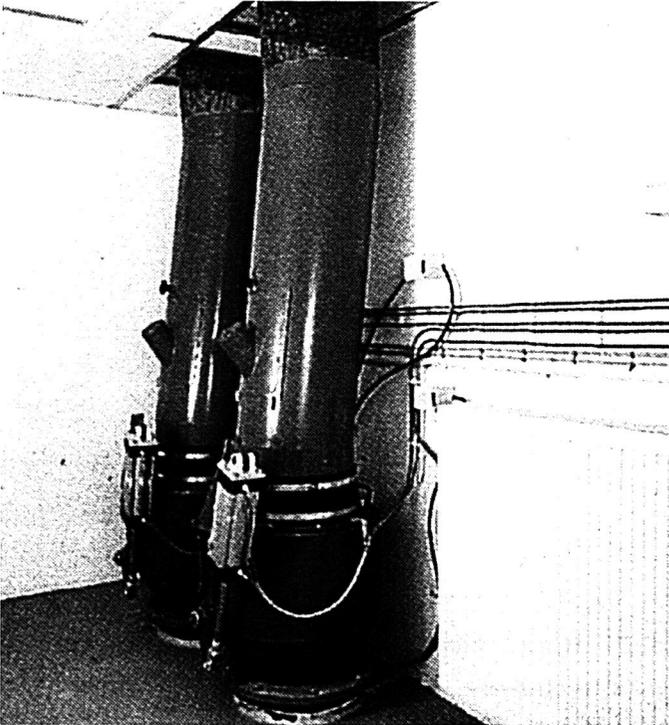
después de pasar por diferentes cámaras de filtrado de partículas y de carbono, así como diferentes silenciadores, se devuelve a la atmósfera perfectamente limpio, puede que hasta más de como se aspiró.

Lo que se ha descrito corresponde a un sistema completo, pero se pueden adoptar soluciones intermedias, que básicamente consiste en que la central sea móvil, montada en un camión y se vaya desplazando por los diferentes edificios o puntos concretos de zonas de baja densidad residencial, por lo que se puede ahorrar el problema del tendido del tubo por las calles, aunque se pierde en gran medida la efectividad, sanidad y limpieza del sistema.

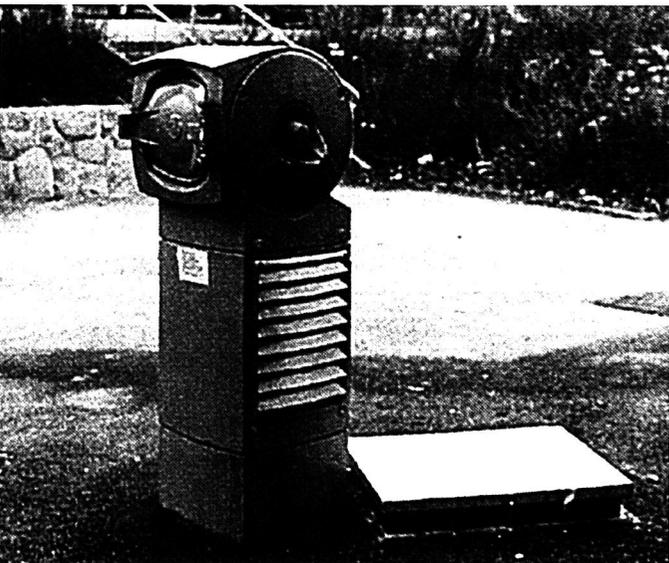
Técnicamente, los diferentes elementos de que consta una instalación de estas características son bocas de entrada de aire a los tubos, las bocas de vertido de basuras, que se sitúan o en el interior de los edificios o en la vía pública, con modelos especiales para comercios, por su mayor volumen de desperdicios, la válvula de basura que regula el acceso de la misma al tubo, la conducción de acero fundido, soldado, con un diámetro



Doble compuerta de vertido para recogida selectiva de dos tipos de basura



Las válvulas de basura se sitúan en los extremos de las bajantes



Buzones de vertido a la intemperie

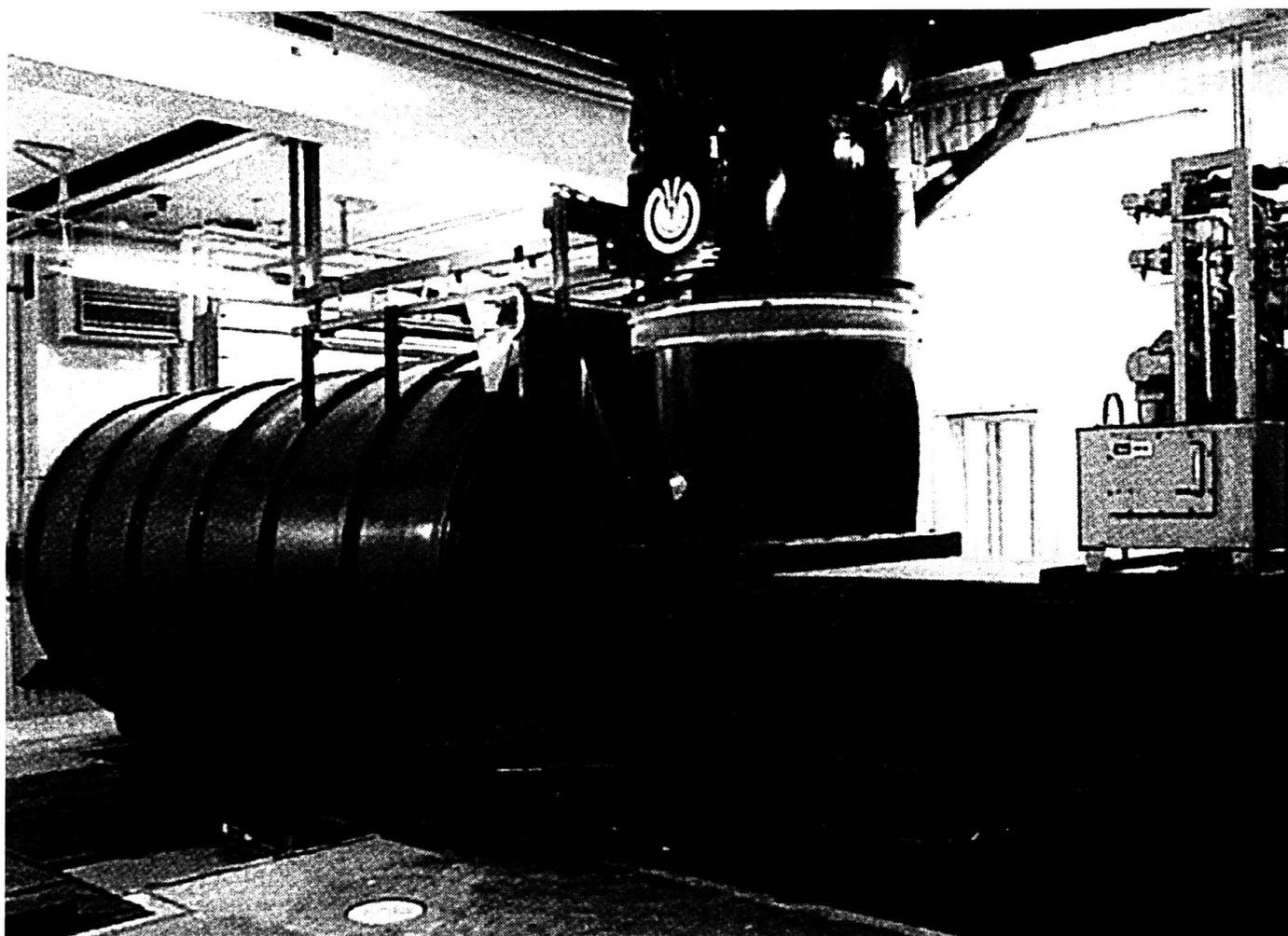
de 500 mm y de espesor diferente en función del esfuerzo a soportar, el ciclón de recogida, el compactador, la sala de turbos y el sistema del filtraje del aire. Todo esto se gobierna desde un ordenador personal PC, o hasta un portátil, con el programa y las conexiones adecuadas de los diferentes sensores instalados. El sistema es totalmente automático y se adapta a las necesidades en cualquier momento por el manejo del operario de control, aunque la instalación se puede gobernar de forma totalmente manual. Una sola persona, a lo mucho dos, son necesarias para realizar la recogida completa de un área servida con estos elementos.

El punto más importante del sistema es la central de aspiración. Ocupa un volumen importante ante el resto de los elementos, aunque puede perfectamente instalarse en un edificio de baja más uno y una superficie de 300 metros cuadrados aproximadamente, pudiendo encontrarse semienterrado aprovechando desniveles del terreno. La distribución de los elementos es libre, aunque el único condicionante es el conjunto compactador, es decir, el ciclón de recogida y los containers de recogida, que ocuparían esa altura de baja más uno señalada. Los tubos de acometida, la sala de turbos y los sistemas de filtraje pueden distribuirse de forma más o menos arbitraria. Lo que si es necesario que delante de la ubicación de los contenedores de recepción de la basura compactada se encuentre un playa que permita el acceso de camiones para poder retirar los contenedores y transportarlos al CRSU. Por ejemplo, en la localidad de Sabadell, la central de aspiración se encuentra como elemento de remate de un parque, o en el caso de la Villa Olímpica, junto a un restaurante y una estación de servicio de las nuevas rondas litorales.

Las sensaciones que una persona puede tener ante un sistema de estas características son básicamente dos, el tema de olores y ruido. Con el sistema puesto en marcha, y en la visita que realizamos personalmente a las dos centrales ya citadas, no se percibió en ningún momento olores en las inmediaciones. Tampoco en el interior de la central, salvo cuando nos abrieron y entramos al interior del sistema de filtrado del aire de extracción, aunque como es evidente, estos elementos están siempre perfectamente sellados.

Tampoco en la válvulas de basura que se inspeccionaron en la visita sitas en los sótanos de los edificios que disfrutaban de estos elementos se percibió ningún tipo de olor; a pesar de estar las sacas de basura dispuestas para su recogida. No hay tiempo para posibles fermentaciones, además de que el propio desplazamiento de las bolsas limpia los conductos.

En relación con los ruidos, el único elemento que se puede calificar como muy escandaloso es la sala de turbos de aspiración del aire, en la que se alcanzan unos ni-



Los residuos sólidos son dirigidos a una central de recogida, donde son compactados y almacenados en contenedores herméticamente cerrados, en espera de su transporte al lugar de tratamiento

veles de 100 dbA o hasta superiores, por lo que la sala es aconsejable que se encuentre enterrada, y perfectamente aislada acústicamente. El impacto de las sacas contra el ciclón es perfectamente tolerable dentro de la sala e inaudible en el exterior si se mantiene las puertas de la central cerrada. El rumor en el exterior no es superior al que existe en una sala de fotocopias con las máquinas puestas en marcha.

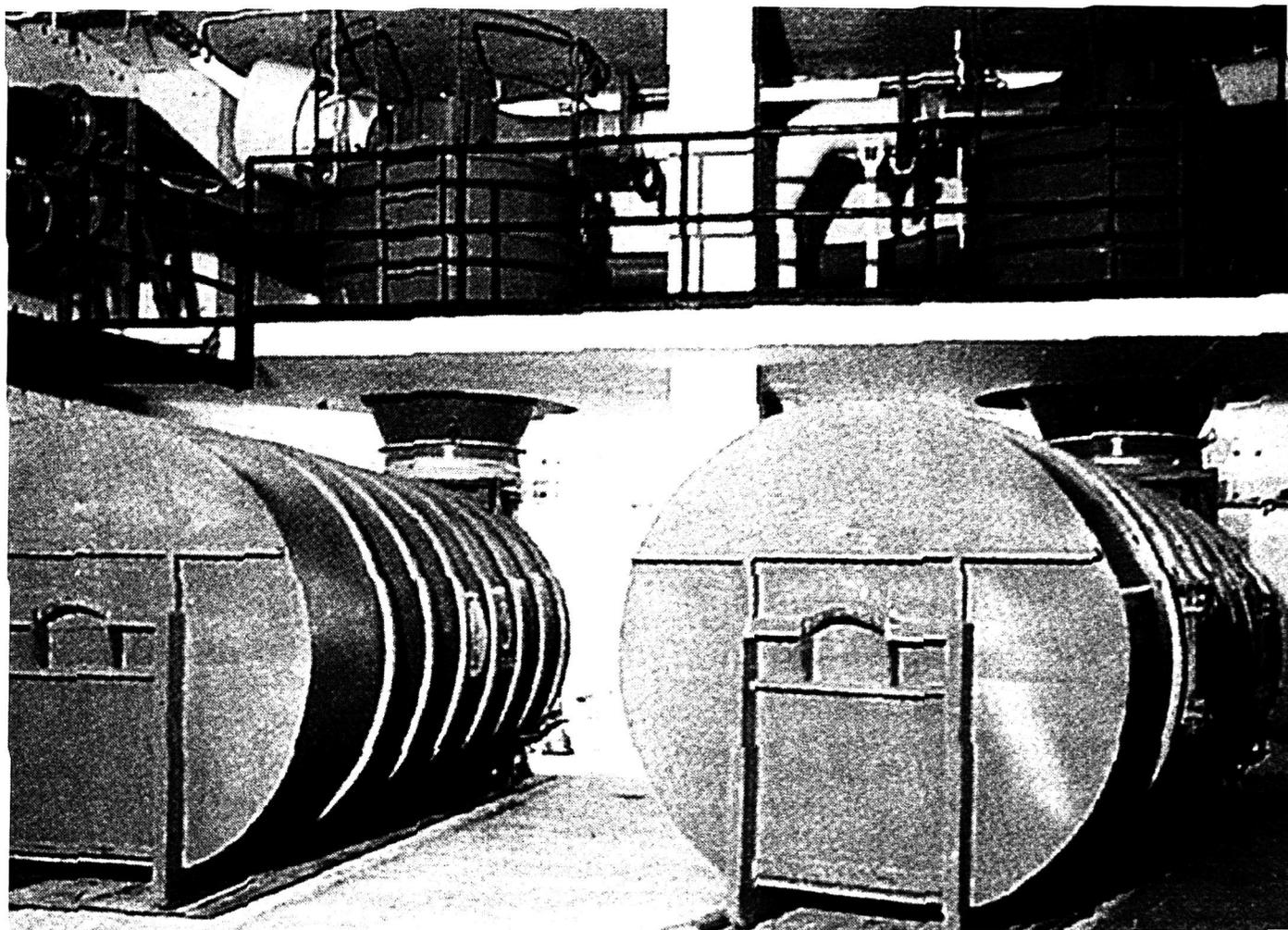
Sanitariamente, con los problemas de parásitos o roedores, el tema está resuelto por el propio mecanismo. El tiempo reducido que permanece la basura en las válvulas no da lugar a la producción de olores y por lo tanto a la aparición de insectos o roedores.

Además, una vez abierta la válvula, pasarían con el resto de la basura al tubo de conducción en donde serían absorbidos y terminarían compactados en el contenedor. El tubo permanece estanco en todo momento mientras permanece inactivo. Ante los problema de vandalis-

mo, los puntos de recogida, además de estar dotados de detección de incendios, autoextinguirían las llamas por la eliminación del oxígeno en la combustión, ya que los sistemas no permiten verter la basura directamente sino que lo hacen mediante tolvas estancas.

El reciclaje es perfectamente posible, aunque debe estar previsto desde el principio, para la comodidad del usuario. En Sabadell y la Villa Olímpica, en donde sólo existe una boca única y un único ciclón, en estos momentos se están planteando el usar un servicio horario, de forma que las basuras que se depositen en un margen horario sean no reciclables, y en otra franja horaria sean reciclables. Este método, que permite el reciclaje, sin embargo va en contra de la filosofía del sistema.

Así pues, deben instalarse bocas dobles o triples, cada una con su válvula de basura, en la que los usuarios depositen las bolsas reciclables o no. El sistema, con un sólo tubo enterrado, recogería las válvulas de uno u otro tipo y



Central para recogida selectiva de dos fracciones separadas de diario

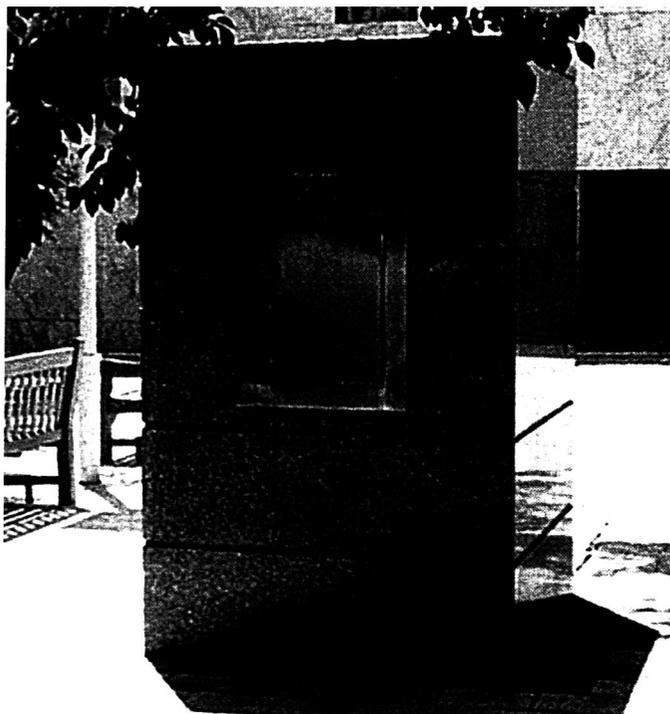
los direccionaría a uno u otro contenedor en la propia central. Por tanto, no es preciso duplicar la conducción, sino los puntos de depósito y los ciclones y compactadores, llevando el material a uno u otro container.

La cobertura del sistema, con una central, es de unos 12 km² de superficie, con distancias no mayores de 2 km en una estructura del tubo arbolada. Las válvulas de basura, de cualquier forma, no deben ser muy numerosas. De este modo, en edificios de viviendas, se puede plantear una válvula por portal que da servicio a toda la comunidad en los rellanos.

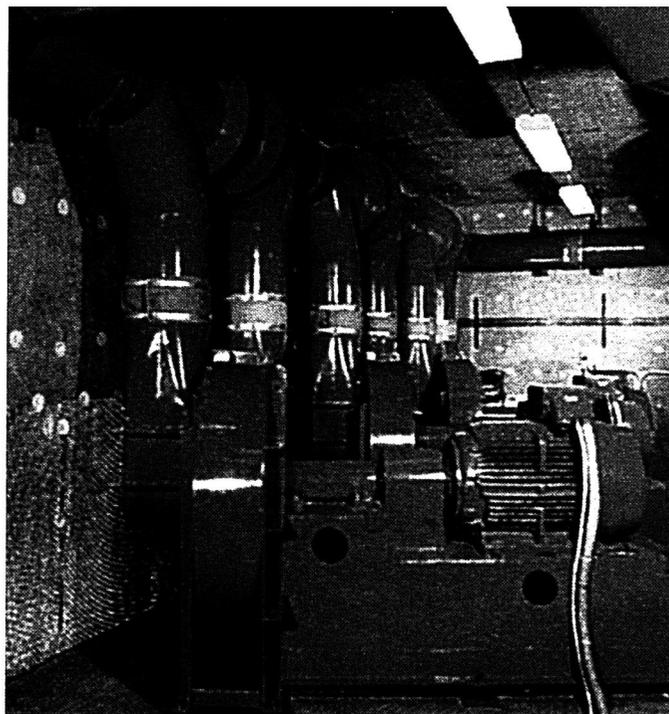
Sin embargo, en zonas de chalets, es necesario agrupar el servicio de varias viviendas instalando las válvulas al exterior, en las zonas comunes, de manera similar al sistema de contenedores actual, pero con las ventajas ya expuestas de la recogida neumática.

Finalmente, es preciso hacer referencia al tema de costes. Se trata de una instalación llena de ventajas, pero

eminentemente resulta cara su instalación. Requiere una fuerte inversión preliminar, pero luego se traduce en unos costos muy inferiores de mantenimiento. Por poner un ejemplo práctico, en el Casco Antiguo de Pamplona, se está estudiando la posibilidad de instalar este sistema, ya que los contenedores son excesivamente vulnerables ante la problemática de vandalismo que sufre la ciudad los fines de semana. La evaluación de costos de instalación que se dispone en estos momentos es de 1.500 millones de pesetas. Sin embargo, el costo de recogida de basura en la Comarca está en estos momentos en 8 a 10 pesetas por tonelada, con camiones grandes. Evidentemente, la problemática del Casco Antiguo elevaría estos costes. Sin embargo, en Barcelona, en la Villa Olímpica, el costo en estos momentos, a medio rendimiento de la instalación, es inferior a 5 pesetas por tonelada, y a tope de rendimiento, es decir, cuando se encuentre a su totalidad de ocupación, éste bajará a 3 pesetas por tonelada.



Buzón de vertido a la intemperie con compuerta para basura comercial en la Villa Olímpica de Barcelona



Turboextractores diseñados para ser capaces de absorber las puntas de producción de basura

Así pues, se trata de un gran costo, pero que puede merecer la pena, y en algunas ubicaciones, no tendría precio ante las ventajas obtenidas, como en el caso de un Casco Antiguo.

No quiero finalizar este artículo sin agradecer a Don Javier García Vivanco, de la empresa CENTRALSUG

Ibérica S.A., distribuidora del sistema en España, la colaboración prestada, la documentación suministrada, y evidentemente su paciencia al enseñarnos las dos instalaciones citadas, y por lo tanto, el permitirme poder redactar este artículo.