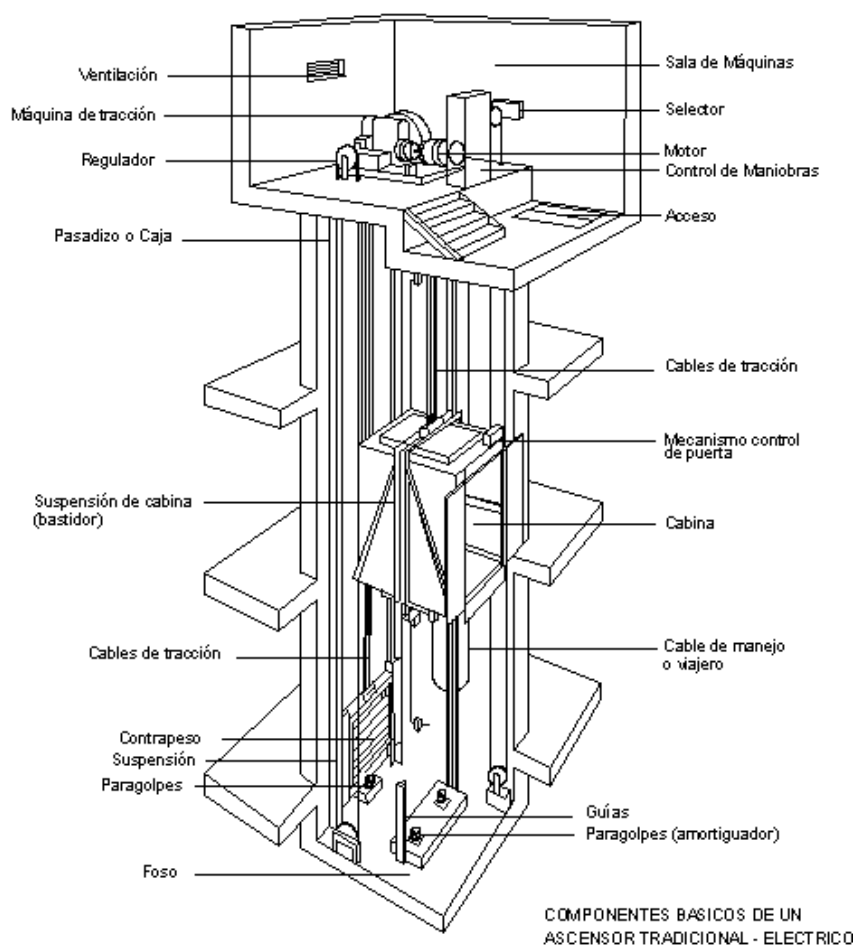


U2. TRANSPORTE VERTICAL EN EDIFICIOS

U3. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS



NOTAS DE CATEDRA 2019

Cátedra de Mariano Lizio

U2. TRANSPORTE VERTICAL EN EDIFICIOS

Introducción

En el tratado sobre arquitectura de Vitrubio, en el año 26 a.C., ya se mencionaban dispositivos mecánicos que magnificaban la fuerza del hombre, los cuales se empleaban para elevar todo tipo de cargas; sin embargo, hasta la época de la Revolución Industrial, en Gran Bretaña se aplicaron rudimentarios mecanismos impulsados por presión de vapor a equipos de montacargas. Básicamente, se puede decir que el elevador de pasajeros se ideó a mediados de 1854, cuando Elisha Graves Otis mostró un equipo dotado de dispositivos de seguridad en la exposición del Palacio de Cristal en la ciudad de Nueva York.

A partir de esa fecha, importantes compañías dedicadas a la construcción y montaje de equipos de elevadores se crearon en Europa y Norteamérica. En principio, la fuerza motriz de los equipos de elevadores fue proporcionada por fuentes de corriente directa; así, hasta la década de los 20 se generalizó el uso del sistema de control de voltaje variable, que incluye un generador de corriente directa, lo cual permite que el equipo utilice la energía disponible en el edificio, ya sea ésta corriente directa o corriente alterna.

Paralelamente, los sistemas de operación de los elevadores evolucionaron desde el control manual de cable y control por elevadorista, hasta los sistemas de control sin elevadorista, con complicados dispositivos de programación que son computadoras electrónicas que se adaptan automáticamente a las distintas condiciones de tránsito prevalecientes en el edificio durante el día o la noche. Así, ponen en servicio todos los elevadores en tiempo de tráfico y cortan unidades durante las horas de poco tránsito.

Asimismo, el renglón de seguridad se ha mejorado conforme se aumentaron las velocidades de operación y el uso de mecanismos automáticos, de modo que a la fecha se usan controladores de velocidad eficaces, dispositivos automáticos de freno, y sensores térmicos y ópticos para la operación de puertas, alarmas y sistemas de intercomunicación. Dada la importancia que tiene socialmente este renglón, la instalación y operación de elevadores se rige por reglamentos aprobados por las autoridades de cada ciudad.

Muchos de los grandes cambios suscitados en la historia de la arquitectura se han generado por avances tecnológicos en los sistemas de instalaciones. Si se analiza con un poco de detalle, la mayoría de los conceptos arquitectónicos vigentes son realizables gracias a aditamentos tan simples y a la vez geniales como el obturador hidráulico o cespool, empleado comúnmente en las instalaciones sanitarias, sin el cual el concepto de casa-habitación que hoy día se maneja y vive no sería realidad.

Análogamente, se puede hablar de los equipos de transporte vertical, como elevadores, montacargas y escaleras eléctricas, sin los cuales sería imposible realizar gigantes de 20, 30, 100 y hasta más pisos de altura. Por otro lado, el alto costo de la tierra en las áreas urbanas hace imperativa la búsqueda de soluciones arquitectónicas y técnicas que permitan incrementar los índices de rentabilidad. En la mayoría de los casos, dicho aspecto se determina por 105 equipos mecánicos de transporte vertical incluidos en los edificios, pues de ellos dependen la facilidad, comodidad y eficacia en el acceso a los espacios arquitectónicos y, por tanto, su valoración comercial. Lo anterior, aunado al alto costo actual de este tipo de equipos el cual (en equipos de elevadores) fluctúa entre 10% y 15% del costo final del edificio, hace indispensable evaluar todos los aspectos que intervienen en la elección final del equipo mecánico de transporte vertical.

Algunas fechas relevantes

- 1880 - 1º MAQUINA A VAPOR (Elevador de materiales mineros - Donnell, en Alemania)
- 1835 - 1º MONTACARGA, MAQ. VAPOR (Fca en Inglaterra)
- 1845 - 1º ELEVADOR HIDRAULICO (W. Thompson, agua presurizada)
- 1850 - 1º ASCENSOR A VAPOR CON PARADAS. (Watterman, en Estados Unidos)
- 1853 - OTIS INVENTA EL ASCENSOR para PASAJEROS
- 1880 - 1º ASCENSOR ELECTRICO (Siemens en la Exp. De Mannheim.)
- 1890 - En la torre Eiffel se construyó el primer sistema de ascensores para transporte masivo de personas, (2350 personas en 7 minutos, a 300 mts de altura).

Requerimientos de transporte vertical

La rentabilidad de un edificio depende en gran parte de la eficiencia de su equipo de transporte vertical, el cual debe brindar un servicio adecuado en capacidad y rapidez a la categoría que se desea imprimir al inmueble.

Las condiciones mínimas de transporte son establecidas por los reglamentos de construcción en vigor en cada ciudad. Así, se especifican desde la altura máxima permisible de un edificio sin equipo de transporte vertical, hasta las capacidades de transporte y los intervalos para cada tipo de edificio.

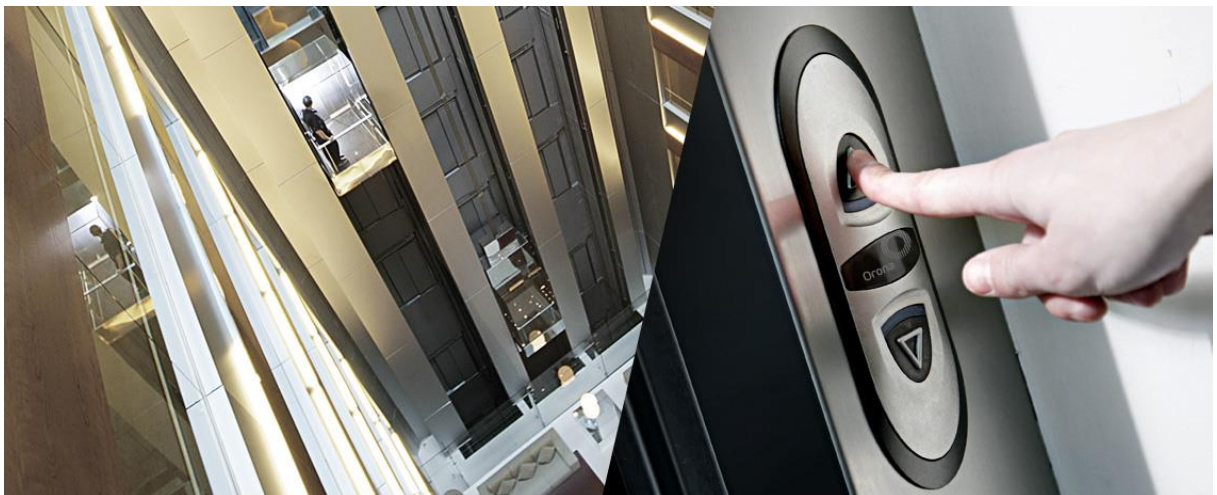
Desde la seguridad: se puede decir que la existencia de ascensores no mejoran o garantizan seguridad a los habitantes en caso de catástrofe, incendio, accidente, pues generalmente los elementos mecánicos suelen detenerse en forma inmediata.

Es más, pueden resultar peligrosos, ya que si la detención deja a alguien atrapado o si la caja de ascensores se transforma en chimenea en caso de incendio, hace no aconsejable la utilización de estas instalaciones como un medio aconsejable de salida.

Distinto es el caso de las escaleras mecánicas, ya que si bien son electromecánicas, pueden utilizarse como una escalera común en caso de detención.

Desde la higiene: la necesidad de dotar de un confort mínimo a los usuarios hace necesario dotar de ascensores a edificios al menos cuando posean un determinado número de plantas o más y exigible en un elevado número de plantas.

En la actualidad se hace imposible pensar que edificios con 10, 20 30 o 100 pisos no posean instalación de ascensores y solo tengan escaleras como medio de ascenso y descenso de los mismos.



En general, los ascensores y las escaleras mecánicas son los medios más comunes para el transporte vertical de personas. Su elección está supeditada a la altura del edificio, al volumen del tránsito de personas y a la rapidez requerida para llevarlo a cabo. Para edificios con pocos pisos en los que la afluencia de personas sea en grandes cantidades (5.000 a 10.000) personas por hora) y el servicio no requiera gran rapidez, como tiendas departamentales, estaciones de transporte colectivo, auditorios, etc., la solución debe basarse en escaleras mecánicas; en cambio, en edificios de gran altura, en los cuales se requiere rapidez en el servicio y la afluencia es de un máximo de 5.400 personas/hora, la solución debe ser con un sistema de elevadores.

Básicamente, el equipo de elevadores para un edificio se determina a partir de sus dimensiones y el destino de este, para lo cual se considera una serie de valores estadísticos obtenidos en el estudio de tránsito de pasajeros en edificios similares. Obviamente, los valores escogidos para cálculo son aquellos que representan los periodos de tránsito extreme en un día de actividad normal.

La figura 1 muestra un caso típico de tránsito de pasajeros en un edificio para oficinas; como se observa, las necesidades varían ampliamente en el transcurso del día, de modo que el equipo debe cumplir con los requerimientos de transporte en los momentos críticos. De la relación de estos requerimientos con las áreas rentables se ha establecido una serie de índices que permiten conocer de forma rápida y practica la capacidad de transporte necesaria en cada edificio, la cual se especifica en un lapso de 5 minutos, según se normalizó internacionalmente.

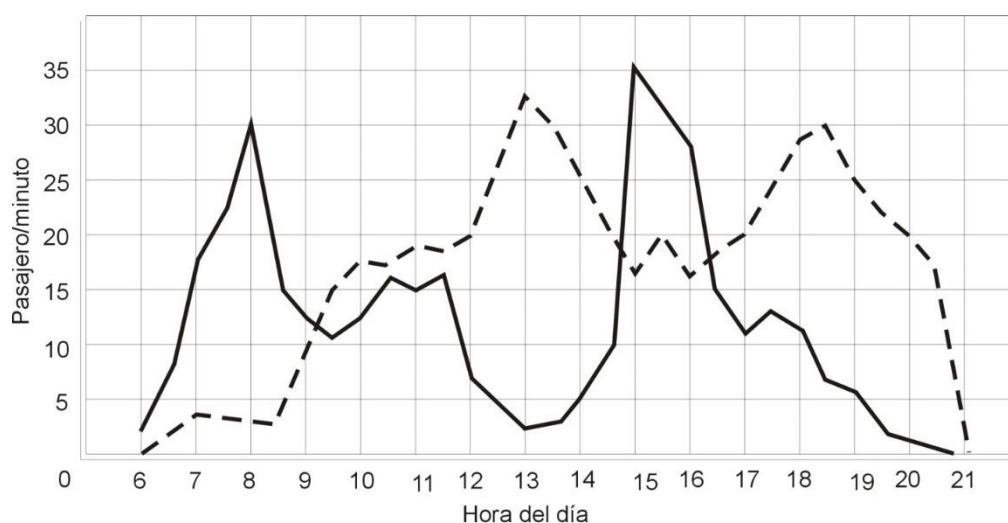


Figura 1 - Gráfica con el flujo de pasajeros típico en el equipo de transporte vertical de un edificio.

El primer paso por seguir en el estudio de tránsito en un edificio es determinar la población del edificio, la cual se puede estimar a partir de índices determinados. La tabla 1 muestra los índices para la estimación de población de tipo de edificios comunes en la práctica; asimismo, contiene, como un porcentaje de la población total, la demanda máxima probable de transporte vertical y los intervalos de espera recomendados en cada caso. Como se observa, los requerimientos varían de acuerdo con el uso del edificio, su ubicación y la rentabilidad que se desea lograr de aquel.

Transportes Verticales

Ascensores

Escaleras Mecánicas

Rampas y Veredas Mecánicas

Clasificación General de Ascensores

A los ascensores los podemos clasificar según el destino que se les vaya a asignar y también por su forma de accionamiento.

Según su destino

- Ascensores de pasajeros
- Ascensores de servicios
- Ascensores de hospitales
- Ascensores de carga Montacargas
- Montaplatos

Según su accionamiento

- Eléctricos
- Hidráulicos

Según el destino

Ascensor de pasajeros: son aquellos destinados al transporte de personas en edificios de viviendas y oficinas. Sus elementos, cabina, entradas y accesorios tienen una categoría (calidad, terminaciones, etc...) acordes a las del edificio.

Ascensor de servicio: son los destinados al transporte de personas y eventualmente de cargas y mudanzas.

Ascensores de hospital: están destinados al transporte de personas, camillas, carros de comidas etc.

Ascensores de cargas: son los que están destinados al transporte de cargas y eventualmente al de personas, hasta un máximo correspondiente a su capacidad.

Montacargas: se diferencia del anterior en que solamente puede transportar cargas exclusivamente. Su manejo se realiza desde el exterior, para lo cual se instala en los paliers las botoneras de llamado y envío (no tienen control en los coches). Además no están dotados de ciertos elementos de seguridad como los ascensores, tal es el caso del el paracaídas.

Montaplatos: son destinados a transportar cargas pequeñas, el nombre de montaplatos es genérico, ya que puede variar según su destino, puedes transportar cualquier tipo de cargas pequeñas, ej.: montalibros, montapapeles, montapaquetes, etc.

Según el accionamiento

Eléctrico: la máquina de movimiento (ascenso y descenso) es accionada por un motor eléctrico. Son los más comunes y usados. También suele denominárselos como ascensores de adherencia, ya que la tracción se logra por adherencia de los cables en las gargantas de las poleas tractoras de la máquina.

Hidráulico: la máquina motriz consiste en un embolo que levanta la plataforma y la cabina. Este émbolo es accionado desde un cilindro mediante un fluido (generalmente aceite) impulsado por una bomba.

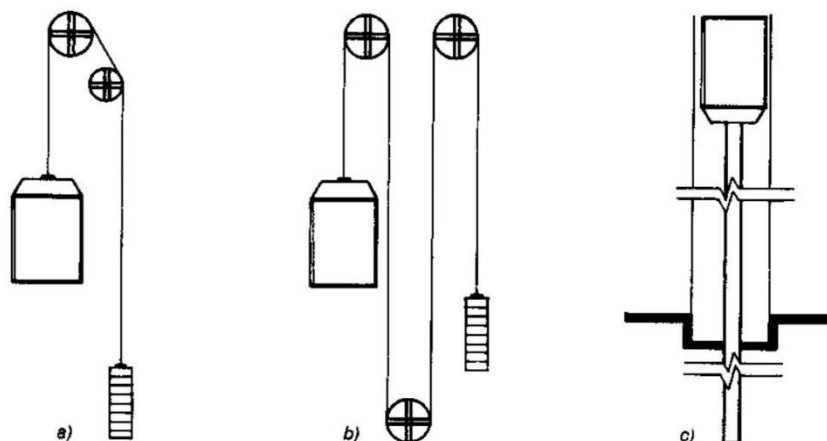
Tipos de elevadores

Aunque día a día los equipos de transporte vertical se mejoran al automatizarlos y dotarlos de nuevos sistemas de seguridad, el concepto fundamental no ha variado. En esencia, el elevador es una cabina estructuralmente rígida que al desplazarse se guía por varios rieles metálicos alojados dentro del tiro del elevador. La fuerza para hacer ascender o descender la cabina dentro del tiro puede ser proporcionada por un motor, el cual por fracción mueve un cable sujeto a la cabina y a un contrapeso o por un pistón al que se inyecta aceite a presión. Ambos sistemas tienen propiedades que se deben evaluar para hacer la elección conveniente en cada caso.

Entonces podemos decir que existen dos tipos de elevadores, los por tracción o eléctricos y los hidráulicos.

El equipo de elevadores por tracción puede tener el cuarto de máquinas en la parte superior (a), en la parte inferior del cubo de elevadores (b). Este sistema, con el cuarto de máquinas en la parte superior, es el más común en la práctica, dado que pueda servir a edificios de gran altura y alcanzar velocidades que varían entre 0.40 y 10 m/seg. Esta amplia gama de velocidades produce, a su vez, importantes variaciones en el equipo motriz de tal tipo de elevadores, lo cual se deba tener en cuenta, pues de ello depende el costo y la eficiencia del equipo.

Los elevadores hidráulicos, como se indicó anteriormente, transmiten el movimiento ascendente o descendente a la cabina a través de un pistón telescópico dentro de un tubo en el cual se inyecta o extrae aceite a presión (c). Debido al mecanismo empleado en este tipo de elevadores, su uso está limitado a edificios de poca altura, en los cuales además no se requiere un servicio rápido, pues las velocidades comunes en estos equipos varían entre 0.04 y 0.05 m/seg. La ausencia de un cuarto para máquinas en el extremo superior del cubo del elevador y el que no requiera contrapeso son, en muchos casos, los factores que influyen en la selección de esta clase de equipo.



PRINCIPALES ELEMENTOS DE UN EQUIPO DE ELEVADORES

En cualquier equipo de elevadores mecanismo por tracción, los principales elementos son la cabina, los cables, el equipo motriz, el equipo de programación y maniobra, el contrapeso, las guías, el tiro del elevador, el cuarto de máquinas y el foso. Como este tipo de elevadores es el más común en la práctica, a continuación se expone una serie de consideraciones acerca de la ubicación y función de cada uno de estos elementos.

Las cabinas, por su presentación en los aspectos decorativos y funcionales y como son la única parte del sistema con la cual el usuario común tiene contacto, tienen una importancia fundamental. Esencialmente, es una caja de metal ligero sostenida por una estructura resistente, en cuyo extremo superior se fijan los cables que sostienen su peso. Por medio de unas ruedas montadas en los laterales de la cabina, se guía su trayecto vertical sobre los rieles del tiro del elevador.

En la actualidad, las cabinas están provistas de puertas automáticas, un panel con botones de maniobra, un indicador del piso en el que hace parada, así como iluminación, ventilación y equipo de intercomunicación con la conserjería del edificio. Los acabados de la cabina se deben proyectar para una larga vida, poco gasto de conservación y que a su vez se integren al concepto decorativo del edificio. Las dimensiones, proporción y disposición de la cabina pueden ser variadas a gusto del arquitecto, con el incremento en costo correspondiente; sin embargo, básicamente, en el mercado existen tres tipos de cabina: para pasajeros, de tipo hospital y para carga, con distintas capacidades en cada una de las variantes. Las figuras 3 y 4 muestran los tamaños de cabinas más comunes.

El conjunto de cables transmite el movimiento ascendente a la cabina. Por lo general se fijan a la parte superior de tres a ocho cables paralelos, entre los cuales se distribuye uniformemente el peso de tractor y vuelven a descender hasta fijarse al contrapeso. El recambio de los cables, cuando esto se requiere, es una de las partidas más caras en el costo de mantenimiento de un ascensor.

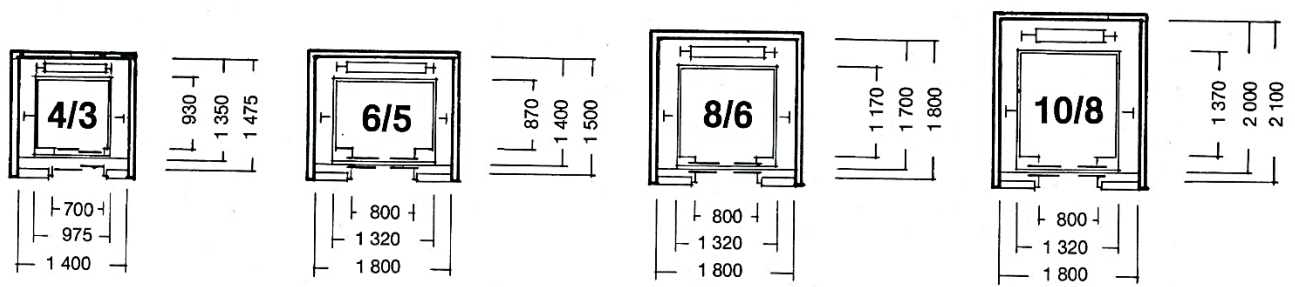
Al imprimir movimiento al tambor, el mecanismo elevador hace ascender o descender la cabina. Este mecanismo consiste en una robusta estructura metálica en la cual se integran al tambor, el motor y la caja de engranajes (si la hay), los frenos y los otros elementos auxiliares, así como el regulador de velocidad, el cual evita que esta llegue a ser peligrosa (véase figura 7).

El equipo de maniobra, en su acepción general, es la combinación de pulsadores, contactos, relés, levas y dispositivos que funcionan manual o automáticamente para maniobrar las puertas, y para el arranque, aceleración, desaceleración; ajuste de nivel y detención de la cabina. Interruptores eléctricos evitan que la cabina sobrepase los extremos del recorrido, mientras que tableros iluminados indican la posición de la cabina y el sentido en que se desplaza; además, mediante cuadros de pulsadores en la cabina y en los pisos del edificio se transmiten las órdenes al equipo de elevadores. Todos estos elementos están combinados entre sí de tal manera que los elementos principales funcionen con el máximo de seguridad, de comodidad y conveniencia. La figura 12, muestra un tablero de control típico en equipos de baja velocidad. El conjunto de elementos que lo componen se debe diseñar para los requerimientos específicos de cada caso.

El contrapeso está constituido por bloques rectangulares de fundición, apilados en una armazón suspendida del extremo opuesto de los cables en relación con el extremo en que está colgada la cabina. El tamaño del contrapeso se relaciona con el peso de la cabina y su carga, en la proporción que convenga para reducir al mínimo el consumo de energía en la operación del equipo, que tiene sus puntos críticos en los periodos de aceleración. El contrapeso corre a lo largo de una guía en la parte posterior o lateral del tiro del elevador, en sentido inverso al de la cabina correspondiente.

El tiro del elevador es el paso vertical por el que circulan la cabina y el contrapeso.

Sobre sus paredes están montadas las guías, los bastidores de las puertas y algunos de los elementos mecánicos y eléctricos de los aparatos de mando. En el fondo del hueco del ascensor están varios amortiguadores que absorben el impacto de la cabina en caso de estar desajustado el nivel en la última parada del extremo inferior. Las guías son un perfil T de acero montado en sentido vertical y conducen la cabina y al contrapeso en su desplazamiento dentro del tiro.



Cupo/Capacidad efectiva

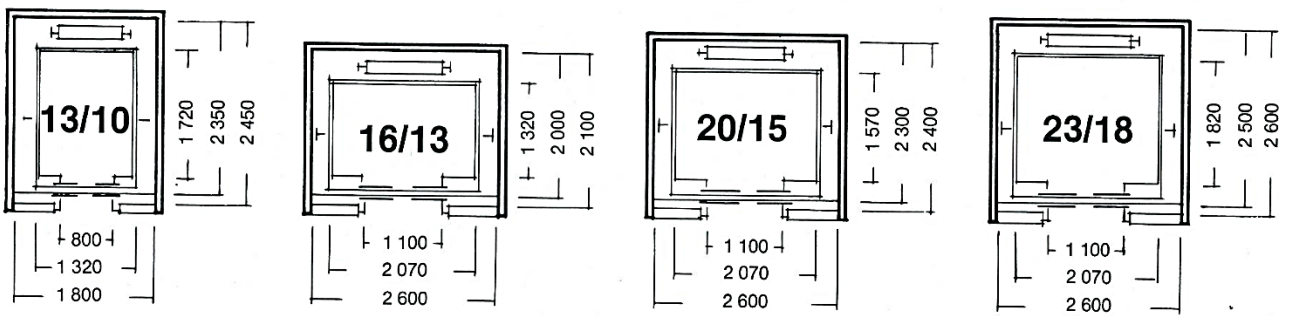


Figura 3. Dimensiones típicas de cabinas de ascensores para pasajeros, con mecanismo de tracción (capacidad nominal de pasajeros) (cotas en mm).

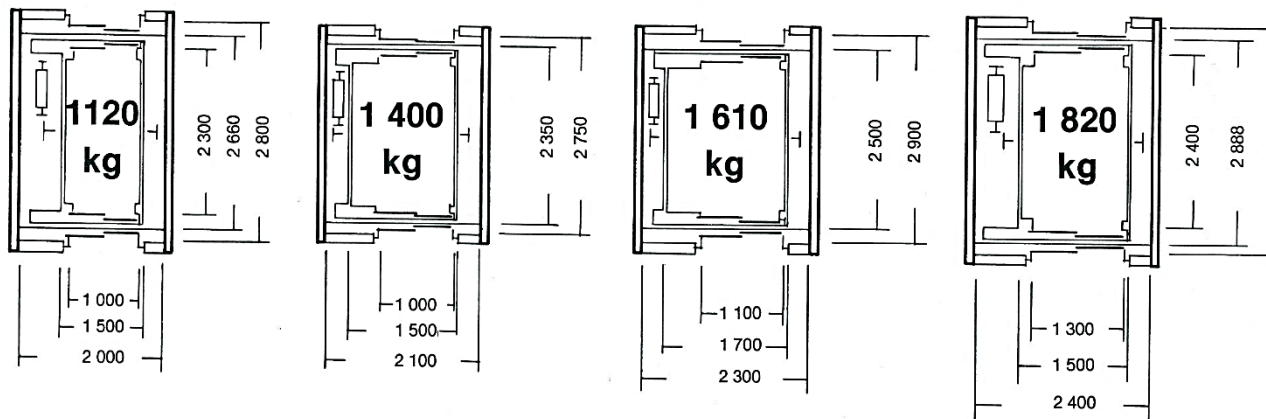


Figura 4. Dimensiones típicas de cabinas de ascensores para hospital, con mecanismo de tracción. Pueden tener puertas frontales y posteriores o sólo frontales (cotas en mm).

Es de suma importancia la alineación y ensamble de las guías para asegurar el paso suave y silencioso de las correderas de la cabina, las cuales están montadas en los flancos de la estructura de aquella. Las guías del contrapeso son similares a las de la cabina, pero generalmente de menor dimensión.

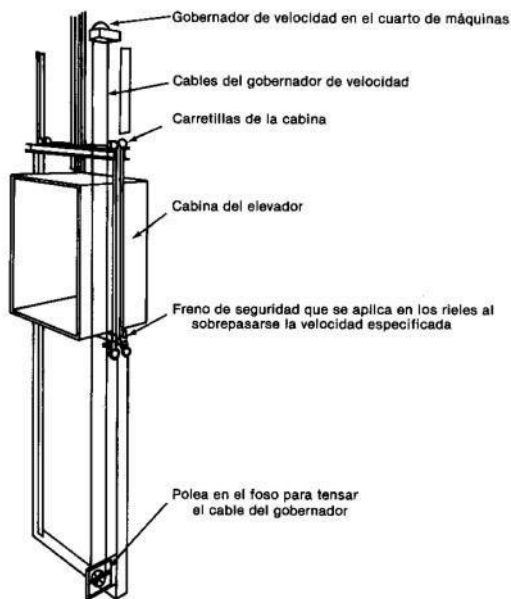


Figura 7. Gobernador de velocidad de un ascensor con mecanismo de tracción.

Todas las guías se deben fijar con pernos a trabes, cadenas o dados de concreto ubicados a una distancia máxima en altura de 1.50 m.

El cuarto de máquinas es el local ubicado inmediatamente encima del tiro del ascensor y donde se alojan la fuente de fuerza motriz, el mecanismo elevador, y el cuadro de distribución y otros aparatos de control. En este punto es importante acentuar la necesidad de aislar de la estructura del edificio las partes móviles de la maquinaria y el equipo de control a fin de evitar problemas de ruidos y vibración en el edificio terminado.

El tipo de motor empleado en un elevador de mecanismo por tracción varía, según la capacidad de la cabina y la velocidad requerida, la cual depende, a su vez, de la altura del edificio. Asimismo, al definir la velocidad de viaje del elevador, se determina el tipo de motor, de mecanismo, de transmisión y de sistema de regulación apropiado en cada caso.

Los motores empleados en los equipos de ascensores pueden ser de corriente alterna o continua, lo cual depende principalmente de la velocidad que se requiere. Para velocidades bajas (de 0.65 a 1.00 m/seg) se pueden utilizar indistintamente motores de corriente alterna o continua, pero por motivos económicos y prácticos, en la mayoría de las instalaciones de este tipo se usan motores de corriente alterna. Para velocidades más altas que 1 m/seg y hasta 6 m/seg, se deben usar motores de corriente continua.

En los sistemas de transmisión se tienen básicamente dos tipos: el de tornillo sin fin y el de acoplamiento directo.

En el sistema de tornillo sin fin, el movimiento del motor se transmite al tambor mediante una cremallera y una corona; por tanto, los motores pueden funcionar a velocidades más altas (de 600 al 800 r.p.m.), de forma que son más económicas su adquisición y operación. La principal limitación de este sistema es la velocidad, pues no es práctico usarlo con velocidades mayores que 2.5 m/seg. La figura 8 muestra los principales componentes de un equipo elevador con tornillo sin fin.

Para velocidades altas (de 2.5 a 6 m/seg), el equipo adecuado es el de acoplamiento directo, en el cual el eje del motor, siempre de corriente continua, está conectado directamente con el tambor. La ausencia de engranajes significa que el motor gira a la misma velocidad que el tambor. Como no es práctico construir motores de corriente continua para trabajar con velocidades reducidas, esta clase de mecanismo se emplea solo en equipos de ascensores en los cuales se requieren velocidades altas.

El mecanismo de acoplamiento directo es superior al de tornillo sin fin, pues al tener menos elementos móviles es más eficaz, más silencioso y, por tanto, tiene un número de piezas menor que requieran mantenimiento. En la figura 9 se muestra un equipo típico con acoplamiento directo.

Para la regulación de la velocidad de los motores existen básicamente dos sistemas: el reostático y el de voltaje variable.

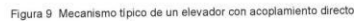
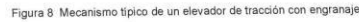
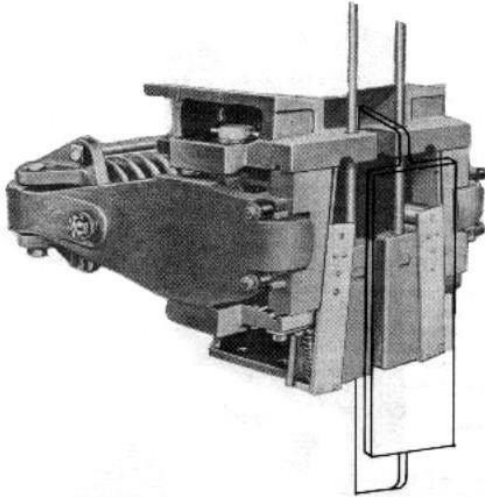


Diagrama de un generador de corriente continua en un vehículo. Las etiquetas indican: Caja de conjunto, Motor, Ventilador, Generador, Conmutador del generador, Baleros y Flecha.

- 10 -

En nuestro medio: el sistema de regulación por reóstato se utiliza solo con motores de corriente alterna que funcionan en equipos elevadores con velocidades menores de 1 m/seg, pues en la generalidad de los casos en los que se tienen motores de corriente continua se requiere un grupo motor-generator especialmente para elevador. Esto hace más costoso el uso del sistema de voltaje variable. Un aspecto de suma importancia que no se había mencionado es el referido a los dispositivos de seguridad que todo equipo de elevadores debe tener.



Básicamente, los equipos de seguridad en un ascensor son el freno principal, el freno de emergencia, los amortiguadores que se alojan en el foso y los interruptores del límite de recorrido.

El freno principal de un ascensor activa directamente sobre el eje del mecanismo elevador. Acciona con unas zapatas comprimidas por medio de unos muelles contra el tambor del freno. El freno libera el mecanismo por la acción de un electroimán y al limitarse o eliminarse el voltaje que lo energiza, los resortes que comprimen las zapatas frenan automáticamente el mecanismo. Cuando se emplean motores de corriente continua, el ascensor se desacelera por la acción del freno dinámico del motor y el freno de zapata activa luego, de manera que sujeta el tambor y mantiene la cabina en el piso en que está detenida.

El freno de seguridad sirve para detener automáticamente la cabina antes de que adquiera velocidad excesiva. Este mecanismo está accionado por un dispositivo de pesos centrífugos que funciona independientemente del resto de la maquinaria del ascensor.



figura 12

A velocidades normales, dicho dispositivo no efectúa ninguna acción; cuando la velocidad sobrepasa el límite fijado, corta la corriente del motor y pone en acción el freno.

Generalmente éste detiene la cabina, pero si la velocidad aumenta, actuará sobre dos frenos de cuña, colocados debajo de la cabina, uno a cada lado, que funcionan sobre las guías y las comprimen para detener suavemente la cabina.

Los elementos amortiguadores (ya sean de resorte o del tipo hidráulico) que se instalan en el foso del tiro del elevador tienen como objetivo no detener la cabina si ésta cae, sino amortiguar su detención cuando se sobrepasa el límite de su recorrido.

A poca distancia por encima y por debajo de los extremos del recorrido del elevador se colocan unos interruptores eléctricos que cortan la corriente del sistema y, por tanto ponen en acción el freno principal cuando la cabina sobrepasa dichos extremos.

El sistema que programa el funcionamiento del elevador o grupo de elevadores en un edificio, es de gran importancia, pues de éste depende que los tiempos de recorrido se cumplan eficazmente, no se traslapen las cabinas al acudir a las llamadas y, por tanto se brinde un servicio eficaz y económico.

Dicho equipo de programación o comando se debe especificar con base en los requerimientos de transporte del edificio y el número de cabinas que tendrá el sistema. Al respecto, se puede hacer la clasificación siguiente:

Número de cabinas en el equipo.	Equipo de comando
Equipo de ascensores con una sola cabina	Simple Colectiva Selectivo en descenso Selectivo completo
Equipos de ascensores con dos a cinco cabinas	Selectivo en descenso Selectivo completo Transito programado
Equipos de ascensores con cinco a ocho cabinas	Transito programado

A continuación se explicarán con un poco de detalle las características de tales sistemas de comando:

Simple: es el equipo de comanda básico para un ascensor. Se debe usar solo en elevadores para pasajeros con un recorrido máximo de dos pisos, así como en equipos de montacargas, sin importar en cuantos niveles sirva este equipo. Este sistema atiende una sola llamada, sin acumular las siguientes, y tienen prioridad las llamadas que se marcan en el tablero de cabina sobre los botones de piso. Así, solo atenderá una llamada de piso, sin diferenciar su dirección, cuando ésta se suscite y la cabina esté libre.

Colectivo: este sistema se puede utilizar en edificios de oficinas o habitacionales con una sola cabina y recorridos de hasta cinco niveles. Acumula las llamadas tanto de piso como de tablero de cabina, y las atiende en cuanto el ascensor alcanza los pisos, sin diferenciar la dirección de ellas.

Selectivo en descenso: se puede usar con equipos de ascensores de una a cinco cabinas. Atiende las llamadas que se marcan en el tablero de cabina en cuanto alcanza los pisos, acumula las llamadas de pisos y solo atiende éstas en sentido descendente.

Cuando se utiliza en sistemas con más de dos cabinas, coordina su operación y distribuye el servicio en todos los pisos. Asimismo, evita que más de una cabina atienda una llamada de piso, además de distinguir y programar tráfico intenso del piso principal a los demás pisos y tráfico descendente hacia la planta baja. Conforme los requerimientos de transporte disminuyen, el sistema desconecta los elevadores innecesarios. Los cuales entran en funcionamiento al registrarse nuevas llamadas.

Selectivo completo: se aplica en equipos de ascensores que tengan desde una hasta cinco cabinas. Las llamadas que se registran en el tablero de cabina son atendidas conforme ésta alcanza los pisos. Acumula las llamadas que se marcan desde botones de piso y las atiende según la dirección del viaje, ya sea ascendente o descendente. Para mayor rapidez y economía, el carro invierte automáticamente la dirección del viaje después de atender la llamada más alta o más baja. Si no hay llamadas, la cabina se estacionara en el último piso atendido, o en el que se elija como estacionamiento preferencial.

Cuando el sistema está constituido hasta por cinco cabinas, evita que más de una atienda una llamada de piso y despacha los carros para atender conjuntos de llamadas que forman una demanda preferencial, la cual puede ser: a) de piso principal a pisos superiores, b) de ascenso entre los diferentes pisos, y c) de descenso entre los pisos intermedios o entre pisos superiores y la planta baja.

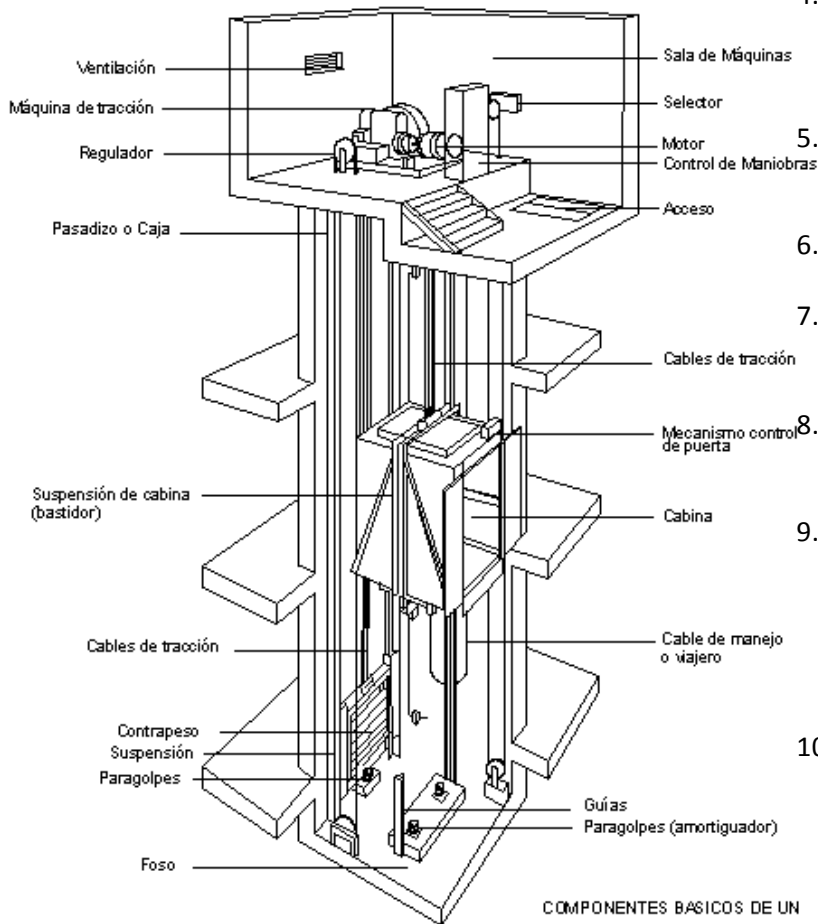
Al cesar la demanda, se desconectan las cabinas innecesarias y se ponen automáticamente en servicio al registrarse una demanda intensa.

Tránsito programado: en edificios que requieren transporte vertical, con equipos de hasta ocho cabinas, o en edificio con variaciones muy intensas en sus necesidades de tránsito (como bancos, oficinas de una sola empresa u oficinas de tipo gubernamental) se requiere una computadora en el sistema que supervise, analice el número y dirección de las llamadas y programe las cabinas, de modo que dé prioridad de atención a llamadas según la posición de cada carro. Esta selección destina prioritariamente los carros a las correspondientes demandas hasta que éstas son satisfechas y se distinguen automáticamente los siguientes requerimientos de transporte: demanda de piso principal en subida, demanda preferencial de piso principal a pisos superiores, demanda de piso principal durante tráfico intenso de subida, demanda de bajada, demanda preferencial de bajada y demanda preferencial de subida. Además, se pueden hacer combinaciones especiales para asignar una o varias cabinas a un servicio espacial, a cuyo término se reintegran al servicio en grupo. También se pueden aplicar a salones en los que se hallan importantes concentraciones de personas (como salones de fiestas, salas de consejo, etc.) de modo que este sistema funcione automáticamente, al partir una cabina completamente cargada del piso donde se encuentra el salón, y transmite una señal al sistema programador del grupo, que lo alerta de esta demanda durante un tiempo prefijado. Si se registra una segunda llamada durante este tiempo, el servicio operara automáticamente. Los carros destinados en esta operación suben sin atender llamadas de piso y sirven solo las registradas en la cabina. Este servicio se cancela automáticamente al partir en descenso una cabina parcialmente cargada, y se reintegra al servicio normal del edificio.

Asimismo, tanto en complejos sistemas de programación de elevadores como en los más sencillos, se puede dar servicio preferencial a determinados pisos por medio de llave, limitar el acceso a algunos pisos, y ahorrar energía al desconectarse la iluminación y los motogeneradores cuando se registran llamadas durante un tiempo que se puede establecer previamente. Además, se puede dotar a las cabinas con equipos de música de fondo e intercomunicación.

Resumen de componentes básicos de una instalación de ascensor.

1. Coche: conjunto formado por el bastidor, la cabina, plataforma y accesorios que se desliza sobre las guías principales.
2. Cabina: parte del ascensor que transporta a los pasajeros y objetos.
3. Bastidor: estructura metálica que soporta a la cabina o el contrapeso y a la que se fijan los elementos de suspensión. El bastidor puede ser parte integrante de las paredes de la cabina.



4. Cables de suspensión: cables de acero que sostienen el coche y son elementos imprescindibles para la tracción y movimiento del coche.
5. Cable viajero: cable eléctrico flexible colocado entre la cabina y un punto fijo.
6. Contrapeso: masa que asegura la tracción.
7. Guías: componentes rígidos destinados a guiar la cabina y el contrapeso.
8. Equipo motriz o máquina: conjunto tractor que produce el movimiento y parada del ascensor.
9. Caja: recinto en el que se desplaza la cabina y contrapeso, este recinto o espacio está generalmente delimitado por el fondo del pozo, las paredes y el techo. También se lo conoce como hueco o pasadizo.
10. Sala de máquinas: es local destinado a alojar la maquinaria motriz, tableros y demás elementos asociados que comandan la función de un ascensor.

11. Amortiguador: es un tope deformable al final del recorrido, constituido por un sistema de frenado por fluidos o resortes.
12. Cuarto de poleas: pueden existir instalaciones que ubiquen las poleas, limitador de velocidad, tableros en un recinto aparte del cuarto de máquinas, este local recibe el nombre de cuarto de máquinas
13. Limitador de velocidad: es un dispositivo tal que cuando el ascensor alcanza cierta velocidad predeterminada produce la detención de la máquina y si es necesario determina la activación del paracaídas.
14. Paracaídas: dispositivo mecánico que se destina a detener y poder inmovilizar la cabina y contrapeso sobre las guías en caso de aumento de velocidad en descenso o rotura de cables. El paracaídas tiene distintas forma de actuar ya sea de acción instantánea, de acción instantánea con efecto amortiguado, de acción progresiva.
15. Claro superior: parte del hueco ubicada entre el nivel mas alto servido por la cabina y el techo del hueco.
16. Cadena eléctrica de seguridad: circuito eléctrico compuesto por la totalidad de los dispositivos eléctricos de seguridad conectados en serie.

Ascensores Hidráulicos

Los ascensores hidráulicos presentan algunas ventajas con respecto a los eléctricos, son más simples, no necesitan salas de máquinas en terraza, dispositivos de seguridad, contrapesos, etc.

La desventaja principal es la limitación de altura, y la suciedad que presentan sus salas de máquinas.

Este tipo de equipos posee un sistema de propulsión a través de un pistón alojado dentro de un cilindro presurizado, utilizando aceite como fluido de presión, la que es generada mediante una bomba, accionada por un motor y controlada por un sistema electro hidráulico.

La bomba ingresa aceite a presión en el cilindro e impulsa el pistón hacia arriba; para el descenso se extrae el aceite del cilindro y se lo retorna al tanque de almacenamiento.

De acuerdo a la posición del pistón podemos clasificarlos en:

- de pistón directo.
- de pistón lateral.

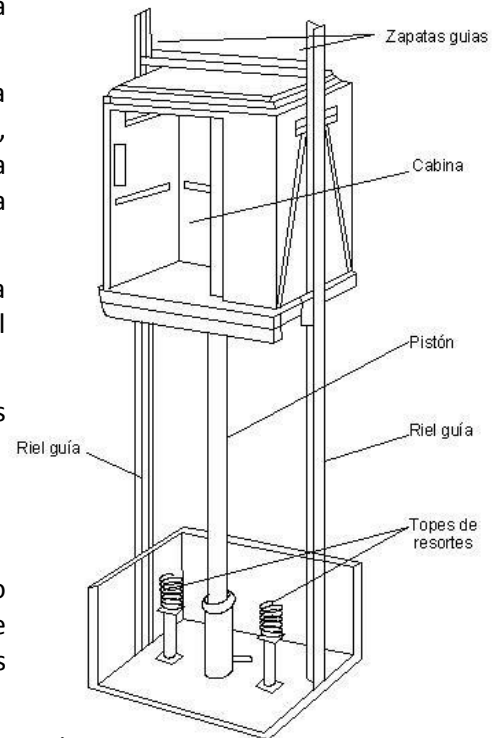
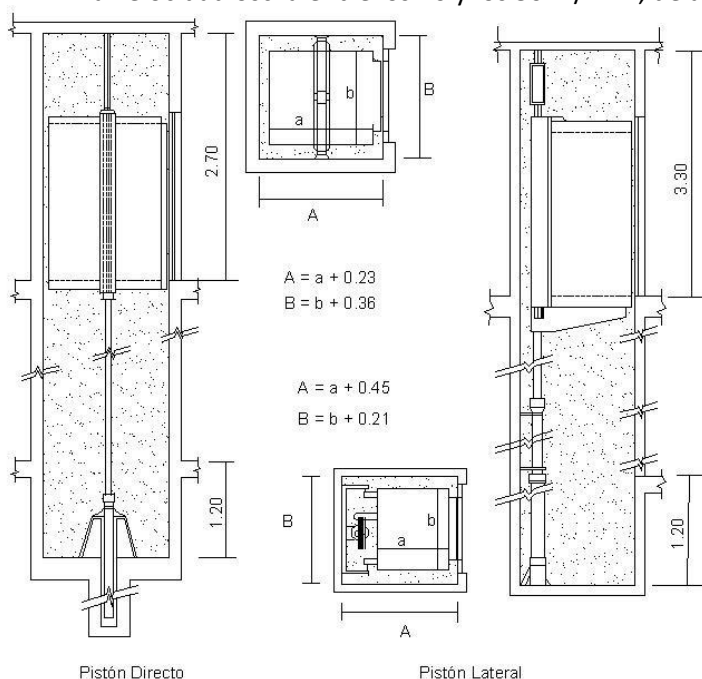
De pistón directo: el pistón está enterrado en el fondo del pasadizo y el émbolo empuja a la cabina directamente desde abajo. El cilindro esta enterrado aproximadamente tantos metros como el del recorrido del ascensor.

La posibilidad de recorrido está acotada aproximadamente a los 15 mts.

Por otra parte la tarea de perforación para alojar al cilindro se vuelve engorrosa después de los 7 mts.

Se los utiliza para transportar pasajeros, montacargas, montacoches, etc. y en instalaciones hasta tres paradas, un recorrido mayor puede llevar a sobrecostos importantes.

La velocidad oscila entre los 20 y los 30 m/min., de acuerdo al equipo y el destino



De pistón lateral: éste está ubicado en uno de los laterales del pasadizo y se apoya en el fondo a través de una columna, es decir casi una combinación del anterior y un ascensor de cables.

El fin de este diseño es aumentar la velocidad y el recorrido, evitando la tarea de perforación y encamisado de los pistones.

Lleva un bastidor en forma de ménsula y puede llegar a los 30 mts de recorrido con una velocidad de hasta 60 m/min.

Escaleras mecánicas

Las escaleras mecánicas se usan principalmente en edificios con pocos pisos en los cuales tiene lugar un intenso tránsito de personas ya sea que entren y salgan del edificio o que circulen entre sus diferentes niveles. Este caso es típico en grandes tiendas departamentales, centros comerciales o administrativos sin acceso inmediato a la calle, estaciones de transporte, etc..., en los que se tienen una gran afluencia de personas y se requiere de transporte vertical.

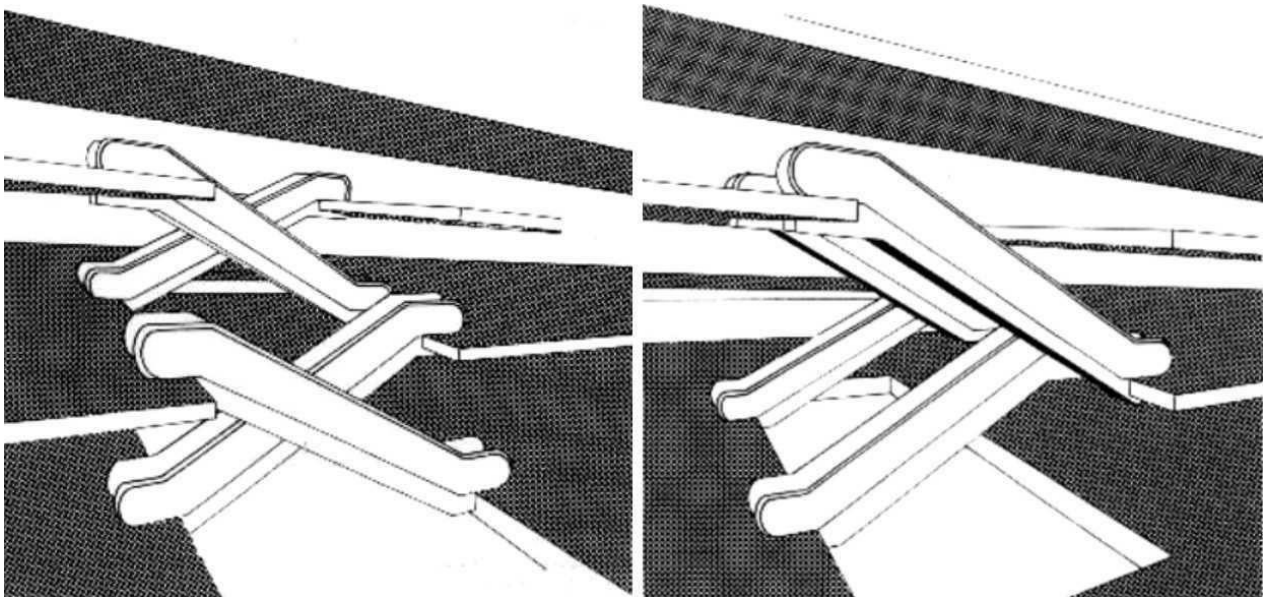


Las escaleras mecánicas tienen como una de sus principales ventajas que durante su operación reciben y dejan su carga de forma continua, de manera que los tiempos de espera, en la práctica normal, son insignificantes. En comparación con los ascensores, se ahorra el tiempo consumido en espera, aceleración, desaceleración, ajuste de nivel apertura y cierre de puertas. Esta continuidad en el servicio hace que solo en ocasiones extraordinarias se observe una aglomeración en la plataforma de acceso a una escalera mecánica.

Las escaleras mecánicas son un equipo que no requiere importantes preparaciones para su instalación y operación, lo cual da gran flexibilidad tanto en el proyecto de edificios nuevos como en readaptaciones de edificios construidos.

Desde el punto de vista de la construcción, cabe decir que se deben practicar las aberturas necesarias en los entrepisos y considerar las cargas en los elementos estructurales que la soportaran. Además, no es necesario tener escaleras fijas en edificios en los cuales se tengan escaleras mecánicas, pues éstas pueden funcionar a criterio de un operador, de modo que suban bajen gracias a un control de cerradura instalado generalmente en un punto accesible de las alfardas; o bien, aun cuando no están en funcionamiento por falta de electricidad o descompostura, las personas pueden usarlas como escaleras fijas.

La disposición de las escaleras mecánicas en cada piso se puede proyectar de formas variadas: que los tramos que suben y bajan se crucen, que sean paralelas próximas entre sí o a distancia considerable para obligar a los pasajeros a recorrer determinada área con propósitos comerciales. etc.



Básicamente, una escalera mecánica consiste en un conjunto de bandas continuas impulsadas a través de una transmisión por un motor eléctrico. Las bandas son los pasamanos y el conjunto de escalones que se mueven a la misma velocidad, la cual en la práctica es de 0.45 a 0.60 m/seg. Se recomienda usar velocidades mayores solo en casos especiales, pues puede representar peligro de caída de los usuarios. El conjunto de bandas está soportado por una estructura, generalmente metálica, que salva el claro del piso inferior al superior, con una inclinación de 30° con la horizontal del claro por salvar del piso inferior.

Tanto en el extremo superior como en el inferior de la escalera mecánica se requieren amplios espacios para alojar el equipo motriz y el engranaje de las bandas, lo cual impone ciertas limitaciones en la altura del entrepiso donde se instalara la escalera, pues en entrepisos menores de 3.70 m se deberá clausurar el espacio que queda bajo la caja del equipo.

En la actualidad se fabrican las escaleras mecánicas en dos anchos (0.80 y 1.22 m), con los peldaños en ambos casos de 20,3 cm de peralte y 40.6 cm de fondo

Por último cabe señalar la conveniencia de utilizar para el transporte vertical en edificios una combinación de ascensores y escaleras mecánicas, con lo cual se logra un servicio eficaz, debido al mejor costo de instalación conservación y funcionamiento.

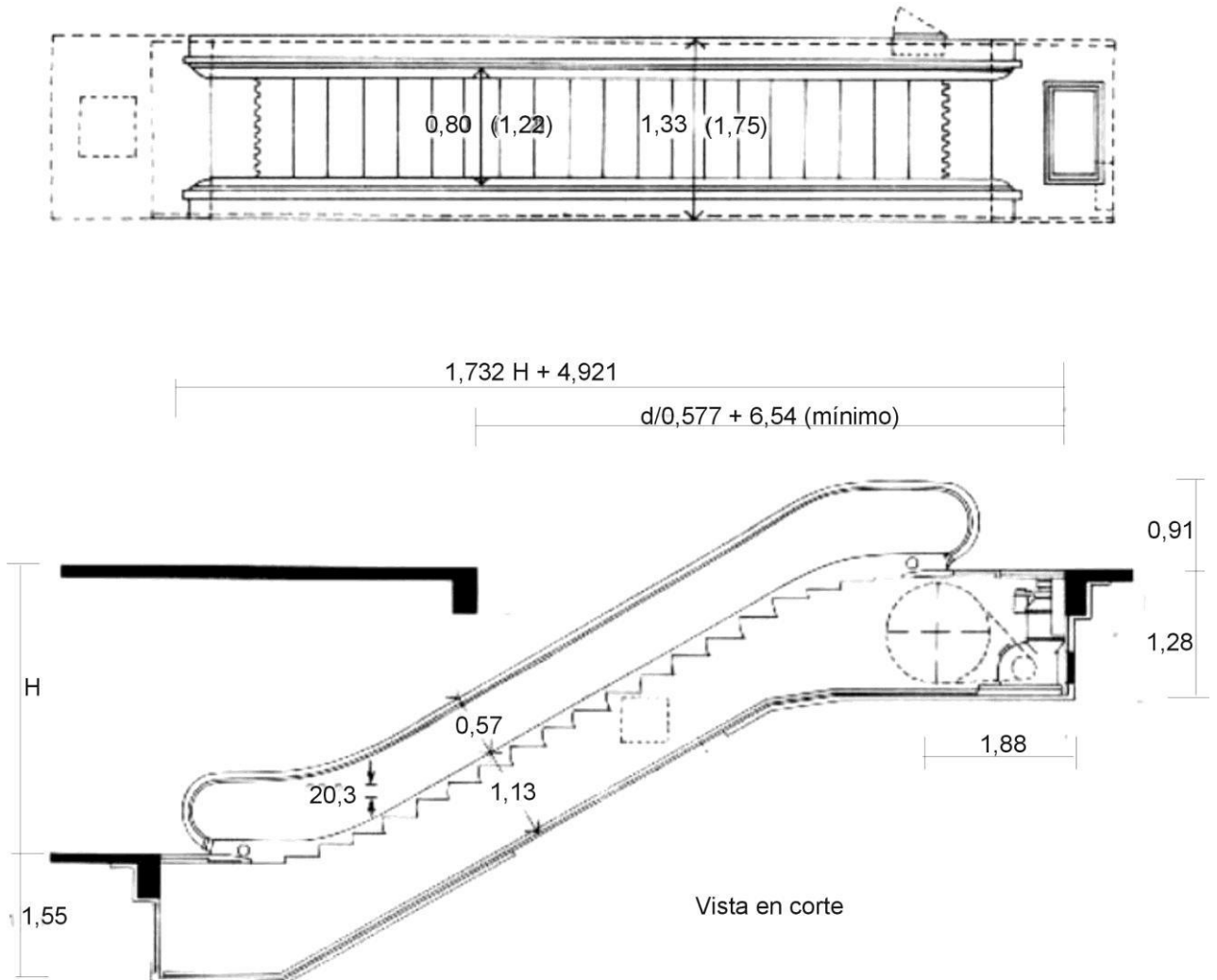
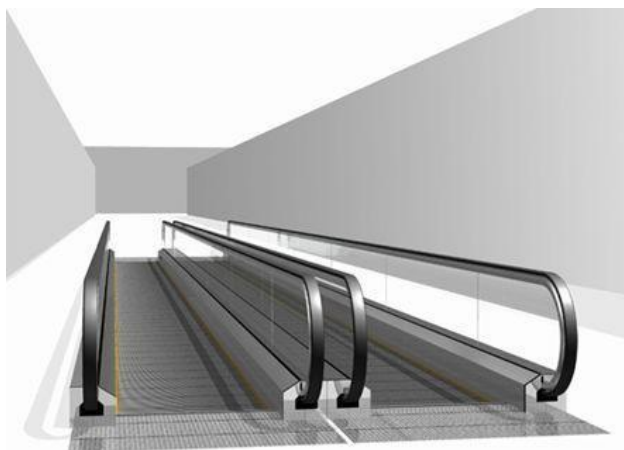


Figura 14 Dimensiones típicas de escaleras mecánicas, los números entre paréntesis son dimensiones solo aplicables a equipos con rampa de 1,22 m de ancho

Por último podemos consignar que quedan dos equipamientos sin desarrollar, estos son las rampas y veredas mecánicas, que tienen similares principios técnicos y de funcionamiento con las escaleras, y de las cuales prácticamente no tenemos ejemplos en la ciudad de Córdoba con excepción de la rampa mecánica instalada en el hipermercado Libertad, Suc. Bº Gral Paz.



Algunos criterios a tener en cuenta

- El cuarto de máquinas será construido con materiales no combustibles y el lado mínimo no será inferior a 2,20 mts.
- Los muros y techos no deben formar parte de receptáculos que contengan líquidos (tanques de agua) y la altura libre será como mínimo de 2,00. Serán terminados con revoque liso, placas o revoque acústico.
- La ventilación será natural y permanente, ya sea por vanos laterales colocados en zonas opuestas o vano lateral y cenital.
- La iluminación podrá ser natural y/o artificial. El circuito tiene que ser independiente del de fuerza motriz. La iluminación no debe ser menor a 15 watt por m² y la boca de luz debe ser cenital y su interruptor del lado de la cerradura de la puerta.
- El acceso será cómodo y fácil a través de pasos en continuidad con el medio exigido de salida. Cuando hay escalera, esta no tendrá menos de 0,70 m de ancho.
- Si el acceso se hace por azotea transitable, que no tenga parapeto, debe proyectarse una defensa de 0,90 m de alto mínimo en el trayecto de dicho acceso.
- La puerta de acceso tendrá como mínimo 1,80 m de alto y 0,70 de ancho y la hoja será de material incombustible y abrirá hacia fuera del cuarto sobre rellano. Estará provista de cerradura con llave. El ancho mínimo de los pasos entre los distintos elementos es de 0,50 m. Uno de los pasos permitirá el accionamiento manual de la máquina.

DIMENSIONADO DE ASCENSORES

Para el dimensionado de ascensores interviene básicamente una serie de recomendaciones de diseño y las normativas vigentes que en nuestro caso son el Código de Edificación de la ciudad de Córdoba (Ordenanza 9387/95 y sus modificatorias 10741 y 11131).

Se transcriben seguidamente los artículos del Código de Edificación de Córdoba relacionados con el tema de Ascensores:

4.3.8.9. Circulaciones verticales mecánicas de uso público (Ord.10741/04)

Estos medios de egreso pueden ser:

- a) Ascensores*
- b) Escaleras mecánicas*

4.3.8.9.1. Ascensores (Ord.11131/06)

Todo edificio de piso bajo y más de tres pisos altos, deberá llevar obligatoriamente uno o más ascensores, los que no se computarán como medios de salida exigidos. Podrán ser utilizados para evacuación aquellos especialmente diseñados contra incendio.

La totalidad de los ascensores para público, en todos los edificios alcanzados por la presente norma, deberán disponer de cierre automático de sus puertas, con cierre simultáneo de coche y pasadizo y una dimensión mínima de las mismas de cero metro ochenta centímetros (0,80 m) por dos metros (2,00 m) de altura, para permitir el acceso a discapacitados.

Cuando estos elementos de circulación vertical, abran directamente sobre una circulación horizontal, el ancho de éstas se incrementará en la zona frente a aquellos no pudiendo reducirse el ancho útil del paso, deberá incrementarse el ancho del palier en cero metro treinta centímetros (0,30 m) para la primera unidad, más cero metro diez centímetros (0,10 m) por cada una de las restantes.

A partir de la vigencia de la presente norma, no se permitirá en ningún caso puertas de abrir hacia palieres o corredores, ni hojas tipo tijera en cabinas.

Las salidas de los pasadizos de los ascensores hacia los corredores o palieres, en todos los niveles de sus paradas en los pisos altos y subsuelos, deberán tener comunicación directa con las escaleras exigidas de salida de uso público y en planta baja con el medio exigido de salida a la vía pública.

4.3.8.9.1.1. Dotación (Ord.10741/04)

La capacidad de transporte será medida por el número de pasajeros que puedan ser trasladados en un determinado período de tiempo, que garantice la correcta evacuación.

Para todos los casos de instalación de ascensores, deberá verificarse que simultáneamente puedan ser utilizados por no menos del cinco por ciento (5%) de los habitantes de los edificios de uso habitacional, (departamentos de viviendas) y no menos del siete por ciento (7%) de los usuarios de edificios de oficinas o de usos múltiples, empleando para dicho cálculo las relaciones de superficies establecidas por el Art. 3.1.2.1 y los puntos 3.1.2.1.1 al 3.1.2.1.6 de la Ordenanza N° 9387/95. (Ver cuadro RELACIONES DE SUPERFICIES).

Cuando por densidad se deban transportar simultáneamente más de ocho (8) personas, se exigirá un mínimo de dos (2) ascensores y un mínimo de tres (3) en caso de tener que transportar más de veinte (20) personas simultáneamente.-

Independientemente de la cantidad de ascensores que resultaren del cálculo específico, se establece la exigencia de provisión como mínimo, de una (1) unidad para Planta Baja y siete (7) pisos superiores, ocho (8) plantas en total. Puede considerarse excepcionalmente en este caso, sumar hasta dos (2) plantas de subsuelo de cocheras. A partir de esa altura (piso 7º) deberá proveerse al edificio de una (1) unidad más por cada siete (7) pisos o fracción menor.

Las dimensiones mínimas establecidas para los coches, deberá ser de un metro diez centímetros (1,10 m) de ancho por un metro treinta centímetros (1,30 m) de profundidad, pudiendo en caso de ascensores de servicio, disponer de menores dimensiones.

Los coches deberán estar dotados de pasamanos separados cinco centímetros (0.05 m) de las paredes en los lados libres de puertas.

La botonera de control deberá permitir que la selección de órdenes pueda ser efectuada por no-videntes (sistema Braille). Esta deberá estar a una altura mínima de un metro veinte centímetros (1,20 m) y una máxima de un metro cincuenta centímetros (1,50 m) a contar desde el nivel de piso del coche. Deberán respetarse estas mismas alturas en las botoneras de los palieres, a contar desde el nivel de piso de los mismos.

En cuanto a su construcción y especificaciones deberán responder a las siguientes normas:

NORMA IRAM NM 267: Ascensores hidráulicos de pasajeros. Seguridad para la construcción e instalación.-

NORMA IRAM 3681-1: Ascensores eléctricos de pasajeros. Seguridad para la construcción e instalación.-

NORMA IRAM 3681-4: Ascensores de pasajeros y montacargas. Guías para cabinas y contrapesos – Perfil T

NORMA IRAM 3681-5: Seguridad en ascensores de pasajeros y montacargas. Dispositivos de enclavamiento de las puertas manuales de piso.-

NORMA IRAM 3666: Ascensores. Condiciones generales para la seguridad de los niños y criterios de accesibilidad.-

En cuanto a su funcionamiento y conservación deberán ajustarse a los términos de la Ordenanza N° 9532/96 y Decreto Reglamentario 658 Serie "D"

CUADRO RELACIONES DE SUPERFICIES

3.1.2.1.1 Edificios residenciales	m2 /persona
Vivienda permanente	12
Vivienda no familiar	10
Vivienda transitoria	8
3.1.2.1.2 Edificios para reunión bajo techo	
Estadios y salones para mega espectáculos	0,33
Auditorios, cines, iglesias, estadios, teatros, salas convenciones	1
Salones de reunión con fines educacionales o religiosos.	2
Aulas y academias	1,5
Bibliotecas	8
Casinos, Salas de juegos, Gimnasios y Natatorios	5
Museos, Ferias y Salas de Exposiciones	3
Restaurantes, club nocturnos, y bares	2
Salón de Fiestas y Salones de Actos	1
3.1.2.1.3 Edificios para reunión al aire libre	
Anfiteatros, cines, estadios	1
Instalaciones para exposiciones, ferias	3
Instalaciones para actividades deportivas y/o recreativas	5
3.1.2.1.4 Edificios para oficinas	
Bancos, Compañías de Seguros, Oficinas Pública y Privada, etc.	8
3.1.2.1.5 Edificios comerciales	
Estaciones de servicio, farmacias, tiendas, supermercados, etc.	8
3.1.2.1.6 Edificios industriales	
El número de ocupantes será declarado por el propietario	16

PROCESO DE CÁLCULO

En general, se predimensiona la instalación de ascensores de acuerdo a determinados parámetros y luego se verifica que el tiempo de espera no sea excesivo. Para definir una instalación de ascensores se deben establecer una serie de elementos previos, a saber:

1- ANÁLISIS DE TRÁFICO

Sobre la base de numerosas experiencias se ha demostrado que es conveniente realizar el análisis de tráfico, en el período más crítico que debe ser satisfecho por una batería de ascensores.

Ese tiempo en general se establece en 5 minutos, determinándose entonces el porcentaje de población a transportar en ese lapso.

Esos porcentajes de personas a transportar varían en base al tipo de edificios, su característica, envergadura y la experiencia de numerosas instalaciones realizadas.

En la práctica, se pueden estimar los valores, determinados en la tabla 1.

Tabla 1 – Porcentaje de población crítica(%pc)

Tipo de Edificio	Porcentaje tráfico en 5 minutos
Viviendas	8 a 10%
Escuelas	30%
Hoteles	10%
Oficinas	15 a 25%
Hospitales	8%

2- POBLACIÓN TOTAL (*p*)

A fin de determinar la capacidad de personas de un edificio, deben conocerse sus características particulares de uso. En el caso de Córdoba debe tomarse como referencia los valores normativos del *cuadro de Relaciones de Superficies*.

Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$p = \text{Superficie Cubierta Total del edificio} / m^2/\text{persona}$$

3- POBLACIÓN A TRASLADAR (*n*)

Conociendo la cantidad de personas del edificio y aplicando el porcentaje indicado en la tabla 1 anterior, se puede determinar la cantidad de personas a trasladar en 5 minutos aplicando la fórmula:

$$n = p \times \%pc$$

Donde:

n= Población a trasladar en hora pico

p= Población Total del edificio

%pc= Porcentaje de población crítica s/tipo de edificio (tabla 1)

4- VELOCIDAD DEL ASCENSOR

La velocidad de funcionamiento del ascensor se fija en función del tipo de edificio, su categoría y fundamentalmente del costo de la instalación. Para edificios de departamentos, se estima en general velocidades de 45 a 75 m/min, sin embargo se pueden establecer algunas velocidades recomendadas en función del número de pisos (Tabla 2)

Tabla 2 – Velocidades recomendadas (v)

Número de plantas	Velocidades recomendadas (m/min)	Velocidades recomendadas (m/seg)
2 a 5	45 a 60	0,75 a 1
6 a 10	60 a 75	1 a 1,25
11 a 16	75 a 90	1,25 a 1,50
17 a 25	90 a 150	1,50 a 2,50
26 a 35	150 a 180	2,50 a 3
36 a 45	180 a 210	3 a 3,50
45 a 60	210 a 300	3,50 a 5

5- TIEMPO MÍNIMO TOTAL DEL VIAJE (tv)

El tiempo total de viaje del ascensor es uno de los aspectos más difíciles de determinar, dado los distintos factores que intervienen (números de paradas probables, tiempo de demora, velocidad del ascensor, etc.)

Existen en la práctica numerosas fórmulas y tablas, dados por distintos autores.

A los fines prácticos, se puede efectuar un análisis estimativo de los diversos lapsos que configuran el tiempo mínimo total del viaje de acuerdo a la siguiente expresión:

$$tv = \frac{2R \times 1,8 \times 60}{v}$$

Donde:

tv= Tiempo de viaje en segundos

R= Recorrido del ascensor en metros

v= Velocidad del ascensor de acuerdo al número de plantas servidas (tabla 2)

1,80= Coeficiente permanente de sobretiempos por descensos y ascensos de pasajeros, apertura y cierre de puertas, maniobras y reducción de velocidad, etc.

60= factor de conversión en segundos si se utilizó la velocidad en m/minutos.

6- CANTIDAD DE ASCENSORES (N)

El número de ascensores a instalar surge en función de la cantidad de personas a transportar en 5 minutos o 300 seg., y de la capacidad de transporte de pasajeros del ascensor seleccionado, en función de la ecuación:

$$C = \frac{tv \times n}{N \times 300}$$

Donde:

C= Cantidad en unidades de ascensores

tv= Tiempo de viaje en segundos

n= Población a trasladar en hora pico

N= Número de pasajeros de la cabina preseleccionada (tabla 3)

300= factor de conversión en segundos de los 5 minutos aplicados.

Tabla 3 – Tipos y dimensiones mínimas de cabinas de ascensores						
Tipo de Cabinas	Personas	Lado a Frente (m)	Lado b Fondo (m)	Superficie (m2)	Peso máximo (Kg)	Puerta (m)
0	4	0,80	1,22	1,00	300	0,80
0	5	0,80	1,22	1,20	375	0,80
1	6	1,10	1,30	1,40	450	0,80
1	7	1,10	1,30	1,60	525	0,80
1	8	1,10	1,30	1,80	600	0,80
2a	9	1,50	1,50	2,00	675	0,80
2b	9	1,30	1,73	2,00	675	0,90
2a	10	1,50	1,50	2,20	750	0,80
2b	10	1,30	1,73	2,20	750	0,90
3	11	1,30	2,05	2,40	825	1,00/1,80
3	12	1,30	2,05	2,60	900	1,00/1,80
3	13	1,30	2,05	2,80	975	1,00/1,80
3	14	1,50	2,05	3,00	1050	1,00/1,80
3	15	1,50	2,05	3,20	1125	1,00/1,80

7- VERIFICACIÓN DE TIEMPO DE ESPERA

El tiempo de espera del ascensor es uno de los aspectos determinantes en el diseño de una instalación. En efecto, si una persona llega en el mismo momento que parte el ascensor de planta baja para servir un grupo de pisos y luego vuelve, el tiempo que insume la operación no debe ser muy grande, porque ello origina disconformidad e impaciencia.

Para reducir ese período, deben instalarse más ascensores o disminuirse el tiempo total del viaje, utilizando unidades de más velocidad y por lo tanto, puede estimarse ese tiempo de espera mediante la ecuación:

$$Te \geq \frac{tv}{n^{\circ} asc}$$

Donde:

tv = Tiempo de viaje en segundos

$n^{\circ}asc$ = número de ascensores

Tabla 4 – Tiempo de espera aceptable (Te)

Tipo de edificio	Tiempo de espera aceptable (seg)
Oficinas	30 a 45
Casas de Departamentos	60 a 90
Hoteles	45

En general el tiempo de espera no debe superar los 90 segundos.

8- DIMENSIONES DE PASADIZO

Se denomina *caja o pasadizo del ascensor*, al recinto vertical que se destina para emplazar el o los ascensores. La planta o sección transversal debe ser capaz de albergar al coche, contrapeso, guías y sus soportes debiéndose prever los espacios mínimos en planta de acuerdo al esquema de la figura 10.

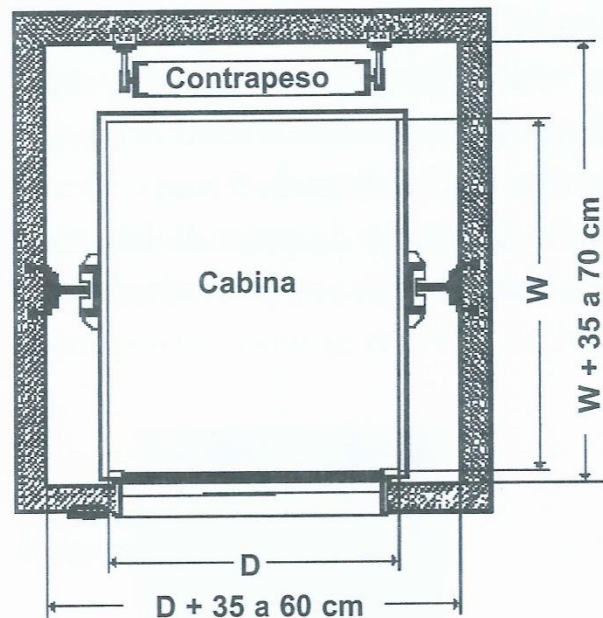


Figura 10-IX. Medidas mínimas de pasadizos

En cuanto a la altura o elevación de la caja o pasadizo, debe contemplar los sobrerrecorridos como se observa en el detalle de la figura 11.

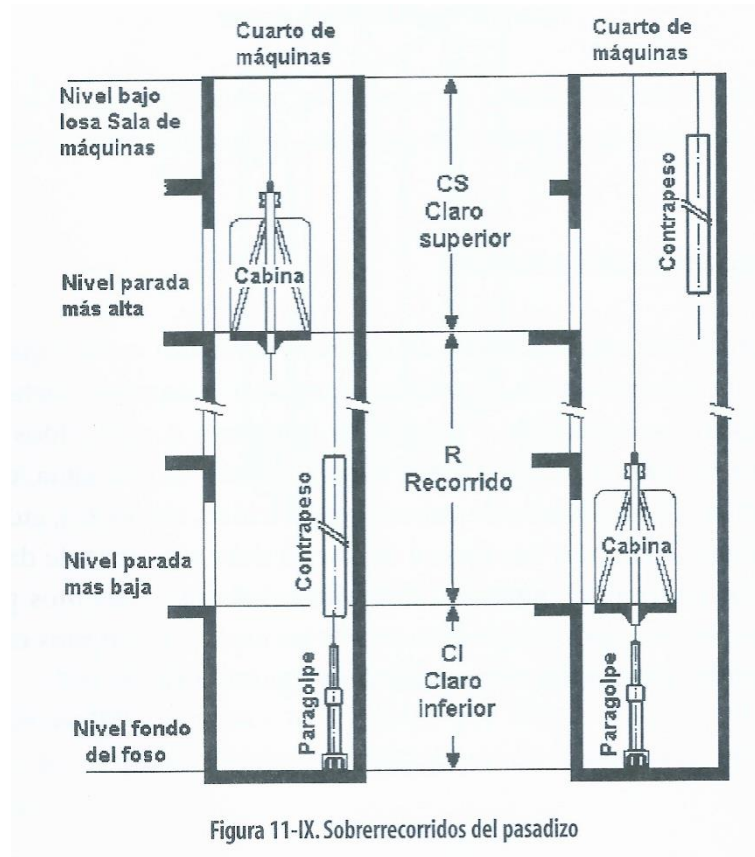


Figura 11-IX. Sobrerrecorridos del pasadizo

El *recorrido* (R), es la distancia entre el nivel inferior de la parada más baja y el de la más alta.

El *claro superior* (CS), es la distancia entre el nivel inferior de la parada más alta y el plano horizontal del techo de la caja de ascensor o cualquier saliente de ésta.

El *claro inferior* (CI), es la distancia entre el nivel inferior de la parada más baja y el fondo de la caja de ascensores.

Se pueden adoptar como referencia los valores de sobrerrecorridos para el claro superior e inferior en función de la velocidad del ascensor según Tabla 5.

Tabla 5 – Sobrerrecorridos de ascensores

Velocidad (m/min)	Claro Superior (CS) (m)	Claro Inferior (CI) (m)
45	3,80	1,20
60	3,90	1,40
75	4,10	1,60
90	4,30	1,80
120	5,10	2,50
150	5,70	3,10

DIMENSIONADO DE SALA DE MÁQUINAS

El local destinado a alojar la maquinaria motriz, tableros y demás implementos que hacen al funcionamiento de un ascensor debe contar con las siguientes características, según el Código:

4.3.8.9.1.2. Sala de Máquinas (Ord.10741/04)

Si la sala de máquinas de los ascensores es contigua a una vivienda o a oficinas, debe asegurarse en la misma una presión acústica que no supere lo establecido en la Ordenanza N° 8167/86.

La altura mínima, libre y de paso, será de dos metros (2,00 m) y la superficie de la planta será tal que permita junto a dos lados contiguos de la maquinaria un paso mínimo de cincuenta centímetros (0,50 m) y un metro (1,00 m) que corresponderá, uno de ellos con la ubicación del volante o manivela para accionamiento manual. El tablero de maniobras deberá tener un metro (1,00 m) de paso mínimo al frente, cincuenta centímetro (0,50 m) a un costado.

El acceso se efectuará por medios permanentes en forma fácil y cómoda desde los pasos comunes del edificio. La puerta de entrada tendrá como mínimo un metro ochenta centímetros (1,80 m) de altura de paso libre y abrirá hacia fuera. El cielorraso y fondo de la caja de un ascensor no debe tener más aberturas que las indispensables para el paso de los cables de suspensión, conductores eléctricos, limitador de velocidad y/o otros elementos similares de exclusiva pertenencia del ascensor.

El lado mínimo de una sala de máquinas nunca será menor de 2,20 m, debiéndose respetar determinadas dimensiones mínimas de pasos y separaciones de equipamientos como se detallan en la figura 13 para una adecuada operación y mantenimiento de la instalación.

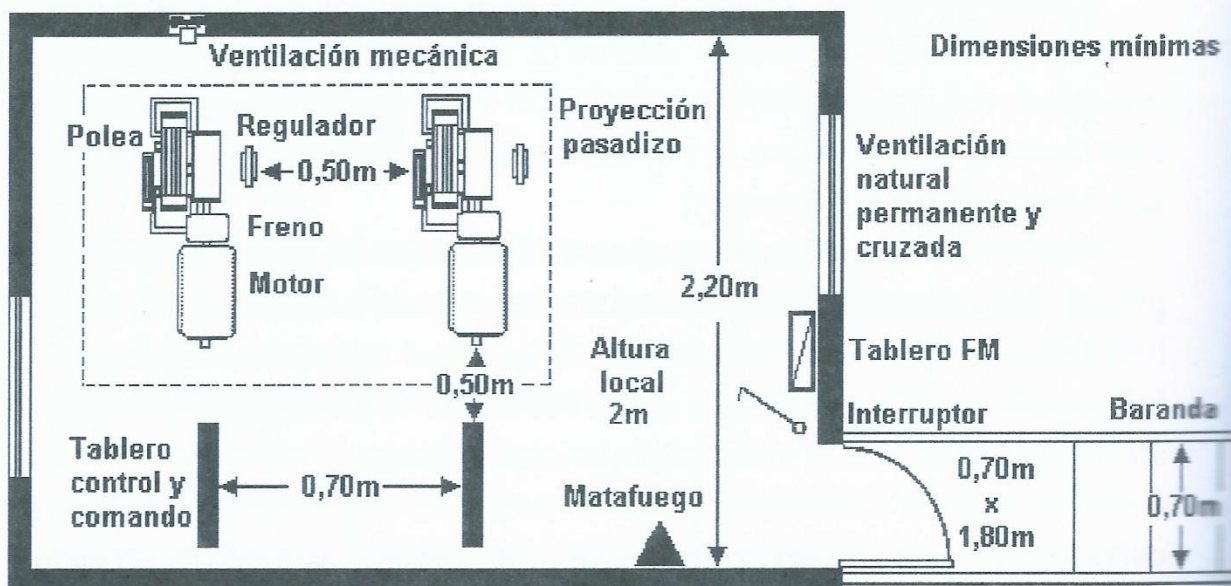


Figura 13-IX. Sala de Máquinas para ascensores

Glosario

Alimentación eléctrica – tensión eléctrica suministrada para el funcionamiento del ascensor.

Amortiguador – dispositivo destinado a servir de tope deformable después del límite del final de recorrido en descenso, constituido por un sistema de frenado por fluido o muelle (u otro dispositivo equivalente).

Ascensor de adherencia – elevador cuya tracción se logra por adherencia de los cables o elementos de tracción sobre las superficies o gargantas de la polea motriz de la máquina.

Ascensor de arrastre – elevador cuyos cables o elementos de tracción so arrastrados en forma distinta de la adherencia.

Ascensor para pasajeros – aparato instalado de forma permanente y que sirve a niveles definidos, formado por una cabina cuyas dimensiones y forma permiten el acceso sin dificultad de las personas y que se desplaza a lo largo de guías verticales.

Ascensor residencial unifamiliar – ascensor eléctrico para pasajeros, instalado en una residencia privada (habitada por una sola familia).

Ascensores para carga – aparato instalado de forma permanente y que sirve a niveles definidos, que consta de una cabina para uso exclusivo de la carga y la persona que lo maneja, dicha cabina desplaza a lo largo de guías verticales.

Balaustrada – a los lados de las escaleras, incluye paneles.

Cabina – conjunto de paredes y techo armados sobre la plataforma del ascensor.

Cables de suspensión – cables formados por hilos de acero trenzados entre si que transmiten el movimiento de la maquina a la cabina y al contrapeso.

Carga de ruptura del elemento de suspensión – carga máxima para la cual fue fabricado el cable o elemento de suspensión.

Carga nominal del ascensor – carga en kilos para la cual el aparato ha sido diseñado.

Constructor – es la persona física o moral responsable de la construcción del hueco, de acuerdo con los requerimientos del fabricante.

Control – es el sistema que genera señales adecuadas en tiempos adecuados para determinar el arranque, parada, dirección, aceleración y retardo de la cabina.

Control automático para despacho de ascensores – es el conjunto de dispositivos mediante los cuales se controla automáticamente la forma en que debe funcionar un grupo de elevadores.

Control de corriente alterna de dos velocidades – es el sistema de control que integra los elementos necesarios para proporcionar a la cabina del elevador dos velocidades, una baja y una alta.

Control de corriente alterna de una velocidad – es el sistema de control que integra los elementos necesarios para proporcionar a la cabina del ascensor una velocidad.

Control de frecuencia y voltaje variables - es un sistema de control que permite que la aceleración y la desaceleración sean controladas basándose en las variaciones que la frecuencia y voltaje de operación del motor.

Control de tensión variable – es un sistema de control que se logra aplicando tensiones variables al motor.

Control de transferencia de llamadas para elevadores automáticos interconectados – es el dispositivo por medio del cual una llamada registrada en el piso se transfiere en forma automática a otras cabinas

Cuartos de máquinas – local donde se hallan las poleas y eventualmente el limitador de velocidad y otros

dispositivos eléctricos

Cuartos de poleas – local donde se hallan las poleas y eventualmente el limitador de velocidad y otros dispositivos eléctricos.

Desembarque – número de accesos a la cabina en un mismo nivel.

Distancia de parada por gravedad – es la distancia recorrida por el amortiguador, necesaria para disipar la energía desarrollada por el ascensor a 115 % de su velocidad nominal.

Fabricante – persona física y moral especializada en la fabricación, importación o comercialización, instalación, puesta en operación y/o servicio postventa de ascensores.

Factor de seguridad – es la relación entre la carga de ruptura de los cables o elementos de suspensión obtenida multiplicando el número total de cables o elementos, (considerando todos los ramales en el caso de suspensión múltiple) por la carga de ruptura mínima de un cable o un elemento de suspensión y la carga estática suspendida.

Foso – parte del hueco situado debajo del nivel más bajo servido por el ascensor.

Guías – elemento destinado a guiar la cabina y/o contrapeso.

Hueco para dos o más ascensores – área del edificio destinado a alojar dos o más cabinas de ascensor

Limitador de velocidad – elemento que provoca la actuación del paracaídas, cuando la velocidad de la cabina o contrapeso sobrepasa un valor predeterminado

Montacoches – elevador para el transporte exclusivo de automóviles.

Máquina – elemento accionador de la tracción entre cabina y contrapeso.

Nivelación – precisión de paradas de la cabina al nivel de los pisos.

Operador de puertas – dispositivo o grupo de éstos que abre y cierra la puerta o reja del cubo y/o de la cabina utilizando energía distinta de la manual, de resortes, de la gravedad o del movimiento de la cabina.

Paracaídas – dispositivo mecánico que se destina a parar e inmovilizar la cabina y/o contrapeso sobre sus guías, en caso de exceso de velocidad en el descanso.

Paracaídas de acción instantánea – dispositivo cuya detención sobre las guías se logra por bloqueo casi inmediato.

Paracaídas de acción instantánea y efecto amortiguado – dispositivo cuya detención sobre las guías se logra por bloqueo casi inmediato, pero de tal forma que la reacción sobre el elemento suspendido está limitada por la intervención de un sistema.

Paracaídas de acción retardada o progresiva – dispositivo cuya acción se hace por frenado sobre las guías en una forma gradual.

Parada – nivel en el cual se encuentra uno o más accesos a la cabina.

Pasajero – persona transportada en un ascensor.

Puerta o reja de apertura automática – puerta o reja de piso o cabina, la cual es abierta o cerrada por la acción de un operador automático.

Puerta o reja de apertura manual – es una puerta o reja que se abre y se cierra manualmente.

Puerta o reja de cabina o de piso – es la parte deslizante en la cabina o la parte embisagrada o deslizante en la pared del piso que cubre el espacio que permite el acceso a la cabina o al piso.

Recorrido – es la distancia vertical medida entre los niveles de piso terminado de las paradas superior e inferior de un ascensor.

Renivelación – operación que permite el reajuste de nivelación mediante correcciones automáticas.

Tráfico intenso – término aplicable a edificios destinados a usos tales como oficinas, hospitales, hoteles y centros comerciales.

Velocidad de inspección – velocidad uniforme de la cabina desarrollada en cualquier sentido y utilizada para realizar el mantenimiento del equipo.

Velocidad nominal – velocidad uniforme de la cabina desarrollada en sentido ascendente o descendente para la cual fue diseñado el equipo.

Área útil – superficie interior de la cabina medida a un metro por encima del piso, sin tener en cuenta los pasamanos que eventualmente puedan existir para apoyos de los pasajeros durante su viaje.

U3. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Entrevista a Rafael de Sobremonte, tercer marqués de Sobremonte y primer gobernador intendente de la ciudad de Córdoba

Periodista: Sr. gobernador, La ciudad se ve limpia, ¿Cómo lo conseguido?

R de S: - la limpieza de las calles está dispuesta los miércoles y sábados, acopiando los vecinos los escombros en pequeños montones al medio de la calle, y se costea una carretilla de caballo con el dicho fondo de alumbrado para sacarla, dando medio real diario a un presidiario que la dirige y caballos de los del rey, que están a cargo de don Ramón Aramburu, sin gastos estos, que son los que se quitan a los que quebrantan el bando de buen gobierno que prohíbe galopar por la calle, o de los delincuentes y que no se les conoce dueño, o de los que se encuentran con la oreja cortada que esa es la señal del rey.

Esta carretilla tiene designadas sus calles por día y el paraje donde ha de arrojar los escombros.

Diario de la historia, suplemento especial de La Voz del Interior

RESIDUOS

Temas

Definición II. Origen del problema de los residuos III. Clasificación IV. Cuánto vive la basura V. Ciclo de los residuos VI. El papel del diseñador frente a impacto VII. La ley de las 4 R. VIII. Gestión Positiva: Plantas de Recupero y Tratamiento, Proceso mediante Biodigestores IX. Gestión Negativa: Relleno Sanitario, Incineración y Vertederos Clandestinos. X. Glosario.

I. Definición.

Residuo. (del lat. *Residuum*). (diccionario de la real academia Española)

1. M. Parte o porción que queda de un todo.
2. M. Aquello que resulta de la descomposición o destrucción de algo.
3. M. Material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación.
4. M. Son productos de desecho generados en las actividades de producción o consumo que no alcanzan, en el contexto en el que son producidos, ningún valor económico.

II. Origen del problema de los residuos.

Las mejores condiciones de vida y alimentación.

Desde sus inicios la especie humana ha explotado los diversos recursos que la naturaleza ha puesto a su alcance. En un largo periodo que se extiende desde los orígenes hasta el Neolítico, hace unos 8000 años, el hombre vivió como cazador-recolector agrupado en pequeños grupos haciendo un uso muy extensivo de su medio. La huella que sus actividades dejaron en la naturaleza fue muy superficial.

Posteriormente el abandono de la vida nómada dio origen a la agricultura y a la domesticación de las primeras especies animales y vegetales. Su relación con el medio natural cambió radicalmente. El hombre descubrió que podía modificar su entorno en provecho propio y alcanzar una cota de bienestar desconocido hasta entonces.

El crecimiento demográfico y las concentraciones urbanas.

Se roturaron grandes superficies para crear campos de cultivo, y con la explosión económica y demográfica que el desarrollo de la agricultura llevó aparejada se pusieron las bases para la urbanización y la creación de las primeras sociedades organizadas.

Desde entonces se experimentaron grandes avances, pero durante un larguísimo periodo la tecnología disponible hizo imposible una explotación intensiva de los recursos de la naturaleza. En consecuencia su impacto sobre el medio natural fue muy limitado.

En este periodo el problema de los residuos era prácticamente desconocido porque las actividades humanas estaban integradas en los ciclos naturales, y los subproductos de la actividad humana eran absorbidos sin problemas por los ecosistemas naturales.

No obstante, ya se plantearon problemas cuando la falta de planificación en la recogida de los residuos en los incipientes núcleos urbanos fue causa de plagas y epidemias que tuvieron un impacto muy importante en la población.

La aparición de materiales no degradables y no reutilizables.

A finales del siglo XVIII cuando se inicia la Revolución Industrial, gracias al desarrollo de la ciencia y la técnica, surgen nuevas actividades industriales y se desarrolla extraordinariamente el comercio. Se produce entonces una auténtica explosión demográfica y económica que se manifiesta en el imparable desarrollo de la urbanización.

En esta época se empiezan a arbitrar las primeras medidas con vistas a tratar técnicamente el incipiente problema de los residuos, que se generan ahora en tal ritmo y son de tal naturaleza, como resultado de los nuevos procesos productivos, que ya no pueden asimilarse por los ciclos naturales como hasta entonces.

La dificultad de comprender el problema en forma global por la sociedad, con la desidia y la incultura como factores agravantes.

Es a partir del siglo XX y especialmente de su segundo tercio, con la expansión de la economía basada en el consumo, la cultura del usar y tirar, y los extraordinarios avances técnicos experimentados cuando el problema empieza a tomar proporciones críticas y a generar un gravísimo impacto en el medio ambiente. En la actualidad el mundo consume el 30% más de lo que la Tierra consigue renovar.

El aumento de la producción de residuos por habitante.

El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate, se estima una producción per cápita (PPC)

Nivel Socio Económico	PPC (Kg/hab./día)
Alto	1,07
Medio Alto	0,85
Medio Bajo	0,65
Bajo	0,57
Valor medio	0,77

III. Clasificación.

Existen varias clasificaciones para catalogar los residuos según sea el punto de vista de donde se lo analiza, en este caso nos vamos a abocar a la clasificación por tipo de manejo, por presentar algunas características asociadas al manejo con que debe ser realizado, donde se pueden definir tres grandes grupos:

→ RESIDUOS HOSPITALARIOS PATÓGENOS BIOCONTAMINADOS

Todos aquellos desechos en cualquier estado que presentan características de toxicidad o actividad biológicas y que por sus condiciones puedan ser vehículo de enfermedades. Son los que provienen de centros de salud ambulatorios, clínicas, hospitales, laboratorios médicos y bioquímicos, farmacias, clínicas veterinarias, clínicas dentales, etc. Pero en los propios hogares también se genera una parte de ellos, sobre todo materiales de cura, fármacos caducados, material clínico sencillo. Algunos de ellos son considerados peligrosos por lo que no todos deben tener el mismo tratamiento.

Ej.: Restos de sangre y sus derivados, Residuos orgánicos provenientes del quirófano, Algodones, gasas, vendas, ampollas, jeringas, objetos cortantes o punzantes, materiales descartables, elementos impregnados con sangre u otras sustancias putrescibles que no se esterilizan, animales muertos.

→ RESIDUOS INDUSTRIALES

Son los provenientes de la actividad industrial. La clase de residuos producido depende del tipo de industria de origen; una vez estudiada su naturaleza, se debe elegir un tratamiento adecuado para cada uno de ellos, consiste en someter a cierta clase de residuos peligrosos a una serie de reacciones químicas y físicas de inertización. Ej.: curtiembres, hornos de fundición, agroindustria (pesticidas), industria forestal (preservantes), industria química pesada, la gran minería con elementos tóxicos extrínsecos, todos ellos liberan compuestos como por ejemplo: cobre soluble, fenol, éteres, solventes orgánicos, hidrocarburos, cianuros, polvo y fibras de asbesto, peróxidos, cloratos y percloratos, carbonilos de metales, ácidos y bases, compuestos de cromo, alquitranes, etc.

→ RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos. Los residuos producidos por los habitantes urbanos comprenden basura, muebles y electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, la limpieza de las calles, etc. Los R.S.U. son los residuos domiciliarios y los residuos comerciales que suele estar compuestos por los siguientes materiales:

MATERIA ORGÁNICA: Residuo estable en el tiempo, el cual no producen efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente no presentando ningún riesgo, son todas las sustancias que no necesitan ningún tratamiento previo a su disposición son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos junto a la comida que sobra. Ej.: Yerba, cáscaras, comida cascarilla, restos de poda.

PAPEL Y CARTÓN: Periódicos, libretas, sobres, guías telefónicas, cuadernos, papel blanco impreso o no, revistas, publicidad, cajas y embalajes.

PLÁSTICO: Botellas, bolsas, embalajes, platos, bidones, vasos y cubiertos desechables.

METAL: Latas, botes, hojalata

VIDRIO: Botellas, frascos diversos, vajilla rota, lámparas eléctricas.

PILAS: Baterías de telefonía celular, pilas ácidas y alcalinas de óxido de manganeso, presentados al mercado en formatos tales como A, AA, AAA, Pilas de níquel cadmio recargables, Pilas de óxido de mercurio, principalmente de formato botón, baterías de plomo ácido utilizadas mayormente en automóviles.

OTROS: madera, goma, cuero, trapo, folletos, productos de bazar, sillas o similares, chatarra, barros inertes, cenizas, polvos, recortes de chapa, escorias. **E-SCRAPS:** Chatarra eléctrica y electrónica.

IV. Cuánto vive la basura.

- **1 año** El papel, compuesto básicamente por celulosa, no le da mayores problemas a la naturaleza para integrar sus componentes al suelo. Si queda tirado sobre tierra y le toca una estación lluviosa, no tarda en degradarse
- **5 años** Un trozo de chicle masticado se convierte en ese tiempo, por acción del oxígeno, en un material muy duro que luego empieza a resquebrajarse hasta desaparecer. El chicle es una mezcla de gomas de resinas naturales, sintéticas, azúcar, aromatizantes y colorantes.
- **10 años** Ese es el tiempo que tarda la naturaleza en transformar una lata de gaseosa o de cerveza al estado de óxido de hierro. Por lo general, las latas tienen 210 micrones de espesor de acero recubierto de barniz y de estaño. A la intemperie, hace falta mucha lluvia y humedad para que el óxido la cubra totalmente.
- **10 años** Los vasos descartables de polipropileno contaminan menos que los de poliestireno -material de los vasos térmicos-. Pero también tardan en transformarse. El plástico queda reducido a moléculas sintéticas; invisibles pero siempre presentes.
- **30 años** Los envases tetra-brick no son tan tóxicos como uno imagina. En realidad, el 75 % de su estructura es de (celulosa), el 20 de polietileno puro de baja densidad y el 5 por ciento de aluminio. Lo que tarda más en degradarse es el aluminio. La celulosa, si está al aire libre, desaparece en poco más de 1 año.
- **30 años** Lacas, espumas. Es uno de los elementos más polémicos de los desechos domiciliarios. Primero porque al ser un aerosol, salvo especificación contraria, ya es un agente contaminante por sus CFC (clorofluorocarbonos). Por lo demás, su estructura metálica lo hace resistente a la degradación natural. El primer paso es la oxidación.
- **30 años** La aleación metálica que forma las tapitas de botellas puede parecer candidata a una degradación rápida porque tiene poco espesor. Pero no es así. Primero se oxidan y poco a poco su parte de acero va perdiendo resistencia hasta dispersarse.
- **100 años** De acero y plástico, los encendedores descartables se toman su tiempo para convertirse en otra cosa. El acero, expuesto al aire libre, recién comienza a dañarse y enmohecerse levemente después de 10 años. El plástico, en ese tiempo, ni pierde el color. Sus componentes son altamente contaminantes y no se degradan. La mayoría tiene mercurio, pero otras también pueden tener cinc, cromo, arsénico, plomo o cadmio. Pueden empezar a separarse luego de 50 años al aire libre. Pero se las ingenian para permanecer como agentes nocivos.
- **100 a 1.000 años** Las botellas de plástico son las más rebeldes a la hora de transformarse. Al aire libre pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan. Enterradas, duran más. La mayoría está hecha de tereftalato de polietileno (PET), un material duro de degradarse: los microorganismos no tienen mecanismos para atacarlo.
- **Más de 100 años** Los corchos de plástico están hechos de polipropileno, el mismo material de las pajitas y envases de yogur. Se puede reciclar más fácil que las botellas de agua mineral (que son de PVC, cloruro de polivinilo) y las que son de PET (tereftalato de polietileno).
- **150 años** Las bolsas de plástico, por causa de su mínimo espesor, pueden transformarse más rápido que una botella de ese material. Las bolsitas, en realidad, están hechas de polietileno de baja densidad. La naturaleza suele entablar una "batalla" dura contra ese elemento. Y, por lo general, pierde.
- **200 años** Las zapatillas están compuestas por cuero, tela, goma y, en algunos casos, espumas sintéticas. Por eso tienen varias etapas de degradación. Lo primero que desaparece son las partes de tela o cuero. Su interior no puede ser degradado: sólo se reduce.
- **300 años** La mayoría de las muñecas articuladas son de plástico, de los que más tardan en desintegrarse. Los rayos ultravioletas del sol sólo logran dividirlo en moléculas pequeñas. Ese proceso puede durar cientos de años para desaparecer de la faz de la Tierra.
- **Más de 1.000 años** Tiempo que tardan en desaparecer las pilas.

- **4.000 años** La botella de vidrio, en cualquiera de sus formatos, es un objeto muy resistente. Aunque es frágil porque con una simple caída puede quebrarse, para los componentes naturales del suelo es una tarea titánica transformarla.

V. Ciclo de los residuos.

Básicamente encontramos 3 eslabones que conforman el ciclo de los residuos, en un orden “aguas abajo”, son: la Generación y acopio, la Recolección y transporte, el almacenamiento para su tratamiento y disposición final, a éstos los llamaremos sub sistemas:

- Sub sistema de Generación y acopio: Se refiere a la producción de residuos y su almacenamiento en el sitio de generación. El acopio puede ser:
 - Selectivo, con la correspondiente separación entre domiciliarios y todas sus variantes, hospitalarios e industriales.
 - No selectivo, los residuos se depositan mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación.
- Sub sistema de Recolección y Transporte: Es aquel que lleva el residuo. La recogida en sí es un proceso complicado donde se deben conjugar las necesidades del servicio con la minimización de las molestias que generan a los ciudadanos.

Por lo que respecta a la recogida en sí existen dos métodos:

- Recogida por medio de vehículos, que es la más habitual, se realiza por medio de vehículos especialmente preparados al efecto, camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar.
- Recogida neumática Mediante un sistema de conducciones neumáticas subterráneas por medio de una corriente de aire aproximadamente a 90 km/h que pasa por el ducto para llevar los residuos a una central de almacenamiento o transferencia donde se procede su traslado a la planta de tratamiento, exige una cuantiosa inversión inicial en la construcción de las instalaciones que han de ir bajo tierra a cambio exige un menor desembolso en costos de personal y genera muy pocas molestias a los ciudadanos. Sólo es factible en áreas de nueva urbanización. (Muy usado en los centros históricos de viejas ciudades europeas, donde las callejuelas de vastas áreas impiden el ingreso de vehículos de recolección)
- Por último existe una forma de recogida informal de los residuos que afortunadamente tiende a desaparecer en los países desarrollados. Ésta consiste en personas necesitadas, que en condiciones de precariedad y escasos medios materiales proceden a la recogida de ciertos residuos de los que obtienen alguna rentabilidad económica. (cartoneros).
- Sub sistema de almacenamiento para tratamiento y Disposición final: El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición final las alternativas son:
 - Relleno sanitario.
 - Incineración. (Con o sin recupero de energía).
 - Al aire libre, (basurales a cielo abierto clandestinos)
 - Biodigestores anaerobios.
 - Plantas de Recupero y Tratamiento.

VI. El papel del diseñador frente al impacto.

El tema que tratamos forma parte de una de las cinco áreas de temas críticos globales: junto con cambio climático, agua, salud y alimentos.

Como Diseñadores debemos contribuir en una de las cuestiones más urgentes que enfrenta nuestro planeta, desde nuestro lugar buscando la mejor solución para organizar el circuito que hacen los residuos. Debiendo evaluar varios puntos, partiendo desde el emplazamiento del proyecto, informándose cómo es la política de gobierno actual o proyecto a futuro, en cuanto a la recolección selectiva de residuos y las normativas que están o estarán en vigencia en la localidad o ciudad donde se emplace el proyecto, estimando a conciencia la cantidad de personas que lo ocuparán de forma permanente o transitoria, interiorizándose en la actividad que se desarrollará y profundizando en analizar la cantidad y calidad de residuos que se generarán.

VII. LA LEY DE LA 4 R

“...piensa global, actúa local...”

La Gestión Integral: En todos los ámbitos, Internacional, Nacional, Provincial, Municipal, hasta las comunas, hay agrupaciones, movimientos, fundaciones, O.N.G., donde a través de Campaña de concientización y acción, legislación y control, los cuales podríamos compendiarlos simplificando y distinguiendo 4 grandes reglas, a la que llamaremos la de las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar.) Consistiendo en la concienciación y de los ciudadanos en su papel como consumidor, como agente de transformación, para construir la sostenibilidad de la vida en el planeta. Trabajando para cambiar el comportamiento del consumidor con el fin de contribuir a la sostenibilidad a través de sus actos de consumo.

- **Reducir:** Consiste en rechazar los distintos tipos de envases o empaquetados cuando éstos no cumplan una función imprescindible para su conservación, traslado o consumo.
Normativas europeas tienden a responsabilizar al productor por el destino del embalaje, hoy en Alemania el embalaje de los electrodomésticos es retornado a fábrica para su reutilización, esto trajo como consecuencia una nueva forma de embalaje.
- **Consejos para reducir:**
Ser particularmente cuidadosos con los productos de usar y tirar.
Siempre que se pueda comprar los alimentos producidos lo más cerca posible a tu localidad, se ahorra embalajes y transporte.
Utilizar servilletas o pañuelos de tela en lugar de los fabricados con papel.
Ir de compras con un carrito, prescindiendo de las bolsas de plástico de un solo uso.
A la hora de escoger entre productos semejantes, elegir aquel que tenga menos envase y embalaje.
Evitar el consumo de los productos excesivamente empaquetados teniendo en cuenta que esos envases también tienen costo, en ocasiones el precio del envoltorio supera al del producto.
Por regla general los envoltorios de cartón o papel y los envases de vidrio son los menos dañinos.
No olvidar al tener que optar entre productos.
Insistir al vendedor que no envuelvan los objetos comprados, salvo que sea imprescindible.
Los productos en tamaño familiar, sean de lo que sea, generan menos residuo por unidad de producto.
Cuando sea posible, comprar a granel evita embalajes innecesarios y se puede decidir la cantidad del producto que mejor se adecúa a tus necesidades.
Rechazar los alimentos presentados en bandejas de “corcho blanco”.

En las bebidas y líquidos optar por envases grandes y, cuando sea posible de vidrio; si es retornable, mejor.

En muchos sitios el agua del grifo es de buena calidad, no consumir sin necesidad agua embotellada.

Rechazar la publicidad que ofrecen por la calle o la que invade buzón. Apuntarse en la "Lista Robinson", para que sus empresas asociadas no te envíen publicidad por correo, escribiendo a la Asociación de Marketing Directo. Para darse de alta en Argentina: www.callmarketonline.com

Sólo emplear los papeles de imposible o difícil reciclaje (plastificados, encerados, de fax, etc.) cuando no exista otra posibilidad menos impactante.

Rechazar los productos que vienen en "bolsitas individuales" dentro de un paquete más grande.

Reutilizar: Antes de desechar cualquier producto debemos sacarle todo el partido, el provecho posible.

Consejos para reutilizar:

Al ir de compra no olvidar llevar el carro de compra o la bolsa de lona o malla, en última instancia, reutilizar las bolsas que ya te han dado.

Rechazar las bolsas que no se necesitan, aunque insistan en regalarlas.

No usar sin conciencia el papel de aluminio y "plástico de envolver". En la medida que se pueda, reutilizarlos.

Utilizar las bolsas varias veces.

Usar el papel de ambos lados.

Regalar la ropa y otras cosas que ya no se usan en lugar de tirarlas.

Transformar objetos viejos para que cumplan nuevas funciones.

Reciclar: "...Nada se pierde, todo se transforma..." La frase de Antoine Laurent de Lavoisier es la más ilustrativa para el acto de reciclar. Básicamente sería someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar. La basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar, dentro de estos materiales puede haber residuos reciclables y no reciclables, gracias a tendencias generales y unificadoras: La mayoría de los materiales de los que están hechos los productos que utilizamos en el hogar son reciclables. Una vez que los hayamos usado, deberíamos devolverlos al ciclo productivo para que, después de un tratamiento, puedan incorporarse de nuevo al mercado, reduciéndose así el consumo de materias primas y de energía.

Consejos para reciclar:

En ocasiones los envases (plásticos, botes, tetra-briks...) indican que son "reciclables", eso tan sólo significa que podrían ser reciclados, no que lo vayan a ser.

Recuperar: Se basa en la utilización del residuo generado en otro proceso distinto del que lo ha producido, este se podrá introducir en el nuevo proceso directamente o mediante algún tratamiento previo.

Consejos para recuperar:

Es necesario, especialmente en relación con el papel y el cartón, que pongamos en práctica la regla de las erres: Evitar el consumo innecesario de papel y cartón, reutilizar para otros usos los papeles y cartones que tengamos y, sólo cuando ya no nos sirva para absolutamente nada, será cuando se debe llevar a un contenedor para reciclar o recuperar.

El dicho "lo barato sale caro" sirve en muchas ocasiones. Desde zapatos hasta aparatos para el hogar elige aquellos que vayan a tener más larga duración y que puedan ser reparados en caso de avería o rotura y llevarlos a arreglar cuando sea necesario.

VIII. Gestión Positiva: Plantas de Recupero y Tratamiento, Proceso mediante Biodigestores.

Algunas localidades o ciudades, disponen de diferentes plantas de tratamientos de residuos donde mediante procesos de transformación física, química o biológica de los residuos alteran sus características, dándoles mayor estabilidad o posibilidades de aprovechar su potencial, según las plantas que están dotadas, depende la recolección diferenciada que hacen las empresas recolectoras existiendo diversas plantas de tratamiento a saber:

- 1- PLANTAS DE TRATAMIENTO DE P.E.T.
- 2- PLANTAS DE RECICLAJE DE VIDRIO.
- 3- PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA TETRAPACK.
- 4- PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA PAPELES.
- 5- PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA ACEITES.
- 6- PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA PILAS Y BATERIAS.
- 7- PLANTAS DE TRATAMIENTO DE MEDICAMENTOS.

1. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE P.E.T.

El reciclado de estos envases se consigue por dos métodos; el químico y el mecánico:

El primer paso para el reciclado es su selección desde los residuos procedentes de recogida selectiva o recogida común. En el primer caso, el producto recogido es de mucha mayor calidad; principalmente por una mayor limpieza.

→ El proceso de recuperación mecánico del PET se divide en dos fases. En la primera se procede a la identificación y clasificación de botellas, lavado y separación de etiquetas, triturado, separación de partículas pesadas de otros materiales como polipropileno, polietileno de alta densidad, etc., lavado final, secado mecánico y almacenaje de la escama. En la segunda fase, esta escama de gran pureza se seca, se incrementa su viscosidad y se cristaliza, quedando apta para su transformación en nuevos elementos de PET. El reciclado mecánico es menos costoso, pero obtiene un producto final de menor calidad para un mercado más reducido con un mayor volumen de rechazos.

→ El reciclado químico se realiza a través de procesos a escala industrial. Básicamente, tras procesos mecánicos de limpieza y lavado, el PET se deshace o depolimeriza; se separan las moléculas que lo componen para, posteriormente, ser empleadas de nuevo en la fabricación de PET.

Se obtienen envases de PET incoloro, verde puro o azul ligero destinado a bebidas refrescantes, agua, aceites y vinagres, PET multicapa con barrera de color destinado a cervezas, zumos, envases, empleados para de aguas, PET para textiles y alfombras.

2. PLANTAS DE RECICLAJE DE VIDRIO.

El vidrio es uno de los materiales que puede ser reciclado tantas veces como se quiera, por lo que trae aparejado diferentes ventajas.

Entre las mismas, se destacan la reducción de la contaminación atmosférica, la reducción de la cantidad de residuos destinados a vertederos y un importante ahorro de energía, ya que el vidrio de reciclado consume un 35% menos de energía, que el vidrio de producción primaria.

Para la fabricación de vidrio se necesitan arena, sosa y caliza. El vidrio puede reutilizarse varias veces, por lo cual las empresas encargadas los limpian mediante un proceso especial y los vuelven a utilizar (ejemplo, botellas de vidrio).

Después de reutilizarlas varias veces, se procede al reciclado del mismo. A partir de aquí, se separa al vidrio de componentes extraños, se tritura y se limpia.

Luego se utiliza como materia prima (calcín) en el proceso de fabricación de vidrio, mezclándolo con parte de los componentes antes mencionados (arena, sosa y caliza) para garantizar su calidad.

Se funden estos elementos a 1500° C y se obtiene una masa en estado líquido: la gota de vidrio. Esta gota se lleva al molde, que dará forma al nuevo envase.

3. PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA TETRAPACK.

El tetrabrik es un envase multicapa constituido por cartón (75 %) que le proporciona rigidez, polietileno (20 %) que le da estanqueidad y aluminio que protege de la luz y del contacto con el oxígeno. Se puede reciclar para fabricar un aglomerado similar a la madera (Tectan) o separar sus componentes (agitación en agua) para recuperar las fibras de celulosa que se reutilizan en la fabricación de papel kraft (bolsas, hueveras, papel higiénico). El plástico y el aluminio pueden emplearse para fabricar un material aglomerado que se utiliza para fabricar muebles y perfiles para exteriores (Maplar, Plaver). También pueden usarse como combustible en cementeras o separar ambos componentes disolviendo el plástico, que luego se recupera de la disolución.

En nuestro país existen tres métodos de reciclado para los envases de Tetra Pak.

Repulpeo

Se realiza con una máquina denominada “hidropulper” donde se sumergen los envases en agua y mediante un proceso de agite, se separan y recuperan las fibras de celulosa, que pasan al proceso de producción de papel o cartón. En la Argentina, el material resultante de este proceso se utiliza para la producción de cartulina liner.

Compresión térmica

Se realiza a través de un proceso donde primero los envases son triturados y luego son prensados a alta temperatura. Este sistema permite obtener una placa de tipo aglomerado, maleable al calor, que se utiliza para la fabricación de chapas acanaladas o placas que son utilizadas para la construcción o para la fabricación de muebles.

Extrusión

El polietileno y aluminio proveniente del “hidropulper” se muele, se combina con pigmentos para darle color y se somete a altas temperaturas, permitiendo moldear la masa resultante en tejas.

4. PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA PAPELES.

El proceso consta de las siguientes etapas:

- Pulpación: los residuos se introducen en un tanque lleno de agua, con una paleta que remueve la mezcla, obteniéndose una pasta. Separación de impurezas (plásticos).
- Destintado: se añaden reactivos químicos suaves (álcalis, detergentes y dispersantes), que disuelven la tinta de modo selectivo. Se utilizan también adsorbentes que impiden que la tinta se vuelva a depositar en las fibras.

- Filtración y lavado, para eliminar las tintas dispersadas, los productos químicos y las arcillas empleadas como adsorbentes de las tintas. Un método alternativo es la flotación con agitación y burbujeo de aire (las tintas flotan con la espuma, se concentran y se llevan a un centro de tratamiento). A esta etapa sigue un blanqueo si se requiere papel blanco.
- Prensado para reducir el contenido de agua hasta obtener una pasta con un 42% de fibra.
- Secado a 120 C y prensado.

El rendimiento del papel viejo es alto, un 90% aproximadamente, en comparación con el 50% de rendimiento celulósico de la madera. Un mismo papel se puede reciclar entre 3-8 veces ya que las fibras de celulosa se van rompiendo en cada procesado; por eso se mezcla con pasta virgen.

Usos del papel y cartón reciclados:

- Embalajes moldeados como los cartones de huevos.
- papel reciclado.
- cartón gris (es más económico por cuanto no lo destintan, se fabrica a partir de diarios)
- papel higiénico
- papel de embalar
- papel de periódico (de mala calidad por la presencia de fibras cortas, no toma bien la tinta y mancha los dedos al leer)
- papel de impresión (revistas, libros)

5. PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA ACEITES.

Aceite es un término genérico para designar numerosos líquidos grasos de orígenes diversos que no se disuelven en el agua y que tienen menor densidad que ésta.

Los hay vegetales, animales o minerales, su uso puede ser comestible o Industrial.

Los aceites usados son muy contaminantes y difíciles de separar en las plantas de tratamientos de aguas, un solo litro de aceite es capaz de contaminar mil litros de agua.

Pueden ser reciclados o tratados para ahorrar gastos y evitar contaminar.

- Reciclado de Aceite: el aceite reciclado puede tener muchos nuevos usos, en una cadena sin fin, los usos más conocidos son para hacer jabón, como barniz de maderas rústicas, de abono, como lubricante, para fabricar ceras, fabricación de pinturas y como biocombustible para vehículos, como aceite industrial para hornos, como aceite para moldes en la industria de la construcción los moldes donde se vacía concretos, morteros deben ser untados con aceite que luego hace fácil el desmolde, que esté limpio de residuos.

El aceite usado lo puede reciclar uno mismo para uso propio o simplemente depositarlo en los contenedores de aceite usado, una vez que hayas llevado tu aceite usado a los colectores de aceite usado, allí es recogido y llevado para un proceso de tratamiento.

- Tratamiento: Comienza con un pre-tratamiento del aceite usado implica retirar cualquier contenido de agua dentro del aceite, este proceso es conocido como desecado. Una forma de hacer esto es colocándolo en tanques grandes, que separan el aceite y el agua, continúa con La filtración y la desmineralización del aceite, para retirar sólidos, material inorgánico y otros añadidos presentes en el aceite, produciendo un aceite más limpio para uso en hornos o para refinación adicional, luego viene la destilación para producir el aceite rebajado vuelto a refinar conveniente para el uso como lubricante, hidráulico o aceite de transformador, mediante el destilado se pueden separar otros hidrocarburos que pueden estar mezclados en el aceite usado.

6. PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA PILAS Y BATERIAS.

Los metales y productos químicos constituyentes de las pilas pueden resultar perjudiciales para el medio ambiente, produciendo contaminación química. Es muy importante no tirarlas a la basura (en algunos países no está permitido), sino llevarlas a centros de reciclado. En algunos países, la mayoría de los proveedores y tiendas especializadas también se hacen cargo de las pilas gastadas. Una vez que la envoltura metálica que recubre las pilas se daña, las sustancias químicas que contienen se ven liberadas al medio ambiente causando contaminación. Con mayor o menor grado, las sustancias son absorbidas por la tierra pudiéndose filtrar hacia los mantos acuíferos y de éstos pueden pasar directamente a los seres vivos, entrando con esto en la cadena alimenticia.

En nuestro país la disposición en rellenos de seguridad es el método más usado para los residuos peligrosos, pero al igual que otras técnicas como la vitrificación o la cementización, no sólo son peligrosos sino que además se trata de métodos de aislamiento en celdas de materiales tóxicos que no pierden su condición y se convierten en un pasivo ambiental.

En Argentina enterramos la mayor cantidad de estos residuos a rellenos sanitarios comunes o basurales, lo que genera impactos mayores en el ambiente y la salud de las personas.

A nivel mundial existen plantas de reciclado de componentes con tecnologías para todo tipo de pilas y baterías (en el país sólo se encuentra disponible en la actualidad para las de plomo-ácido y las de níquel-cadmio).

Cuando se realiza la recogida de las pilas, en las plantas de reciclaje se procede así:

De la trituración de las pilas normales se obtiene escoria férrica y no férrica, papel, plástico y polvo de pila. Este último debe seguir distintos procesos para recuperar los metales que contiene:

Paso 1: Las pilas se introducen en un destilador, un horno de 700 grados y por eso el agua y el mercurio se rezuman. Después los gases incineran a 1000 grados.

Paso 2: Los gases de escape se depuran. El mercurio se condensa. La destilación del mercurio es para tener mercurio con un grado de pureza superior al 96%.

Paso 3: Los metales se reducen y se funden con una temperatura de 1500 grados.

Paso 4: El agua contaminada se filtra y depura los metales pesados. El agua va a la canalización.

7. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE MEDICAMENTOS.

Los desechos provenientes de farmacia son receptados por el colegio de Farmacéuticos para su posterior incineración, mientras cumplan con los siguientes pasos:

- Todos los residuos patógenos consistentes en medicamentos vencidos deberán ser depositados en bolsas de polietileno opacas, de 120 micrones de espesor como mínimo y de color rojo, previamente despojados de sus envases secundarios y/o primarios y desnaturalizados (Ej. disgregación del comprimido por el agregado de una pequeña cantidad de agua todo dentro de un recipiente acondicionado a tal fin). Cuando se trate de presentaciones farmacéuticas líquidas, las mismas deberán ser vertidas en envases de plástico resistente (Ej. botellas de gaseosas con sus tapas correspondientes) para posteriormente colocarlos en las bolsas rojas.
- Los residuos patógenos consistentes en algodones o gasas impregnados con sangre, ampollas, jeringas, objetos cortantes o punzantes, deberán ser desechados en receptáculos de plástico especiales (Ej. descartadores o botellas de gaseosas) destinados para tal fin. Es importante tener en cuenta que deben dividirse los residuos punzo cortantes del resto de los residuos como algodones, guantes o jeringas. Para eso deben colocarse en dos recipientes distintos. La cantidad total de residuos punzo cortantes no debe ser mayor a la $\frac{3}{4}$ parte de la capacidad total del envase que los contenga.

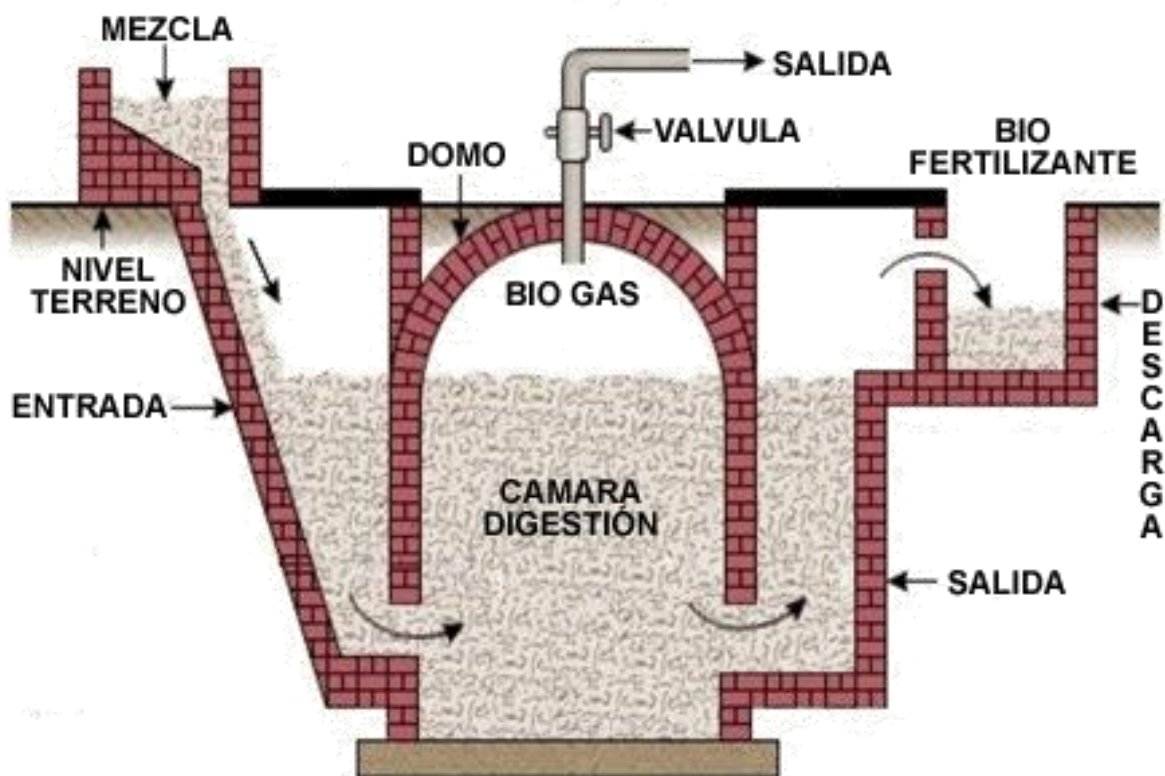
Las bolsas deberán llegar al colegio cerradas. Las mismas serán fiscalizadas por personal del Colegio que se encargará de constatar el correcto tratamiento de los residuos patógenos y de proceder al sellado de las bolsas con los precintos plásticos correspondientes.

PROCESO MEDIANTE BIODIGESTORES

Un biodigestor es un sistema sencillo de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto de humanos como de animales.

En su forma simple es un contenedor (llamado reactor) el cual está herméticamente cerrado y dentro del cual se deposita material orgánico como excremento y desechos vegetales (exceptuando los cítricos ya que éstos acidifican). Los materiales orgánicos se ponen a fermentar con cierta cantidad de agua, produciendo gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en fósforo, potasio y nitrógeno. Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidropresión y post-tratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor.

El proceso de biodigestión se da porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos en los excrementos que al actuar en el material orgánico produce una mezcla de gases (con alto contenido de metano) al cuál se le llama biogás. El biogás es un excelente combustible y el resultado de este proceso genera ciertos residuos con un alto grado de concentración de nutrientes el cuál puede ser utilizado como fertilizante y puede utilizarse fresco, ya que por el tratamiento anaeróbico los malos olores son eliminados.



IX. Gestión Negativa: Relleno Sanitario, Incineración, y Vertederos Clandestinos.

RELLENO SANITARIO: Cuando se habla de relleno sanitario, se hace referencia a un sitio de disposición final de residuos. Los mecanismos de ingeniería de los rellenos sanitarios pretenden reducir los impactos negativos de los residuos en el medio ambiente.

Un relleno sanitario está compuesto básicamente por una depresión en el terreno, cubierta por una membrana inferior, un sistema de recolección de líquidos lixiviados, un sistema de recolección de gases, y ocasionalmente, una cobertura. No necesariamente todos estos elementos están presentes en todos los rellenos sanitarios.

La membrana inferior generalmente está constituida por polietileno de alta densidad (PEAD), y puede también contener una o más capas de arcilla. El sistema de colección de líquidos consiste en caños emplazados en el fondo del relleno. El líquido ingresa dentro de estos caños, y debido a la inclinación del terreno, por gravedad son dirigidos hacia la planta de tratamiento de líquidos, cuando existe.

El cubrimiento es una capa de protección que procura frenar la entrada de agua, y así evitar la formación de más lixiviado. Está formada generalmente por una membrana plástica o una capa arcillosa, cubierta por una capa de arena o suelo muy permeable, tapada a su vez por una capa de tierra fértil.

INCINERACIÓN:

La industria de la incineración propone la quema de los residuos sólidos urbanos, los residuos hospitalarios y los residuos peligrosos industriales. Todas ellas, lejos de solucionar el problema de la basura, han generado nuevos problemas ambientales. Los incineradores aumentan el riesgo de amenazas para la salud y el medio ambiente comparados con otras alternativas de gestión de residuos. Además de representar una amenaza para las aguas subterráneas por la disposición de cenizas, la incineración produce una gran contaminación atmosférica. Los incineradores son uno de los mayores emisores de agentes contaminantes como dioxinas, plomo y otros metales pesados liberados al medio ambiente. También liberan a la atmósfera monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, hidrocarburos, y materia particulada.

VERTEDEROS CLANDESTINOS: Es un lugar en el que, sin consideraciones medioambientales, es elegido por algún grupo humano para depositar sus desechos sólidos. Son grave fuente de contaminación, enfermedades y otros problemas. Generalmente son establecidos en depresiones naturales o sumideros.

X. Glosario.

Anaerobio: Dicho de un organismo: Que puede vivir sin oxígeno.

Biogás: Gas, mezcla de metano y dióxido de carbono, producido por la fermentación bacteriana de los residuos orgánicos, que se utiliza como combustible.

Contenedor: equipo, de capacidad variable, empleado para almacenar residuos sólidos.

Hidrolizar: producir una hidrólisis, o sea un desdoblamiento de la molécula de ciertos compuestos orgánicos por acción del agua.

Incinerar: Reducir algo, mediante combustión a cenizas.

Lixiviado: líquido percolado a través de los residuos sólidos, en un relleno, compuesto por el agua de lluvia, humedad y descomposición orgánica, materiales disueltos y suspendidos.

Percolar: Hacer pasar un líquido a través de una masa polvorienta con el fin de disolver sus principios activos.

Pelletizar: Es una denominación genérica, no española, utilizada para referirse a fabricar por extrusión pequeñas porciones de material aglomerado o comprimido. El término es utilizado para referirse a diferentes materiales.

Rezumar: Dejar pasar un cuerpo gotitas de algún líquido a través de sus poros.

Sostenible: Dicho de un proceso que puede mantenerse por sí mismo, sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes.

Sumidero: Conducto o canal por donde se sumen las aguas.

Vectores: animales (tales como ratas, moscas, cucarachas, pájaros) capaces de transmitir enfermedades y poner en riesgo la salud de personas o del ambiente.

XI. Normativa: La evacuación de basura en el Edificio en altura.

Código de Edificación de la Municipalidad de Córdoba (Ord. 10.453)

Eliminación de residuos sólidos urbanos

5.4.2.4. Evacuación de residuos domiciliarios (Ord. 10.453)

La evacuación de residuos deberá efectuarse por acumulación y entrega de basuras a los sistemas públicos de recolección, en bolsas impermeables. Los edificios residenciales de viviendas colectivas y de oficinas de planta baja y más de tres plantas altas deberán tener un sistema de eliminación de residuos que responda a algunas de las dos alternativas a saber:

a) Un conducto vertical que permita arrojar las bolsas con residuos a un local para recepción, de donde se sacarán a la vía pública. Dicho conducto deberá tener acceso desde cada palier o unidad de uso de cada piso. El acceso desde cada palier o paso común se hará a través de un local cerrado con puerta y permanentemente aireado previo a la boca de carga del conducto. Este local definido como "Antecámara" será de una dimensión mínima que permita y contenga el rebatimiento de la puerta de acceso. Deberá ser construido con piso y paramentos impermeables exigencia que incluye también la cara interior de la puerta.

La sección del conducto de caída de residuos deberá inscribir dentro de su superficie un círculo de diámetro $D = 40 \text{ cm.}$, debiendo ser constante o bien creciente hacia abajo. Deberá construirse con materiales incombustibles, resistentes al fuego, a los impactos, anticorrosivo y de trazado vertical, sin resalto ni discontinuidad en su superficie interna.

La recepción, al pie de dicho conducto podrá ser en forma directa a en forma de tobogán, estando su boca terminal dotada de una compuerta u otro dispositivo de cierre hermético. El local o compartimiento para la recepción de residuos deberá estar construido con materiales resistentes al fuego, de superficies lisas, impermeables, anticorrosivos y de fácil limpieza.

Contará con un sistema de ventilación directa o por conducto con dispositivos mecánicos de tiraje, asimismo deberá estar protegido contra el acceso de insectos y roedores. El local para recepción donde desemboca el conducto de caída de bolsa de residuos, deberá tener una dimensión mínima libre de uso de 1,50 m. Por 2,00 m. y deberá tener salida directa a la vía pública por medio de ascensores o escaleras o bien ser a nivel de vereda.

b) Un local de depósito de bolsas de residuos por piso, las que deberán ser retiradas diariamente para ser alojadas en un local de recepción, el que deberá tener salida directa a la vía pública por medio de ascensor o escalera o bien ser a nivel de vereda.

El local de depósitos de bolsas por piso, deberá ser de dimensiones mínimas de 0,70 m. por 1,00 m. y tener acceso desde el descanso de escalera o palier de cada piso, constituyéndose en un local cerrado, con puerta que deberá rebatir a su interior, y provisto de ventilación directa al exterior. Deberá construirse con pisos y paramentos impermeables, exigencias que incluye también la cara interior de la puerta.

El local de recepción de bolsas de residuos deberá cumplimentar con lo dispuesto en el apartado anterior a).