



## Capítulo 2

### Dispositivos usados en el manejo de materiales

#### 2. Introducción.

Este capítulo es para familiarizar al lector con dispositivos y equipos empleados en el manejo de materiales. Se ha concebido como una guía referencial, el lector debe partir de esta información y luego hacer sus propias indagaciones en la búsqueda de detalles específicos de equipos así como información relacionada con los mismos, puede buscar en las distintas fuentes bibliográficas, en visitas de campo, consultas en clase y en internet, además de las redes sociales. Se aconseja no desperdiciar la oportunidad de observar en la vida cotidiana todos los dispositivos y equipos de manejo que a diario están en contacto con las actividades de las personas. En la figura 2.1 se observa un ejemplo de una carga desplazándose en un transportador.



Figura 2.1. Ejemplo de una carga desplazándose en un transportador.

#### 2.1 Factores y objetivos que influyen en los equipos de manejo de materiales.

Para diseñar, seleccionar, operar y mantener, equipos y sistemas de manejo de materiales, hay **dos factores** que se consideran fundamentales:

- Los Costos: El manejo de materiales representa una parte del costo de producir.
- El Tipo de proceso: El manejo de materiales afectará la operación y el diseño del espacio en el cual se operarán los equipos.

Además de los dos factores anteriores y sin menoscabo de otros que se puedan considerar, se establecen al menos siete objetivos fundamentales que deben cumplir los equipos:

- ✓ Aumentar la eficiencia en el flujo de materiales y asegurar disponibilidad donde y cuando se necesite.
- ✓ Aumentar la productividad.



- ✓ Reducir el costo del manejo de material.
- ✓ Mejorar el uso de las instalaciones en términos de espacio.
- ✓ Facilitar el proceso, el movimiento de materiales, y los lapsos de tiempo.
- ✓ Mejorar la seguridad y responsabilidad en todo el proceso.
- ✓ Minimizar el impacto ambiental.

Los **sietes objetivos** anteriores están vinculados estrechamente a las **variables** determinantes en la orientación del diseño, implementación y uso de un proceso de manejo comentadas en la sección 1.2 de estos apuntes (**Cantidad, Costos, Espacio, Movimiento, Tiempo**) y las dos variables surgidas como parte del nuevo enfoque mundial: la **seguridad** y la **protección ambiental**.

La unión adecuada de objetivos y factores, considerando las variables, sirve como ayuda en la toma de las decisiones, y permite enfocar la selección hacia los equipos más apropiados. Evaluada una decisión si no cumple con lo anterior, debe revisarse y buscar una nueva “decisión”. La selección de equipos siempre debe contemplar su vínculo en la relación existente entre los materiales, los movimientos y los métodos para los distintos equipos disponibles o proyectados para el sistema de manejo. Al fallar en esta orientación, se castiga los resultados operacionales y la seguridad de los procesos.

### 2.2 Dispositivos que se usan para el manejo de materiales. Movimiento y flujo.

Desde la perspectiva del movimiento, es necesario al momento de comenzar la selección y uso de equipos tener en consideración lo siguiente:

- ✓ Los movimientos realizados en la distribución espacial disponible.
- ✓ Los movimientos según la frecuencia con la cual se realizan.

Para la **distribución espacial disponible** es necesario observar y considerar los patrones de **movimientos realizados**, se establecen los siguientes:

- ✓ Inclinaados.
- ✓ Horizontales.
- ✓ Verticales.
- ✓ Rotativos.

Para la **frecuencia** se consideran los **movimientos** en **dos grandes grupos**:

- ✓ Intermitentes.
- ✓ Continuos.



El entender la correlación de patrones de movimientos en los espacios disponibles y la frecuencia de dichos movimientos, ayuda a enfrentar la gran diversidad de dispositivos o equipos para el manejo de materiales, y además entender las diversas funciones que pueden realizar. La diversidad de equipos y dispositivos involucra diferentes costos y características, todo este conjunto de diferencias hace difícil agruparlos.

Para facilitar el enfoque de agruparlos o establecer alguna clasificación inicial, el criterio establecido es clasificarlos inicialmente en tres tipos principales según lo ya mencionado en el capítulo 1 de estos apuntes. La base para la clasificación en esos tres tipos es el criterio de referencia al movimiento principal que se hará del material al usar el equipo. Las tres familias o grupos en los cuales se clasifican son:

- ✓ Transportadores
- ✓ Grúas
- ✓ Transportes

Las figuras 2.2, 2.3 y 2.4 muestran un ejemplo de cada uno de los tres tipos principales de equipos de manejo, se debe considerar que la clasificación se hace a partir de la función principal del equipo en la acción de manejo.



Figura 2.2. Ejemplo de una carga desplazándose en un transportador tipo caracol (La carga es transportada a lo largo de equipo).



Figura 2.3. Ejemplo de una carretilla montacargas, perteneciente a los equipos Grúas (La carga es elevada y bajada).



Figura 2.4 Ejemplo de una carga en un transporte, con su camión y sistema de remolque (La carga es movida por el transporte).

Las ventajas y desventajas para considerar el uso de uno u otro equipo para mover los materiales dependerá de una serie de factores, existen algunos que sirven de guía a considerar para la selección:

- ✓ Las características del material o carga.
- ✓ Las características físicas del lugar de trabajo.



- ✓ La naturaleza del proceso en el cual se usa el equipo y los costos asociados con mover los materiales.
- ✓ Los conocimientos y juicios de las personas responsables.
- ✓ La tendencia tecnológica y el “Benchmarking”

**El primer grupo, denominados los Transportadores,** se emplean para mover materiales en forma continua o intermitente sobre rutas prefijadas. Son muy usados aquellos que emplean como dispositivo para el movimiento del material, arreglos de rodillos, bandas o un tobogán. Estos equipos son ampliamente usados en almacenes, industrias de alimentos y bebidas, industria de cosméticos, comercios, supermercados, hipermercados, industrias farmacéuticas, industrias en general, aeropuertos, aserraderos, minería. En forma común se les denominan bandas transportadoras. Las ventajas más importantes de estos equipos son:

- ✓ Pueden tener alta capacidad de flujo, lo cual les permite mover gran número de objetos, ítems, cargas, materiales, por periodo de trabajo.
- ✓ La posibilidad de ajustarles su velocidad, los hace muy adecuados para ciertos procesos de producción, inspección y almacenaje.
- ✓ Instalados adecuadamente permiten combinar con otras actividades del proceso tales como almacenamiento e inspección.
- ✓ Permiten almacenar carga temporalmente entre estaciones.
- ✓ Se puede hacer un traslado de la carga en forma automática y sin muchos operarios, ya que algunos son susceptibles de automatizaciones de nivel 3, 4 y 5.
- ✓ No es indispensable el instalarlos de forma que requieran de rutas en línea rectas, por lo cual facilitan su acomodo al “layout” del área de trabajo.
- ✓ Son versátiles en relación a su instalación ya que pueden estar en el piso y en elevación.

Existiendo ventajas es necesario conocer algunas desventajas, las más destacadas son las siguientes:

- ✓ Establecen rutas fijas, por tanto limitan su servicio solo a las áreas o entornos cercanos.
- ✓ Pueden causar cuellos de botellas en el sistema por una falla en su integración al uso adecuado del espacio.
- ✓ Una falla en cualquier parte del transportador, tiene efecto en la línea entera, puede afectar la continuidad.
- ✓ Ocupan un espacio fijo en el piso o en elevación, y esto obstaculiza el movimiento del equipo móvil en piso y de equipos con cierta altura.

La figura 2.5 muestra un ejemplo de un transportador que combina la acción a nivel de piso (floor conveyor) y elevada (overhead conveyor).

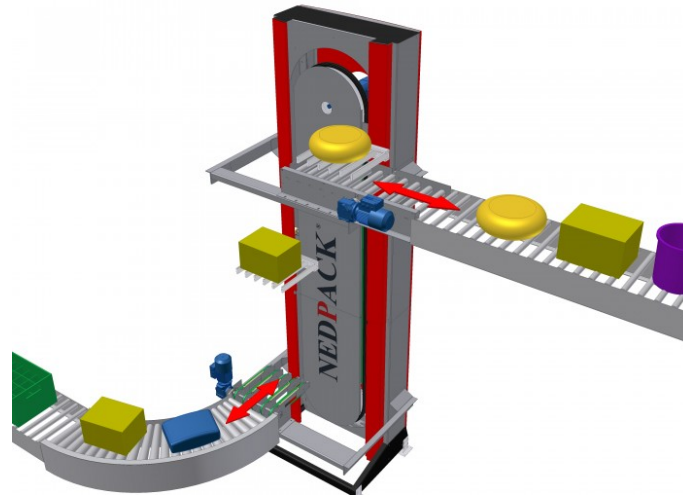


Figura 2.5. Ejemplo de un transportador que combina transporte elevado y a nivel de piso.  
<http://www.expo21xx.com/news/wpcontent/uploads/PRORUNNER-mk5-700x525.jpg>

**El segundo grupo, denominados las Grúas**, además de lo que se conoce comúnmente como grúas, comprenden también los elevadores (ascensores) y montacargas. Hay “grúas” manuales, mecanizadas y automatizadas. Estos equipos se emplean con el fin de mover cargas en forma intermitente entre un origen y un destino generalmente en áreas donde se requiere realizar un proceso de elevar o descender las cargas, ello por tanto lo limita a operar en esas áreas. Los más comunes son: grúas de puente, grúas pescante y monorraíl, grúas tipo pórticos, etc., así como los ascensores. Los montacargas o carretillas elevadoras son un tipo de grúa. Estos equipos son ampliamente usados en construcción, minería, almacenes, las industrias de alimento, bebidas, industrias en general, aeropuertos, puertos y astilleros, hospitales, siderúrgicas, patios de trenes, tranvías y “metros”. Investigue sobre estos equipos

Entre sus ventajas se destacan:

- ✓ Permiten izar y trasladar cargas en un área designada. Pueden mover cargas “pesadas”
- ✓ Minimiza la interferencia con el trabajo de piso.
- ✓ Manejan cargas variadas en relación al peso.
- ✓ Contribuyen al ahorro del espacio en piso.
- ✓ Sirven para cargar y descargar materiales en áreas de manejo.
- ✓ Permiten procesamiento e inspección.
- ✓ Son susceptibles de automatización en niveles 2, 3, 4 y 5

Entre sus desventajas se pueden considerar:

- ✓ Se asocian en general con costos de inversión inicial alto.



- ✓ Las grúas y elevadores sirven a un área limitada.
- ✓ Algunos equipos, solo mueven cargas en línea recta sin capacidad de giro.
- ✓ Su uso esta orientado por intervalos de tiempo y no para emplearlo en forma continua.
- ✓ La operación de grúas y montacargas requiere personal especializado.

La figura 2.6 muestra un esquema de una grúa pescante.

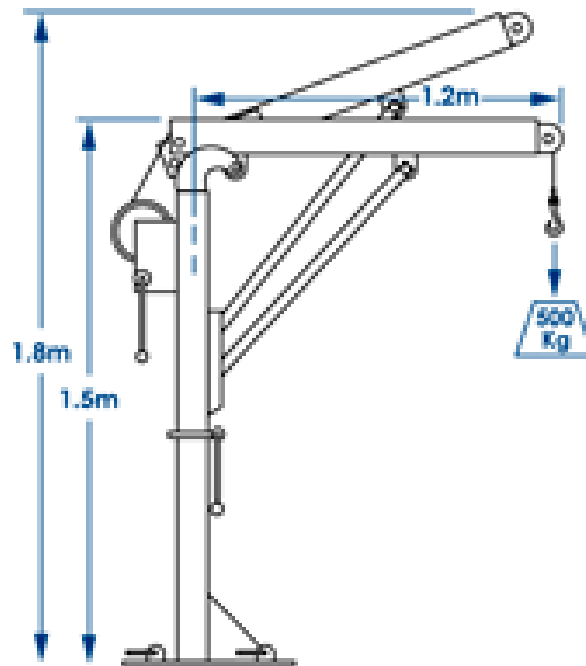


Figura 2.6 Esquema de grúa pescante fija, con opción de rotación.

**En relación a los Transportes**, estos también son denominados vehículos o carros de transporte, los hay manuales y motorizados, se desplazan usando sistemas de ruedas y esto les permite poder usarlos siguiendo patrones de ruta de lo más variada. Entre estos están los carros con grúas, los montacargas tipo horquillas, los carros de mano, trenes de remolque, los vehículos guiados, las carretillas portátiles, los camiones, etc.

Entre sus ventajas están:

- ✓ No necesitan seguir rutas fijas y por tanto se pueden emplear en cualquier parte del piso si el espacio lo permite.
- ✓ Su movilidad les permite ser usados en diferentes áreas y tener un uso casi continuo.
- ✓ Pueden cargar, descargar, levantar y trasladar diversos materiales.
- ✓ Puede adaptárseles una gran variedad de contenedores según la función específica que deba cumplir el transporte.



Entre sus desventajas se pueden mencionar:

- ✓ Tienen limitaciones en el manejo de cargas pesadas dada su condición móvil.
- ✓ Poseen capacidad limitada por viaje.
- ✓ Requiere pasillos y áreas de desplazamiento. En algunos casos, carreteras.
- ✓ La gran mayoría requiere un operario calificado o sistema de operación.
- ✓ Es difícil combinar con procesamiento e inspección.
- ✓ Los procesos de automatización son solo sencillos para rutas fijas.

Las figuras 2.7 y 2.8 muestran ejemplos de transportes manuales.



Figura 2.7. Ejemplo de carretilla (Transporte manual).



Figura 2.8. Ejemplo de carretilla, con entrepaños (Transporte manual).

### 2.3 Equipos comunes en el manejo de materiales, sus accesorios y área de operación.





A partir de la gran variedad de equipos existentes, se procede a establecer las justificaciones que facilitan la selección de un equipo en particular, empleando el “juicio” (criterio sobre el tema) de las personas responsables de la toma de estas decisiones. Estas personas deben tener conocimiento de los equipos y el espacio en el cual se usaran los equipos, todo ello apoyado en un análisis de costos.

Una aproximación hacia los equipos en función del área que intentan servir se hace agrupándolos en:

- ✓ Los que prestan servicio entre puntos fijos de una ruta.
- ✓ Los que prestan servicio sobre áreas limitadas.
- ✓ Los que prestan servicio en áreas grandes.

Para los que prestan servicios entre puntos fijos de una ruta los grupos más comunes son:

- ✓ Bandas transportadoras.
- ✓ Transportadores tipo rodillo.
- ✓ Transportadores tipo tobogán.
- ✓ Transportadores tipo costillas.
- ✓ Transportador en forma de tornillo o espiral.
- ✓ Transportador de cadena.
- ✓ Transportador tipo teleférico o trole.
- ✓ Transportador tipo remolque.
- ✓ Transportador de ruedas.
- ✓ Transportador de cubetas.
- ✓ Transportador de vagonetas encarriladas.
- ✓ Transportador de tubo neumático.

Para los que prestan servicio sobre áreas limitadas, los más comunes son:

- ✓ Cabrias y polipastos
- ✓ Grúas en sus diversos modelos y tipos
- ✓ Montacargas hidráulicos.
- ✓ Elevadores y ascensores.

Para los que prestan servicio en áreas diversas se pueden nombrar:

- ✓ Transporte tipo carro manual.
- ✓ Transporte tipo anaqueles.
- ✓ Transporte tipo montacargas manual.
- ✓ Transporte manual motorizado.
- ✓ Transporte de plataforma motorizada.



- ✓ Transporte montacargas de horquillas.
- ✓ Transporte de pasillo angosto.
- ✓ Tren de remolque o tractor trailer.
- ✓ Transporte de bidones (recipientes cilíndricos).
- ✓ Transporte montacargas de bidones.
- ✓ Plataformas rodantes (dolly).
- ✓ Sistemas de vehículos guiados automáticamente.

Al momento de desarrollar el trabajo de mover las cargas y materiales además del equipo propiamente de manejo, se necesitan algunos dispositivos que complementan y facilitan la labor. Existe una diversidad en los dispositivos pero a continuación se mencionan algunos que actualmente son considerados primordiales debido a su uso generalizado:

- ✓ Tarimas o plataformas llamadas paletas, las cuales son construidas de diversos materiales, con modelos estandarizados por tamaños, comúnmente movidas por montacargas de horquillas y equipos con capacidad de izar o elevar.
- ✓ Cajas, construidas con diversos materiales y tamaños, muy portátiles, contienen en su interior la carga, la más común es la caja de cartón, tiene como ventaja la posibilidad de ser movidas manualmente o con los diversos equipos de manejo de materiales, distintos grupos y sectores industriales y comerciales establecen estándares para las cajas.
- ✓ Las bandejas para transportes, son portátiles, acarrear piezas pequeñas y medianas, construidas con diversos materiales y distintos tamaños. Son muy empleadas entre estaciones de trabajo, se prestan a ser manipuladas y movidas manualmente o con equipos de manejo dedicados.
- ✓ Skid, similar a la tarima pero no permite apilar una carga encima de la otra. Diversos tipos y materiales, aunque son las metálicas las más comunes, se acostumbra su uso cuando se mueven cargas pesadas. En general se manipulan con equipos de manejo tipo grúas y montacargas.
- ✓ Lector de código óptico o de código de barras. Este tipo de equipo puede leer e identificar cargas y materiales a partir de una etiqueta con información del producto. Son versátiles y muy manejables, se utilizan como elemento de control de inventario entre estaciones, punto de control en inventarios, chequeo de recepción y despacho, etc.
- ✓ Balanzas, para pesar cargas y dispositivos de conteo y medición.
- ✓ Los materiales de empaque, embalaje, identificación, protecciones, etc.
- ✓ Los equipos de empaque, embalaje, almacenamiento, etc.

## 2.4 Fundamentos para la selección de equipos.



Existen algunos criterios que pueden ser de ayuda para seleccionar equipos, la cual es por demás una tarea compleja. Debe recordarse que los equipos se agrupan en función de cómo mueven la carga (los transportadores, las grúas y los transportes), definir el layout o espacio en el cual debe desempeñar su trabajo el equipo, la función de mover que debe cumplir. El costo es un factor a considerar pero se hace partiendo de saber cuál equipo se requiere, no antes.

Cuando el flujo de material es continuo o tiene un comportamiento muy cerca de serlo y la ruta del flujo es fija, la primera selección es las bandas transportadoras. Las bandas pueden transportar el material a una gran distancia dentro de la operación si fuera el caso e inclusive fuera del entorno de la empresa. En una banda se puede incorporar o retirar material en puntos intermedios si se desea. Para una banda ya instalada su posición se considera permanente y es difícil reubicarla. En las bandas se pueden manejar piezas o material en paquetes, en forma suelta, en cajas, en tarimas, en bolsas, piezas individuales, materia prima, material a granel, etc.

Para levantar piezas o cargas pesadas se piensa en las grúas, tienen movilidad limitada y representan un costo de inversión inicial alto. Todas las grandes grúas requieren estructuras que soporten cargas muy pesadas. Su empleo está asociado con traslados dentro del área o entorno donde opera.

El uso de los transportes o carros de transporte generalmente está asociado con el movimiento de lotes de carga. Los transportes son equipos adecuados para suplir demandas entre estaciones de trabajo cuando hay cambios en la mezcla de productos movidos entre puntos, cuando se requiere suplir lotes o cambios de volúmenes con prontitud y sin parar la operación, los transportes pueden ser rápidas soluciones al movimiento instantáneo por demandas específicas. La facilidad de rutas es otra ventaja para todos los transportes, siendo sumamente útiles en ayudar a cargar o descargar una banda transportadora entre una estación y otra. Como regla general los carros de transporte rara vez se emplean para mover una pieza. Estos equipos son de amplio uso en almacenes y bodegas de materiales.

Durante este curso en la selección de equipos Ud. debe emplear criterios y elementos de decisión, se aconsejan los siguientes enfoques:

- ✓ Verificar el material o carga a mover, considerando: Peso, tipo, volumen, forma, tamaño y cantidad.
- ✓ Definir el movimiento, estableciendo: La frecuencia, la ruta, el espacio disponible y los mecanismos de carga y descarga.
- ✓ El almacenamiento y espacios circundantes, determinar el volumen de almacenamiento, áreas disponibles para almacén y recorrido, forma y tamaño del local, las instalaciones propiamente de almacenamiento, la disposición de los espacios de almacenamiento, las políticas de la empresa en cuanto a entradas y salidas de almacén.



- ✓ Valorar los costos analizando, la inversión, los gastos de operación, tasas de interés, mantenimiento, depreciación y vida útil del equipo. Considerar la obsolescencia.
- ✓ Estimar y establecer tiempos y otros factores vinculados con el tiempo, estándares de tiempo, entregas programadas, urgencias, tiempos requeridos para la ejecución, versatilidad para desempeñar múltiples tareas y trabajar en diferentes tipos de carga en diversos horarios.

En algunos casos la justificación para decidir sobre la escogencia de un equipos puede ser muy evidente o sencilla, esto suele suceder por lo general en casos donde solo hay un modo físicamente posible de hacer el trabajo; pero en muchos casos hay la posibilidad de tener alternativas entre dos posibilidades o más de mover el material, donde todas satisfacen los requerimientos básicos. Un consejo es apoyarse en la experiencia del grupo, consultar con asesores si fuera el caso, ver la experiencia de otros, todo para generar una evaluación y justificación de la decisión y que la misma sea aprobada por la autoridad correspondiente.

## 2.5 Estudio del movimiento de materiales. Patrón de líneas de flujo

Cuando se habla de movimiento de los materiales o de las cargas se dispone para la selección y uso, de dispositivos y equipos dentro de un universo de opciones que pueden cumplir tal función, sin embargo todos los movimientos se pueden vincular a un patrón referencial, siendo el más común y natural el del movimiento en un plano y a partir de este enfoque se pueden establecer los tipos de movimientos más comunes y sus distintos niveles de complejidad para establecer entonces el movimiento espacial y el flujo.

La selección específica de un sistema de manejo debe contemplar como un dato de análisis el patrón de flujo y los movimientos que acompañan ese patrón, buscando obtener un compromiso con las cinco variables de manejo, las dos variables del nuevo enfoque gerencial y la relación (llamada ecuación) de manejo, para así obtener la mejor solución.

En cuanto al movimiento, los patrones de planos inclinados se encuentran entre áreas en diferentes niveles, son por lo general movimientos de transferencia de un punto u área a otro y recorridos generalmente cortos, los patrones de movimientos en planos horizontales son quizás los movimientos comunes más numerosos y son seguidos en segundo orden por los del tipo vertical, dándose la situación que ambos pueden estar en casi cualquier fase del proceso de movimiento de materiales. Los del tipo rotativo son casos especiales y como tal deben ser tratados.

En relación a la frecuencia se puede establecer que el movimiento puede ser intermitente o continuo, en el primer caso se tiene un enfoque del movimiento con un control discreto o por lotes intermitentes, para el segundo es un control continuo. Algunas



operaciones manejan lotes intermitentes en forma tal que generen una continuidad en la operación lo cual genera una estrategia de control de lotes en forma continua.

Para los patrones de flujo dentro del proceso productivo o comercial, se establece que las líneas de montaje y procesos se instalen siguiendo el movimiento del material, para las estaciones de trabajo deben existir una secuencia basada en el flujo productivo de forma tal que cada siguiente operación pueda realizarse en forma adecuada e integrando la anterior con la siguiente, eliminando los cuellos de botellas y las acumulaciones innecesarias. Los patrones de flujo más comunes encontrados en los flujos de cargas en las instalaciones son:

- ✓ Flujo en líneas rectas.
- ✓ Flujo en L.
- ✓ Flujo en O (circular).
- ✓ Flujo en Peine o Dentado.
- ✓ Flujo en S (serpentina).
- ✓ Flujo en U.
- ✓ Flujo en Z.
- ✓ Flujo inclinado.
- ✓ Flujo vertical.
- ✓ Flujo Combinaciones.

Las disposiciones más aceptadas del flujo:

- ✓ Modular.
- ✓ Paralelo.
- ✓ Serial.
- ✓ Combinaciones.

## 2.6 Equipos que funcionan por gravedad: Rodillos y rampas.

El uso de la gravedad en auxilio del movimiento es fundamental, la humanidad y en especial las empresas saben de este hecho. El equipo más usado que funciona por gravedad es: el transportador tipo tobogán en un plano inclinado de deslizamiento. Son construidos básicamente en estructuras de metal y permiten guiar sobre ellos materiales que descienden de una estación o punto de trabajo de un nivel a otro nivel mas bajo. Las formas comunes de tobogán son los tipo: recto (rampa) y en espiral. En el caso del uso del tipo espiral, este permite economizar espacio, además pueden instalarse a mayor altura y contener mas volumen de cargas por ciclo. Los dispositivos tipo tobogán y rampa entre sus características y aplicaciones tienen:

- ✓ Sirven para mover, cajas, paquetes, sacos, paletas cargadas, etc., siempre en cortas distancias y por efecto de la gravedad.



- ✓ El tobogán permite instalar compuertas de acceso y descarga, para controlar el flujo de elementos que están pasando, susceptible por tanto de una automatización
- ✓ Esta forma de transportador es económica y ofrece una forma de conectar eficientemente transportadores a diferente nivel y también puede alimentar cargas hacia transportes y grúas.
- ✓ La selección y diseño de las dimensiones esta en función del tamaño y forma de la carga transportada, un mal diseño puede ocasionar que el tobogán se atasque. En general los grados de inclinación de los toboganes son de pocos grados
- ✓ En el tipo espiral la hélice en general se diseña el diámetro de la misma entre 0.45 y 1.25 metros (18 a 48 pulgadas) y alturas hasta el equivalente a tres pisos.

## 2.7 Equipos que funcionan con sistemas neumáticos e hidráulicos. Grúas y montacargas.

De los posibles equipos que emplean el aire como medio de movimiento de la carga, el de uso más común es el llamado, sistema de tubo neumático, el cual consiste de un cilindro en cuyo interior se transporta una carga, empleando como medio impulsor y de transporte el aire comprimido o el vacío. Este dispositivo es empleado en equipos postales, bancos, mensajería y transporte de objetos pequeños en edificios sobre rutas predeterminadas, también es de uso en industria de cereales, alimentos y minería. Entre sus características y aplicaciones encontramos:

- ✓ Sistema ideal para transporte de cargas ligeras en forma rápida en rutas de ida y vuelta entre estaciones de trabajo.
- ✓ Son sistemas que requieren mantenimiento especializado y puesta a punto periódico.

Entre los equipos que mueven la carga usando los principios hidráulicos el más común son las bombas. No es objetivo del curso profundizar en los detalles de los distintos tipos de bomba, pero si destacar que combinada con otros equipos, puede ser empleada para mover cargas en forma líquida. Las bombas son de amplio uso como apoyo al movimiento de fluidos y materiales en un estado que le permita ser impulsados en forma de un flujo continuo por tuberías. El equipo bomba, fuente de energía, tuberías y controles, integran el transportador

Con relación a las grúas se debe aclarar que la cabria es el artefacto para izar y va colocado en monorrieles, estructuras o puntos fijos. Este aparato suele recibir el nombre de la clase de grúa a la que va instalado. Pueden ser manuales o motorizados. Las cabrias y sus grúas izan cargas variadas y las trasladan según el caso distancias cortas o sirven para mantener la carga suspendida mientras se hace alguna operación con ella. Existen tres tipos fundamentales de cabria:



- ✓ Cabria de cadenas: sirve un punto fijo directo bajo de ella. Las manuales izan de 113 Kg. a 27 toneladas y alturas de 2 a 3 mts. Las motorizadas izan de 200 Kg. a 45 toneladas y alturas de 3 a 12 mts.
- ✓ Cabria de monorriel: se mueve a lo largo de un riel y sirve puntos bajo su trayectoria. Rangos de operación similares a la anterior.
- ✓ Cabria de pescante o de brazo: puede servir un área alrededor de 360 grados, la cabria se desplaza a lo largo del brazo. Cargas similares a las anteriores y las alturas desde 1.2 hasta unos 10 mts.

**Las grúas corredizas o de puente alto**, son máquinas con una cabria y un gancho que se desplaza a cualquier punto a lo largo del puente de la grúa. Se mueve arriba, abajo, lateral y a lo largo. Maneja desde materiales livianos hasta cargas pesadas. Capacidad desde 0.2 hasta 45 toneladas o más. Izan de 3 hasta 10 metros.

**Las grúas apiladoras** son una variante de la anterior izan empleando una plataforma, muy empleadas para almacenar y descargar cargas en tarimas, plataformas o contenedores. Capacidades y rangos similares a la anterior.

**La de pescante o brazo** es una grúa del tipo que puede girar hasta 360 grados. Se monta una cabria en un perfil horizontal y esta se desplaza a lo largo del mismo para levantar las cargas a lo largo del recorrido. Pueden montarse adosadas a las paredes o sobre mástiles anclados al piso. Es un tipo de grúa económica y versátil, con gran empleo en todo tipo de industrias. Son frecuentes en función de carga y descarga en estaciones de trabajo.

**Las grúas pórticos**, una variante del tipo puente son generalmente móviles y soportadas por torres o estructuras laterales con desplazamientos sobre vías paralelas. Empleadas ampliamente en actividades de cargas pesadas y en patio externo, tales como en carga y descarga en muelles, astilleros y trabajos semejantes. Rangos similares a las del tipo puente.

**La grúa de torre o pluma**, otra variante del tipo puente, básicamente empleada en construcción. Consta de una cabria que corre a lo largo de un perfil horizontal la cual esta unida por un extremo a un poste vertical y soportado en el otro extremo por una línea tensora al poste. Pueden girar 360 grados.

**Los montacargas, también conocidos como elevadores de carga o ascensores de carga**, pueden ser manuales, neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicos. Esto se refiere al mecanismo de potencia que los hace cumplir su función elevadora.

Los elevadores manuales emplean un sistema de torno o “winche” que permite izar, para mover cargas pequeñas en peso, no elevan mas de 500 Kg. y a una altura de 2 metros.

Los elevadores neumáticos se usan para cargas ligeras y medianas, no frágiles. No se emplean más allá de tres pisos en edificaciones. Los oleohidráulicos se pueden emplear



tanto para cargas ligeras como pesadas y tienen excelente regulación de velocidad. Hasta unos cuatro o cinco pisos en edificaciones.

Los elevadores electromecánicos son muy versátiles y ampliamente difundidos, se emplean para cargas ligeras y medianas.

## 2.8 Equipos mecanizados. Bandas transportadoras y elevadoras. Tolvas y silos.

**La denominación bandas transportadora** abarca el concepto de una banda sin fin movida por un sistema motorizado y sostenida en un lecho plano o de rodillos. Las del tipo rodillo pueden sostener bandas transportadoras planas o bandas en forma de tolva. Los materiales con los cuales se construye la banda s son generalmente: caucho, tela metálica o laminas de metal, en aplicaciones especiales pueden tener un lecho magnético, o la banda vibrar si los procesos lo requieren.

**La denominación transportadora de rodillos o de ruedas** abarca, rodillos o ruedas unidos a rieles laterales montados en una estructura metálica y transportando la carga sobre ellos. Son comúnmente de acero, caucho o madera. El espaciado entre ellos esta en función de la carga que transportan. Los hay del tipo por gravedad y motorizados. Pueden manejar objetos diversos en cajas, contenedores y plataformas. Sus anchos van de 18 a 130 cm. (7 a 51 pulgadas) con capacidades de carga de 58 36600 kilogramos por metro lineal (40 a 25000 libras por pie lineal). Los venden por secciones lineales desde 20 a 40 metros (5 hasta 10 pies). Los de ruedas son más económicos que los de rodillos pero se emplean para cargas ligeras e intermedias.

**El transportador de costilla** es una superficie móvil hecha de tiras o costillas unidas a cadenas e impulsada por fuerza motriz y en lazos cerrados. Soportan cargas pesadas y desiguales directamente sobre ellas, pueden trabajar con grados de inclinación, tienen facilidad para ser limpiadas e higienizadas, lo cual las hace muy empleadas en embotelladoras y enlatadoras. La tira o costilla va desde 3 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> a 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> pulgadas en las del tipo plástico y de 3 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> a 12 pulgadas en las de acero. La separación va de 1/2 a 7/8 de pulgada.

**El transportador de cadena** es una cadena sin fin motorizada que acarrea carga directamente. Ideales para mover tolvas cargadas. Los más comunes van de 10 a 100 pies y capacidad de carga de 300 a 3000 libras por pie lineal.

**El transportador monorraíl** es una vía alta de deslizamiento para transportar dispositivos de acarreo como barquillas, ganchos y otros. Suelen ser en lazo cerrado y pueden operarse manual o motorizada. Según diseño, pueden acarrear cargas pesadas. Muy empleados en la industria automotriz, hornos de pintura y secado. Altura común de instalación de 2 a 3 mtsmetros.





**El transportador teleférico** (trole) es un sistema de carril en lazo cerrado movido por una cadena sin fin y transportando barquillas uniformemente espaciadas que sostienen las cargas. Pueden funcionar horizontalmente, verticalmente o con inclinaciones. Pueden almacenar carga suspendida por períodos. Usadas en pintura, montajes, empaçado, ensamblado. Se les puede diseñar con un carril libre para pasar barquillas a una zona de espera. Se montan de 8 a 9 pies del piso.

**El transportador de remolque** es una línea de tracción que arrastra barquillas o plataformas por una ruta. Esta puede estar en alto o en piso y poseer un sistema de cambio de una línea a otra línea de remolque. Común en recorridos de largas distancias sobre una ruta.

**Transportador de cubetas**, son cubetas montadas sobre una cadena, espaciadas y moviéndose entre distintos niveles e inclinándose al llegar a lo alto o bajo del transportador para entregar o recoger carga. Puede tener instalación vertical o inclinada.

**Transportador de vagonetas** montadas en carril, son vagonetas espaciadas montadas en un dispositivo que al rotar las impulsa. Pueden acumularse las vagonetas en una sección y también es posible generar control individual de cada una.

## 2.9 Otros equipos.

Se mencionan a continuación algunos equipos con uso amplio en el manejo de materiales.

**Transportador motorizado espiral o tipo tornillo**, es una espiral o tornillo sin fin contenido en una tolva o tubo. Al rotar el tornillo este hace que el material se mueva en espiral a lo largo de la ruta del tubo o tolva. Se emplean en forma horizontal o inclinada. Son compactos.

**Elevador tipo tijeras**, es una plataforma que se levanta verticalmente por un mecanismo tipo tijera. Empleados en funciones de levantar, sostener y bajar cargas pesadas en procesos de carga y descarga. Los hay fijos y montados en transportes. Comunes en almacenes, aeropuertos, andenes de carga ajustable, etc.

**Carro manual**, es una plataforma montada sobre ruedas y con un manubrio para empujar o jalar manualmente. Método simple y barato para transportar cargas. Empleado para mover carga en trayectos cortos y con múltiples paradas para carga y descarga. Puede servir como dispositivo de almacenaje entre estaciones de trabajo para materiales en operación. El piso por donde circular debe estar nivelado y liso, para aprovechar moverlo con facilidad. Los hay con capacidad desde 50 hasta 5000 kilos de carga.

**El carro de anaqueles**, es una variante del anterior, pero con uno más anaqueles superpuestos verticalmente. Empleados para llevar carga suelta y en cantidades. Pueden



servir de almacenaje transitorio. Es común de una a cinco bandejas y capacidades desde 50 hasta 1000 kilos de carga.

**Montacargas de tarima tipo manual**, es un carro al cual se le incorpora un dispositivo oleohidráulicos o mecánico de elevación, para despegar la base de estar apoyada en el suelo y así poder transportar el conjunto. Un operador puede mover cargas mas pesadas y en forma más fácil que con un carro manual. Se emplean frecuentemente moviendo material de entrada y salida en almacenes y áreas de almacenamiento.

**Carro plataforma motorizada**, es más grande que el manual y esta motorizado, transportando tanto carga como al operador, puede ser impulsado por motor diesel, gasolina, gas o eléctrico. Transportan mayor carga que uno manual y en distancias mayores. Muy empleados en trabajos de mantenimiento o mover cargas en bodegas o almacenes.

**Carro elevador motorizado**, similar al manual, pero impulsado por motor eléctrico a baterías. Mayores distancias que el manual, pueden emplearse en piso no liso y con alguna inclinación. El operador va detrás del equipo. Capacidad de carga hasta 3000 kilos y diversas velocidades.

**Montacargas de horquilla (el industrial)**, es un transporte autopropulsado, guiado por operario. Tiene uno varios dispositivos al frente para levantar y acarrear cargas pesadas, generalmente montadas en tarimas. Pueden mover cargas hasta de 45 toneladas. En recorrido de elevación los hay hasta 9 metros de altura. Muy empleados en carga y descarga de plataforma, camiones, contenedores, vagones de ferrocarril, bodegas de barcos, en almacenes y otros. Los hay, diesel, a gasolina, a gas y eléctricos con batería. Requieren entre 3 y 4 metros de pasillos para maniobrar en almacenes y la planta. En los últimos tiempos se han desarrollado versiones del tipo **Montacargas de pasillo angosto** para operar en espacios más reducidos entre 1.5 y 2 metros. Son más maniobrables que el industrial y algunos alcanzan los 12 metros de elevación. Hay diversos modelos, siendo los cinco más comunes: Tipo cargador lateral, con estabilizadores, tipo alcance, tipo selector de orden y de torreta.

**Tractor con tren de remolque**, es una hilera o tren de carros tirados por u tractor o vehículo autopropulsado. Empleado en largas distancias, mueve cargas diversas en tarimas, recipientes y contenedores y todo esto a la vez. El tractor puede mover varios trenes y desenganchar y enganchar otro cargado y transportarlo mientras se carga el vacío. Muy usado en aeropuertos para transporte de equipajes por su capacidad de parar y seguir acarreando cargas de diferentes puntos y llevándola a diversos destinos. Pueden acarrear cargas pesadas.

**Plataformas rodantes (Dolly)**, es una estructura con plataforma tipo abierta montada sobre ruedas instaladas en su parte inferior y capacidad para cargas ligeras y



distancias cortas. Es manual y existen modelos ya estandarizados. Muy resistentes y económicas.

**Vehículos guiados automáticamente**, los llamados AGV (automated guided vehicle), son transporte ya diseñados con interfaces para operar con computadoras. Desde una estación se puede controlar su movimiento por rutas y la ejecución de trabajos. Pueden tener la forma de mucho de los transportes anteriormente señalados. Hay dos conceptos en cuanto a su control: el tonto y el inteligente. Esto se basa en cuanto control tiene el vehículo sobre la ruta y decisiones durante la misma. Si en control esta fuera del vehículo en su totalidad, es tonto, por el contrario el inteligente posee sistemas que le permite tomar decisiones y rutas.

## 2.10 Manejo de materiales para agrupamiento y empaque.

Hay una variedad de dispositivos para facilitar el manejo de materiales, la inversión en ellos puede llegar a representar un valor económico importante en los sistemas de manejo de materiales.

**Tarimas o paletas.** Son plataformas para apilar cargas unitarias y manejadas con equipos de elevación o de izado. Construidas en madera, plástico, metal o combinación de los tres materiales. Están estandarizadas en varios tamaños. Ejemplo las de 24x32 pulgadas o las de 42x42 pulgadas. El tamaño elegido depende del peso de la carga unitaria, el equipo para moverla, el tamaño de los pasillos, puertas y otros espacios, su costo y si son para retornar o no. Las hay del tipo: una cara, dos caras y el tipo caja.

**Cajas**, es un tipo de contenedor de uso amplio en todas las industrias. Es portátil, pueden almacenar piezas o cargas unitarias, protegen la carga sea grande o pequeña. Construidas en cartón, madera, plástico, metal y en diversos tamaños. Pueden moverse con equipos manuales, motorizados y automatizados. Siempre se fija su medida como: largo x ancho x alto.

**Bandejas de transporte**, es un contenedor o recipiente, portátil y generalmente menor que la caja unitaria. Empleada en cargar cosas pequeñas. Fabricadas en plástico, metal o madera. Muy empleada entre estaciones de trabajo y pueden ser movidas por dispositivos manuales, motorizados o automatizados.

**Skid**, es una tarima robusta, diseñada para transportar cargas pesadas o voluminosas pero no para apilar una sobre otra. Movidas por equipos manuales, motorizados o automatizados.

**Lector de código de barra**, es un aparato para leer un código óptico de identificación en un producto o en un dispositivo de manejo de materiales que tiene una



etiqueta adherida. Estos equipos permiten seguir información del inventario o de los productos mientras son movidos de una a otra estación.

**Otros:** Investigue.

## **2.11 Bibliografía**