

DISPOSICION

DE

LAS

INSTALACIONES

2 Diseño de Instalaciones

- 2.1 **Planeamiento Estratégico de la Capacidad:** una vez definida la estrategia de productos y servicios, es necesario planear con que capacidad se contará, entendiendo por capacidad la cantidad de producción que un sistema es capaz de lograr en un período de tiempo. En caso de servicios se puede tomar la cantidad de clientes atendidos para un servicio en particular, también en un período determinado.

El objetivo del Planeamiento Estratégico es dar un enfoque para determinar el nivel de capacidad general de los recursos con utilización intensiva de capital, instalaciones, equipos y fuerza laboral que mejor respalden la estrategia de la compañía. La estimación de capacidad en más o en menos traerá graves consecuencias a la competitividad de la empresa.

- 2.1-1 **Mejor nivel operativo:** es el nivel de capacidad para el cual se ha diseñado el proceso y para el cual el costo por unidad de producción es mínimo; este costo mínimo se obtiene como un compromiso entre los costos fijos, el costo de horas extras, el desgaste de equipos y las tasas de defectos entre otros.

Se mide la tasa de utilización de la capacidad, , que indica el porcentaje que la producción se encuentra respecto a su nivel óptimo:

Tasa de Utilización de la Capacidad = Capacidad Utilizada / Mejor nivel operativo

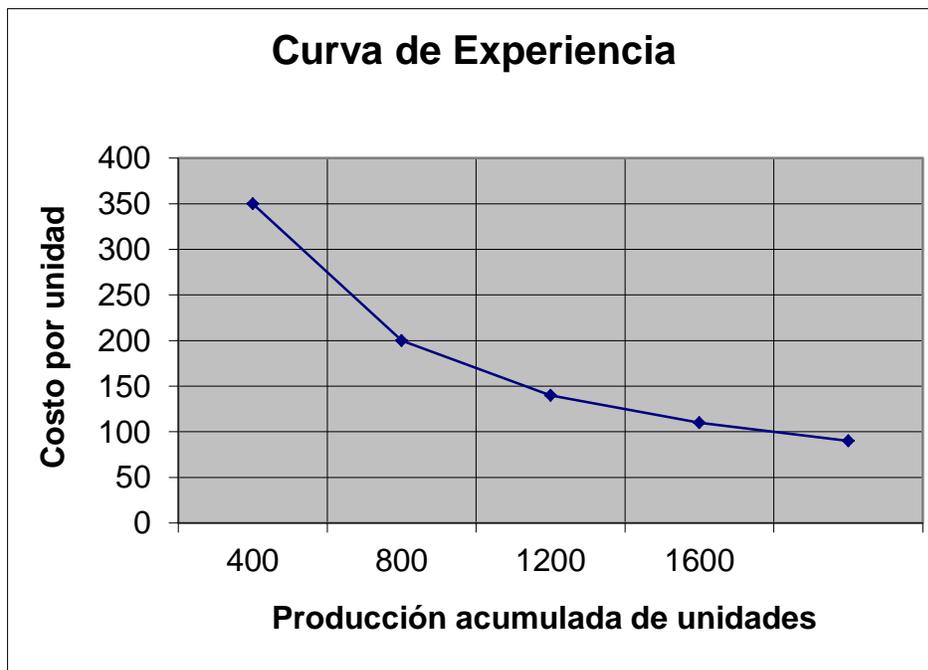
- 2.1-2 **Economías y deseconomías de escala:** básicamente, la economía de escala se entiende como que, a medida que una planta crece y se incrementa su volumen de producción, el costo por unidad de producción se reduce.

Esto se debe a una mejor utilización de la capacidad instalada, la distribución de los costos fijos entre mayor número de unidades y la mejor utilización de los recursos indirectos, como costos de administradores, equipos de computadoras, manejo de materiales y otros.

Sin embargo, existe un punto en que la planta se vuelve demasiado grande y se producen las deseconomías de escala; por ejemplo, la necesidad de mantener una planta grande siempre ocupada obligada a bajar excesivamente los precios para mantener las ventas. En

cambio, en algunos casos las plantas pequeñas pueden resultar ventajosas, como en el caso de las fábricas que tienen un gran costo de flete de sus productos, caso de la industria del cemento.

- 2.1-3 **Curvas de experiencia:** en la medida que las plantas producen más artículos, obtienen experiencia en mejorar los métodos de producción, lo cual reduce sus costos en forma apreciable.



La curva de experiencia suele unificarse con la economía de escala, en una secuencia de acciones (baja de precios, aumento de la producción) que suele usarse como estrategia para ganar mercado.

- 2.1-4 **Capacidad Focalizada:** el concepto es que una empresa funciona mejor si se enfoca en una serie limitada de objetivos de producción.

La idea es no sobresalir en todos los aspectos de desempeño: costos, calidad, flexibilidad, introducción de nuevos productos, confiabilidad, tiempos cortos y baja inversión, sino sólo en algunos a menos que se disponga de una alta tecnología.

Para superar esta contradicción se usa el concepto de PWP (Plant Within Plant), que permite, en una planta focalizada, tener varias PWP, cada una con su propia suborganización y políticas de producción, aun coexistiendo en el mismo lugar físico.. Esto permite mejorar el nivel operacional en cada planta y, a la vez, llevar al concepto de división de operaciones.

2.1-5 **Flexibilidad de la Capacidad:** se entiende por la habilidad de aumentar o disminuir rápidamente los niveles de producción para adaptarse al mercado. Ello se logra con:

- **Plantas flexibles:** plantas con bajo tiempo de cambio, incluyendo equipo móvil, paredes desmontables y servicios redirigibles.
- **Procesos flexibles:** sistemas de fabricación flexibles y equipos sencillos son los elementos que permiten cambiar rápidamente y a bajo costo de una línea de productos a otra, se conocen como **economías de alcance**. Estas son las que permiten producir múltiples productos a un menor costo que el que tendrían si se producen por separado cada uno de ellos.
- **Trabajadores flexibles:** tienen múltiples habilidades y capacidad para cambiar rápidamente de una tarea a otra. Necesitan mucha capacitación y apoyo gerencial para realizar cambios rápidos.

2.1-6 **Determinar los requerimientos de Capacidad:** los pasos son:

- i. Usar técnicas de pronóstico (ver **Unidad VIII**)
- ii. Calcular los requerimientos de equipo y mano de obra para cumplir con las proyecciones de producción
- iii. Proyectar la disponibilidad del equipo y mano de obra en el horizonte de planeamiento. Aquí se suelen usar Árboles de Decisión para determinar la mejor secuencia de pasos y las condiciones y consecuencias de cada paso.

2.2 **Criterios y métodos de localización y lay – out:** el problema de la localización de plantas e instalaciones es crítico tanto para empresas nuevas como para las ya existentes.

La distribución puede ser desde una planta a depósitos, bocas de expendio, etc.

La decisión depende también si son grandes, medianas o pequeñas empresas y de la economía externa. Las grandes empresas están en condiciones de crear comunidades con toda la infraestructura: Habitacional, educación, salud y recreativa. Ejemplos: Ledesma, Mina Aguilar, Aluar en Puerto Madryn.

Lo fundamental es saber si se trata de colocarse cerca de la MP o de los clientes.

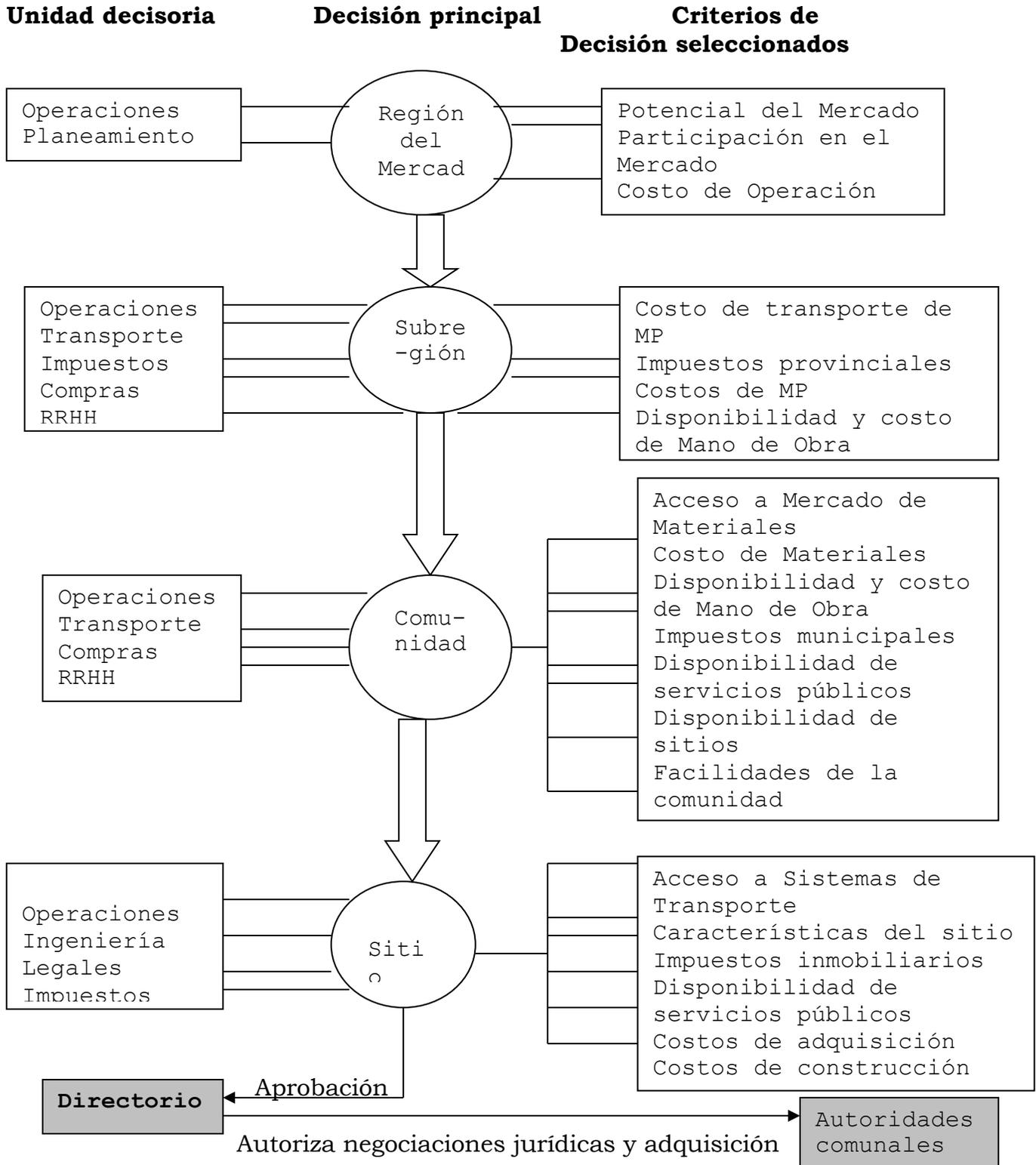
Los principales items a tener en cuenta son:

- Proximidad de los clientes

- Ambiente comercial
- Costo total
- Infraestructura disponible
- Calidad de la mano de obra
- Proveedores
- Otras instalaciones
- Zonas francas
- Riesgo político
- Barreras gubernamentales
- Bloques comerciales
- Normas ambientales
- Comunidad anfitriona
- Ventajas competitivas

2.2-1 **Métodos para la ubicación de plantas industriales:** cuando se evalúan regiones o subregiones, se denomina **macroanálisis**, mientras que si se trata de ubicar el sitio en la zona seleccionada se llama **microanálisis**. Cada método debe acompañarse de un análisis muy detallado de costos, además de guardar relación con la estrategia comercial de la empresa.

2.2-2 **Sistema de calificación de factores:** se enumeran los factores, se califican de acuerdo a un rango, luego se suman y se comparan las alternativas. El esquema operacional del método es el siguiente:



2.2-3 Método del Centro de Gravedad: trabaja básicamente con distancias.

Se suele utilizar para localizar instalaciones intermedias, aunque se puede extender a las bocas de provisión de MP si existen varias. Considera que los costos de entrada y salida son iguales y no incluye los costos de despacho de cargas incompletas.

Se hace una cuadrícula con coordenadas arbitrarias (en grandes instalaciones se utiliza latitud y longitud) donde se ubica el punto principal y las alternativas o necesidades.

Se trata de ubicar distancias relativas entre ubicaciones, tomando distancias y volumen de transporte.

$$\begin{aligned} C_x &= \Sigma d_{ix} V_i / E V_i \\ C_y &= \Sigma d_{iy} V_i / E V_i \end{aligned}$$

Donde:

C_x = coordenada X del centro de gravedad

C_y = coordenada Y del centro de gravedad

d_{ix} = coordenada x de la iésima ubicación

d_{iy} = coordenada y de la iésima ubicación

V_i = volumen de artículos movilizados desde o hasta la iésima ubicación

Se estudia el caso de una destilería de petróleo que produce combustibles y tiene que colocar un depósito distribuidor en un lugar que minimice los costos de transporte hacia las ciudades cercanas, donde se vende el producto.

Para **hallar las coordenadas del distribuidor** se parte de las fórmulas del método:

$$C_x = \Sigma d_{ix} V_i / E V_i$$

$$C_y = \Sigma d_{iy} V_i / E V_i$$

Donde:

C_x = coordenada X del centro de gravedad

C_y = coordenada Y del centro de gravedad

dix = coordenada x de la iésima ubicación
diy = coordenada y de la iésima ubicación
Vi = volumen de combustible movlizado desde o hasta la iésima ubicación

Las referencias de coordenadas planares son las siguientes:

- Planta: 325, 75
- Ciudad A: 400, 150
- Ciudad B: 450, 350
- Ciudad C: 350, 400
- Ciudad D: 25, 450

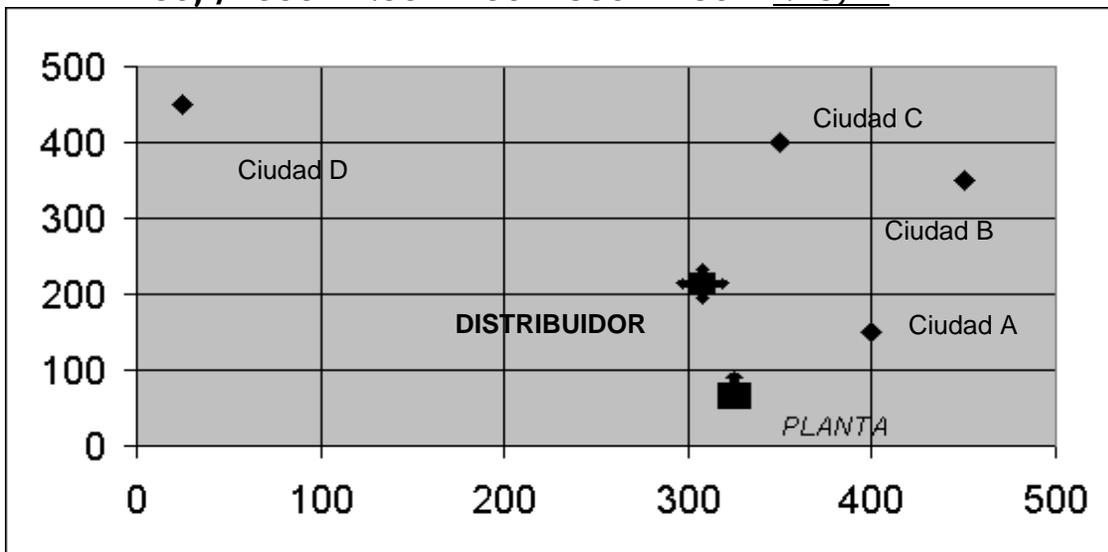
La cantidad de combustible a trasladar es:

- Desde planta: 1500
- A Ciudad A: 250
- A Ciudad B: 450
- A Ciudad C: 350
- A Ciudad D: 450

Se calculan las coordenadas del Distribuidor:

$$C_x = (325 \times 1500) + (400 \times 250) + (450 \times 450) + (350 \times 350) + (25 \times 450) / 1500 + 250 + 450 + 350 + 450 = \underline{307,9}$$

$$C_y = (75 \times 1500) + (150 \times 250) + (350 \times 450) + (400 \times 350) + (450 \times 450) / 1500 + 250 + 450 + 350 + 450 = \underline{216,71}$$



2.2-4 **Método Delfi:** se utiliza para problemas de localización más complejos, donde además de la evaluación de distancias y

minimización de costos entran otros factores a considerar, intangibles o de diversificación de objetivos.

2.2-5 **Delfi**: implica el uso de tres equipos de trabajo:

1. Coordinador
2. Vaticinador
3. Estratégico

Luego se siguen los siguientes pasos:

- I. Formar los grupos Delfi: una Consultora externa es el grupo Coordinador; este forma con los componentes de la organización el grupo Vaticinador que analizará las tendencias de los ambientes sociales y físicos que puedan afectar a la empresa. Luego con personal de Gerencia forma el grupo Estratégico que identificará las metas y prioridades estratégicas de la organización
- II. Identificar amenazas y oportunidades: El equipo Coordinador, mediante encuestas, solicita al grupo Vaticinador que identifique las principales tendencias y oportunidades del mercado, así como las amenazas que debe prevenir la organización.
- III. Determinar las metas estratégicas de la organización: El equipo Coordinador transmite las conclusiones del vaticinio al grupo Estratégico, el que determina las metas estratégicas y la dirección de la organización.
- IV. Desarrollar alternativas: Una vez establecidas las metas a largo plazo por el grupo Estratégico, el Coordinador debe estudiar distintas alternativas, como por ejemplo ubicaciones alternativas para plantas nuevas o parte de las mismas, o bien planes de expansión o contracción de las plantas existentes.
- V. Jerarquizar las alternativas: el conjunto de alternativas del paso IV deben presentarse al grupo Estratégico para que den sus juicios de valor y así dar un orden a las alternativas.

Este método identifica los puntos fuertes y débiles de la organización a la vez que hace que los objetivos estratégicos entren en la decisión de localización. Es el más integrador de los métodos y el más usado.-

2.3 Aspectos específicos de distribución según tipo de Proceso(Lay-out)

Los procesos intermitentes se caracterizan por un patrón de flujo desordenado puesto que los materiales o clientes fluyen a través de la instalación a lo largo de trayectorias distintas. Cada producto o cliente que se procesa fluye atravesando algunos departamentos y dejando de lado otros, según sean las necesidades del proceso. El tipo de distribución característico es el por proceso.

Como lo expone Schroeder de quien se ha tomado esta explicación, en el problema de la distribución de instalaciones para el flujo intermitente es probable que el flujo entre algunos departamentos sea intenso mientras que entre otros sea muy leve. Por ejemplo, en un hospital el flujo de pacientes entre departamentos de traumatología y rayos X puede ser muy intenso debido a que las fracturas de huesos con frecuencia requieren de una radiografía antes de su tratamiento. Existen otros departamentos, como pediatría y geriatría, que pueden tener muy escaso flujo de pacientes o de médicos entre ellos. Debido a dicha diferencias en los volúmenes de flujo, es posible obtener un flujo de tráfico económico ubicando próximos los departamentos con flujo intenso, mientras que los que tienen un tráfico menor se localizaran más separados.

Debido a las cambiantes condiciones de programas de producción y demanda de servicios será necesario examinarlos periódicamente para que mediante una actualización de la distribución se pueda seguir operando en condiciones óptimas. Por estas razones, se destacan como importantes los atributos de flexibilidad y versatilidad.

Los ejemplos de criterios para la toma de decisiones relacionadas con la distribución incluyen el hecho de minimizar el costo de manejo de materiales, disminuir la distancia que recorren los clientes, reducir el tiempo de transporte de los empleados e incrementar la cercanía de los departamentos relacionados. Las restricciones más comunes incluyen limitaciones de espacio, necesidad de mantener ubicaciones fijas para ciertos departamentos, (por ejemplo expedición y recepción), límites en la capacidad portantes de algunas áreas del terreno, reglamentos de seguridad, normas de prevención de incendios y necesidad de pasillos para circulación. El problema es encontrar la mejor distribución o, al menos, una que sea satisfactoria y cumpla con todas las limitaciones pertinentes.

Los problemas de distribución de flujo intermitente entran en dos categorías básicas. 1) los que se refieren a los criterios cuantitativos par la toma de decisión y 2) los que se refieren a criterios cualitativos. Los problemas de criterios cuantitativos se expresan y

resuelven en términos medibles y concretos. En cambio, en las decisiones que requieren criterios cualitativos no es posible aportar cuantificaciones de recorridos, viajes, etc.; en tal caso se establecen criterios cualitativos, tales como que podría ser deseable mantener los departamentos de soldadura y pintura separados por razones de seguridad contra incendios, los departamentos con un alto nivel de ruidos deben alejarse de áreas silenciosas, etc.

2.3-1 **Métodos Cuantitativos**

Sobre la base de criterios cuantitativos se pueden formular varios tipos de problemas de distribución intermitente. Tales criterios consideran cuestiones como optimización del costo de traslados internos, optimización del tiempo de transporte de clientes o personal. La selección de criterios deberá estar en correspondencia con los objetivos de la operación.

2.3-1.1 **Métodos cuantitativos para la distribución**

Tomaremos el criterio cuantitativo de seleccionar una distribución en la cual sea mínimo el costo por desplazamientos. Para un determinado programa de producción a cumplirse durante un espacio de tiempo, el costo debido a todos los traslados durante el proceso es una función directa de la distribución.

Uno de los métodos cuantitativos consiste en costear la trayectoria que describe un determinado artículo al pasar por los departamentos de acuerdo a lo que indica su ruta de proceso. El costo del viaje del artículo a lo largo de esa trayectoria es igual al costo de trasladar el producto en la unidad de longitud multiplicado por la longitud de la trayectoria del artículo. El costo de un viaje multiplicado por la cantidad n de artículos a producir durante el periodo nos dará el costo total por desplazamientos entre departamentos de ese artículo en el periodo analizado. Reiterado este proceso a todos los artículos enlistados en el programa de producción obtendremos el costo total por desplazamientos utilizando una determinada distribución.

En la aplicación práctica de este método denominado “travel charting” se emplean matrices mediante las cuales se organiza sistemáticamente el trabajo y se lo simplifica, permitiendo procesarlo como si fuera un algoritmo.

Una vez obtenido el costo de traslados inherentes a una distribución, habiendo definido programa y ruta, se intercambian las posiciones de los departamentos, respetando las restricciones, hasta obtener un valor satisfactorio.

Existe una variante del método la que se aplica cuando los artículos pueden ser agrupados en familias asignando a cada una de ellas porcentajes representativos del volumen de actividad. Este método es más económico en cuanto a esfuerzo por parte del analista y se presta adecuadamente para los cálculos manuales.

2.3-2 Modificaciones al esquema y balance económico

Una cuestión a tener siempre presente es la dinámica respecto a los cambios con la que se debe tratar un esquema de distribución. Los cambios en los programas de producción, tanto en lo que concierne a la lista de artículos como sus respectivas cantidades, obligan a estar atentos en el análisis de modificaciones al esquema de distribución a fin de mantenerlo en condición óptima. Ante este argumento, se justifican sin más explicación las cualidades ventajosas que la flexibilidad y la versatilidad otorgan a una distribución.

Se entiende que toda modificación de la distribución, para ser llevada a la práctica debe justificarse por los beneficios que aporte teniendo en cuenta los costos de su ejecución. No obstante esto, las modificaciones motivadas por seguridad, higiene y ambiente deberían quedar exceptuadas de esta consideración.

En este análisis tomaremos como hipótesis que los beneficios derivan del delta costos de traslados que se obtienen durante un determinado tiempo.

A su vez, el costo de la modificación del esquema de distribución corresponderá a los gastos por desinstalación, mudanza y reinstalación de las máquinas y equipos, siendo los conceptos más importantes los gastos de mano de obra, materiales y servicios de instalación.

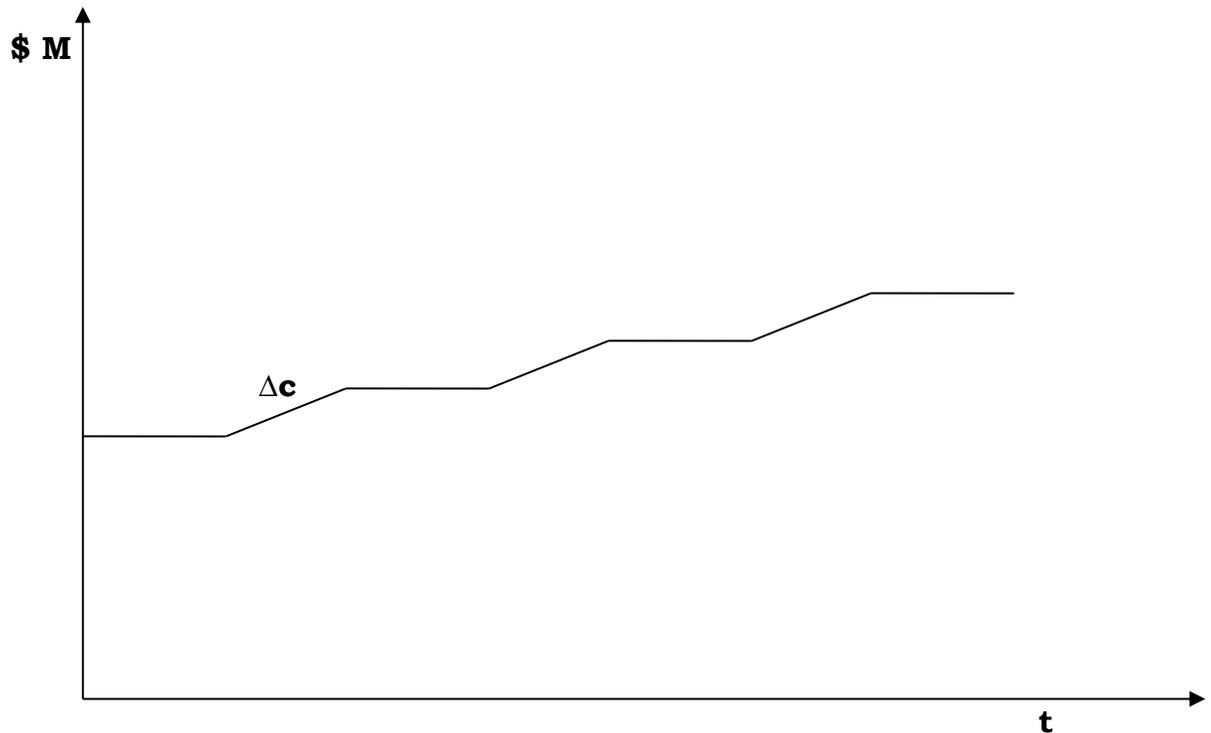
Habiéndose calculado los delta costo en cada periodo (mes, por ejemplo) dentro del espacio de tiempo examinado, se construye el siguiente grafico elemental con el que se evalúa la conveniencia de adoptar la modificación.

En ordenadas:

- El costo de la modificación M . Es independiente del tiempo y del volumen de producción.

Los deltas costo (Δc) o ahorros acumulados progresivamente a lo largo del tiempo.

En abscisas:
Tiempo, periodos del programa de producción.



El criterio de adopción de la modificación es que el tiempo en que se alcanza el punto de equilibrio entre costos y beneficios. Superado el instante de equilibrio, todos los ingresos se convierten en utilidad. En nuestro medio, un plazo razonable para alcanzar el punto de equilibrio suele ser, como máximo igual a 1 año.

Los problemas de diseño que involucran los criterios cualitativos se presentan cuando las relaciones entre departamentos de instalaciones con flujo intermitente se especifican en términos cualitativos (por ejemplo, que tan deseable es ubicar un departamento cerca o lejos de otro). En algunos casos, estos criterios cualitativos pueden obtenerse con mayor facilidad o ser más apropiados que los criterios cuantitativos. El principal elemento de análisis para la aplicación de estos criterios es el diagrama de relación de actividades (o abreviadamente, diagrama de relación). Se trata de un método gráfico mediante el cual se representa la conveniencia de ubicar pares de operaciones cercanas entre sí. Para

aplicar el método se define una codificación que califica la relación de cercanía.

Una vez seleccionado el juego de posiciones relativas cualitativamente más adecuado, debe ser puesto dentro del espacio del galpón, sala de servicios, etc. que generalmente adopta formas rectangulares, teniendo en cuenta las dimensiones a asignar a cada departamento.

Los procesos de flujo lineal presentan recorridos ordenado tal como la secuencia de operaciones del producto o servicio que a su vez están fijados por el diseño del propio producto. El proceso se desarrolla de secuencialmente de un paso al siguiente a lo largo de una línea de flujo.

En el problema de la distribución de una unidad de proceso de flujo lineal, los aspectos de decisión son, además de los patrones de flujo, la cantidad de estaciones de trabajo a fin de distribuir equilibradamente el trabajo entre cada uno de los puestos.

Pese a la elevada eficiencia que se observa en el empleo de procesos lineales, sobre todo en la línea de ensamble, se dan importantes efectos que eventualmente menoscaban el bienestar del personal asignado. Aburrimiento, insatisfacción, ausentismos y elevada rotación se manifiestan frecuentemente entre el personal asignado a este tipo de puesto de trabajo.

En **los procesos por proyectos** el problema de la distribución depende mucho de la procedencia u ordenamiento tecnológico y la programación del proyecto, puesto que estos determinan el orden en que se emplean los materiales y las especialidades profesionales. Se utiliza distribuir en círculos concéntricos para la manufactura en posición fija y la construcción; los materiales de uso más frecuentes van en los círculos concéntricos más cercanos al producto, mientras que los materiales con menor nivel de uso se colocan en los círculos externos.

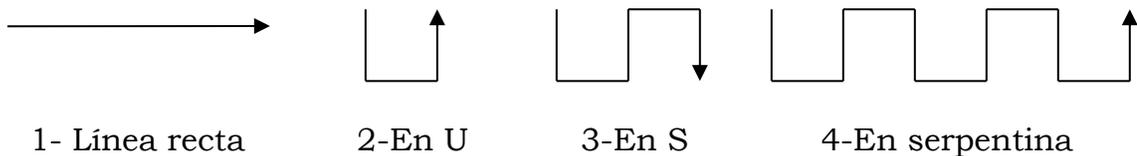
2.3-3 Patrones de flujo

Los patrones de flujos, denominados por algunos autores cursogramas de disposición, marcan las líneas generales del recorrido del producto dentro de los departamentos, a través de los sucesivos puestos de trabajo. Los cursogramas se pueden categorizar en dos grupos: los que se requieren en líneas de ensamblaje y los necesarios para las líneas de producción; cada uno de ellos presenta características individuales. Por ejemplo, las líneas

de ensamblado se diseñan teniendo en cuenta que la duración de cada operación sea aproximadamente la misma para todos los puestos de trabajos, es decir se equilibra la línea. Tal característica, que permite el funcionamiento sincrónico de los puestos de trabajo, se traduce en que no se requiere material almacenado entre aquellos. Las líneas de producción como las que se encuentran en industrias metalmecánicas, de fabricación de muebles, estampado de la chapa, etc. requieren de acumulaciones o “pulmones” de material entre puestos para desvincularlos entre si debido a las diferentes tasa de producción horaria que suelen tener. A partir de las ideas del Justo a Tiempo, en las líneas de producción se procura el equilibrio de actividades mediante la igualación del intervalo de tiempo entre dos unidades de producto sucesivas, llamado tiempo de ciclo. Para lograr este propósito que finalmente obviara las necesidades de material entre puestos, se recurre a combinar la actividad del operario entre puestos vecinos junto con modificaciones técnicas del contenido de trabajo en los puestos.

Se clasifican los cursogramas básicos de línea de producción en:

- 1- Cursograma en línea recta.
- 2- Cursograma en U
- 3- Cursograma en S
- 4- Cursograma en serpentina.



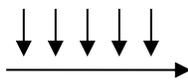
El objetivo ideal es el de avanzar cortantemente en la fabricación, con un mínimo número de retornos y dentro de la menor distancia; de este modo, los gastos de traslado serán mínimos. En la faz práctica, el cursograma en línea recta suele originar molestias cuando la distancia entre los extremos de la recta es considerable. No solo se torna difícil hallar terreno para construir la planta con tales proporciones, sino también se dificultan los servicios auxiliares y de supervisión. Se supera esta dificultad manteniendo el cursograma lineal haciéndolo retornar, de manera que la disposición adopta la forma de una U. El patrón de flujo en U facilita las operaciones de recepción y despacho por el mismo lado del área o edificio. Un paso más en el mismo sentido, y para solucionar la desproporción relativa que podría seguir ocurriendo en líneas de

considerable longitud, se puede pasar de la U a la S, y si hiciera falta a la línea en serpentina.

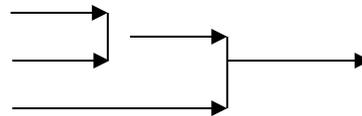
En las líneas de ensamblado se categorizar los tipos de cursograma en:

- 1- Cursograma en peine
- 2- Cursograma dendrítico
- 3- Cursograma de árbol
- 4- Cursograma en planos múltiples.

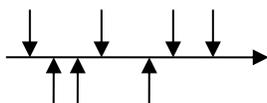
En los cursogramas de peine, la línea troncal de montaje se alimenta desde una serie de sub líneas que ensamblan los subconjuntos. Para ilustrar, podríamos ver en una línea de motores que las todas las líneas ensamblan la tapa de cilindros con todos sus componentes (resorte, válvulas, etc.), otra alimenta el subconjunto volante, con el embrague y corona de arranque montados, etc. El cursograma de árbol es una extensión del cursograma de peine, dado que las sub líneas convergen desde ambos lados, puede ser conveniente utilizarlo para reducir la longitud de la línea troncal. En el cursograma dendrítico cada una de las piezas avanza a lo largo de su línea hasta llegar al punto de montaje; en ese momento se ensambla con otras piezas para formar un subconjunto. El subconjunto se combina a su vez con otros conjuntos o subconjuntos de mayor grado de complejidad y se obtiene progresivamente el producto final. Se entiende que a partir de la idea de concentrar actividades enfocadas sobre el negocio principal de la empresa, las líneas dendríticas van reduciendo su aplicación en cuanto que el abastecimiento de los subconjuntos componentes se encarga a proveedores especializados. Un ejemplo característico lo constituye la provisión de los tableros o paneles de instrumentos automovilístico, completos con todos los accesorios (relojes indicadores, equipo de radio, conductos de climatización, etc.)



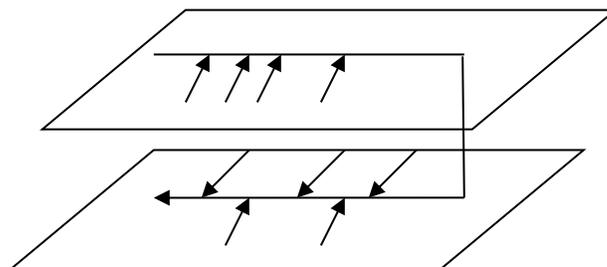
1 -Peine



2 - Dendrítico

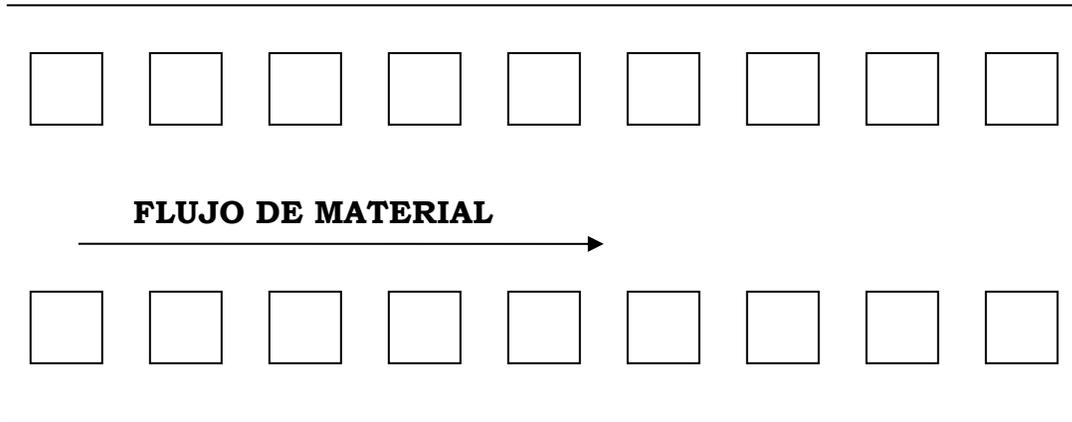


3-Árbol



4-Planos múltiples

5-Distribución en H



Los operadores pueden intercambiar los elementos de trabajo. Se pueden añadir o suprimir operadores.-

Tipos de distribución

Se basan en los distintos procesos de producción que deseen implementarse. Entre las principales podemos encontrar las siguientes:

1. Distribución por producto o flujo lineal:

Esto se aplica cuando se trata de la fabricación de un único producto o parte componente ya un elevado nivel de cantidad de tal manera que esto se justifique la distribución de las diferentes estaciones de trabajo o puestos siguiendo las necesidades de producción de dicho artículo. De esta manera se irá conformando la que llamamos línea de producción en la cual el volumen de salida planeado tendrá que ser lo suficientemente alto como para producir beneficios por medio de mayores ingresos con respecto a los costos de operar una línea específica para un determinado producto.

El producto debe tener especificaciones técnicas altamente estandarizadas para que sus características se mantengan a través del tiempo.

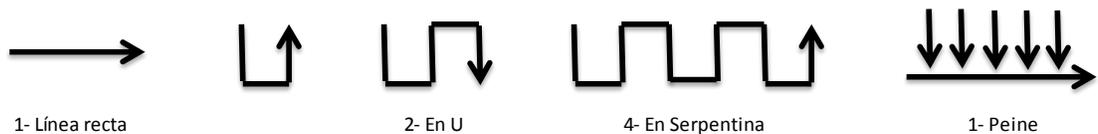
Ventajas:

- Planificación y control simplificadas
- Trabajo ampliamente especializado
- Transporte reducido de materiales

Desventajas:

- Gran inversión en capital y en equipos especializados
- Un problema en una estación de trabajo afecta la salida final de la línea
- El ritmo de la estación de trabajo más lenta determina el ritmo de toda la cadena de producción
- Los procesos de producción son poco flexibles

Formas más utilizadas en la producción de planta por producto
Para ir conformando la línea de producción la salida de cada estación de trabajo debe estar lo más cerca posible del puesto de trabajo siguiente (diente interno) para ahorrar tiempo y costos.



2. Distribución por posición fija o por proyectos:

Se da cuando el producto en proceso de fabricación no se puede mover del sitio en el cual está localizando ya sea por tener gran tamaño, por tener peso excesivo, porque su grado de fragilidad es alto, etc.

Los elementos principales que se unen y van conformando el producto quedan inmóviles en un lugar determinado y lo que se desplaza son las demás partes menores que se van ensamblando, el personal que trabaja en el proyecto, las maquinarias y herramientas necesarias para su construcción, etc. Los productos a fabricar son únicos teniendo en cuenta las especificaciones técnicas solicitadas por los clientes.

Características

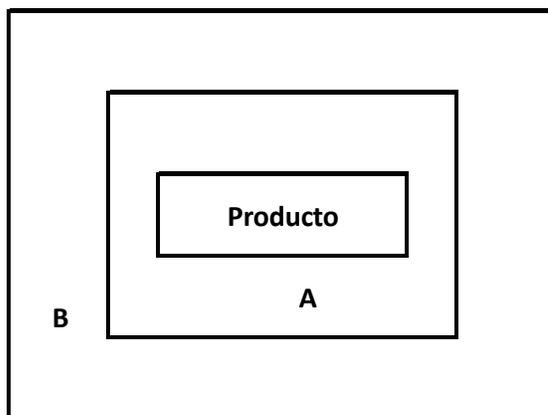
- Es por pedido general

- Los materiales, las maquinarias y el personal van hacia el producto que está fijo
- Los inventarios son variables y también hay mucho inventario inmovilizado
- Los costos unitarios son elevados y los costos fijos son relativamente bajos

Teniendo en cuenta el tipo de producto elaborado se tiene:

- Construcciones de producto:

Pueden ser aviones, barcos, submarinos, etc. Que requieren un espacio lo suficientemente grande para contener al producto y además deben tener las medidas pertinentes para movilizar los elementos y materiales que se necesitan como las alturas de los galpones para poder retirarlo una vez terminado.



Se colocaran más cerca del producto aquellos materiales, herramientas, equipos que son de mayor utilización ya que de esta forma se ahorrarán tiempo y movimientos por parte de los trabajadores y equipos => menor costo operativo

- Construcciones civiles:

Grandes edificios, puentes, autopistas donde se realiza un plan minucioso de todas las tareas a encarar, siendo fundamental ejecutarlas teniendo en cuenta los presupuestos aprobados.

3. Distribución por procesos

En este tipo de distribución las maquinarias, equipos y personal que realizan funciones similares serán agrupados en un lugar determinado, resultando así distintos centros de trabajo.

Ventajas:

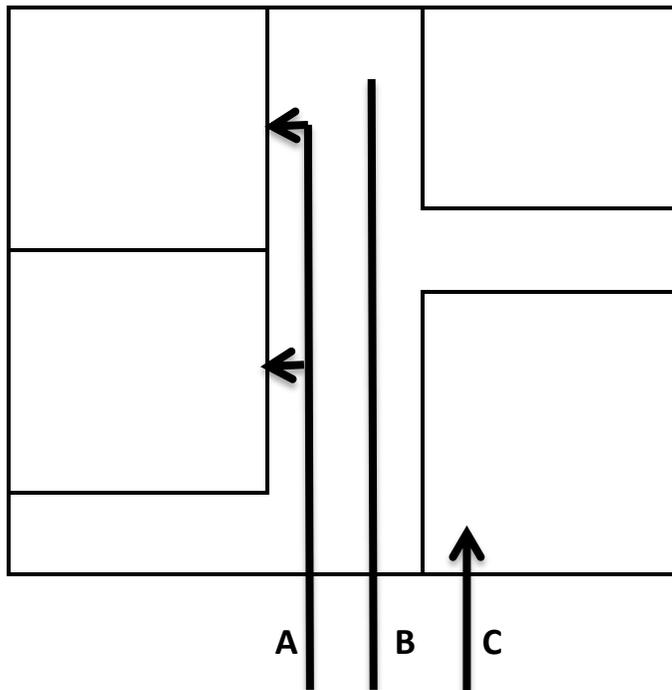
- Procesos flexibles

- Planificación flexible
- Equipos universales
- Mano de obra calificada

Desventajas:

- Planificación y control complejos
- Ciclos largos de producción
- Elevados stocks de producción en proceso
- Trabajos muy diversificados

Por ejemplo un taller de fundición, otro de mecanizado, y otro de pintura los cuales pueden estar en galpones diferentes o varios agrupados en una única nave pero cada uno en un sector específico de la misma.



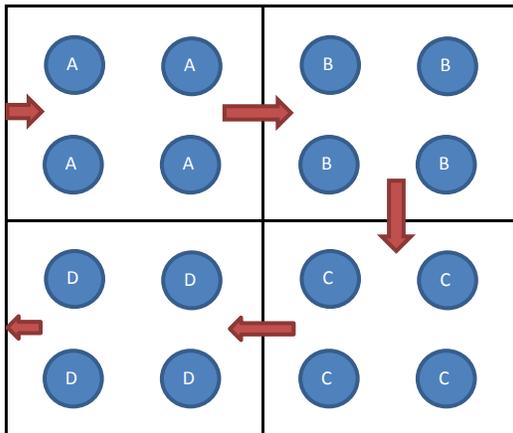
4. Distribución celular o por tecnología de grupos:

En este tipo de distribución se agrupan diferentes maquinarias y operarios en células para trabajar en partes componentes o productos, para que tengan formas o requisitos de procesamientos similares. Esta también es llamada distribución híbrida porque trata de lograr las ventajas de la producción por producto (la eficiencia) y los beneficios de la producción por procesos (su grado de flexibilidad).

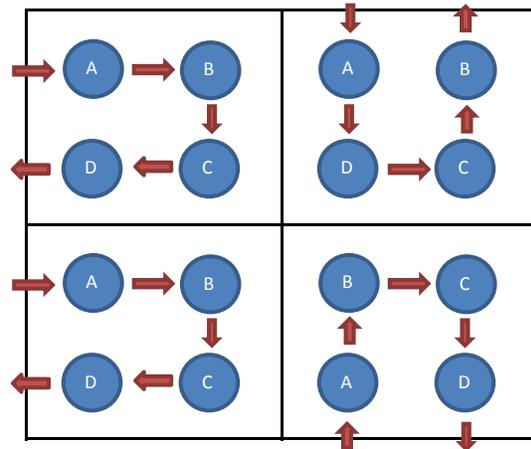
Es muy utilizada en la industria metalúrgica, también en la fabricación de computadoras y en algunas de ensamble en general.

Por proceso tenemos distintos tipos de maquinarias que se agrupan en sectores diferentes.

Cada círculo opera independientemente de la otra. Fabricando por la tanto un producto cada una pudiendo lograr una mayor eficiencia ya que el trayecto de recorrer entre cada máquina es mucho menor.



En este caso para hacer distintos productos debo calibrar todas las máquinas de los distintos sectores para cada tipo haciéndolos continuamente



en este caso puedo realizar 4 productos distintos, con distintas especificaciones, por lo tanto en cada célula calibro para cada producto

Ventajas:

- Menor tiempo de preparación de maquinarias para cada producto
- Por la cercanía de las máquinas se reduce el traslado de los materiales y el costo de los mismos
- Se fomenta la cooperación entre los trabajos y además podemos emplear personal que maneje dos máquinas a la vez.

Manejo de materiales: los materiales que se manejan son muchos; materias primas, componentes comprados, materiales en proceso, productos terminados, materiales de empaque, suministros para mantenimiento y reparación y desperdicios y desechos.

Estos materiales varían enormemente de tamaño y forma, propiedades químicas y características especiales.

La mayoría de esta diversidad de características de los materiales queda definida por las decisiones en el diseño del producto. La disposición de las instalaciones para el manejo, almacenamiento y procesamientos de estos materiales; materiales grandes y voluminosos, materiales pesados, fluidos, solidos, materiales flexibles o inflexibles y materiales que requieren manejo especial para protegerlos de situaciones como calor, frío, humedad, luz, polvo, llama, vibración.

El sistema de manejo de materiales es la totalidad de una red de transportación que recibe los materiales, los almacenes en inventario, los muebles de un sitio a otro entre puntos de procesamiento dentro y entre edificios y finalmente deposita los productos terminados en transportes que los entregan a los clientes.

El diseño y la disposición de las instalaciones deben integrarse al diseño del sistema de manejo de materiales.

Por ejemplo si van a utilizar bandas transportadoras elevadas, la estructura del edificio debe ser lo suficientemente resistente para soportar su operación.

Si se van a transportar cargas pesadas en autotransporte, los pisos deben tener el soporte adecuado para resistir el esfuerzo constante por el golpe diario de estas cargas.

Los pasillos deben ser suficientemente amplios para permitir el paso de los montacargas u otro dispositivo de lo recorrerán.

Algunos principios e manejo de materiales

- 1) los materiales deben pasar a través de la instalación en patrones de flujo directos minimizando los zigzag o los regresos.
- 2) Los procesos de producción relacionados deben organizarse para conseguir flujos directo de los materiales
- 3) Los dispositivos mecánicos de manejo de materiales deberán diseñarse y localizarse y las ubicaciones de almacenamiento de materiales deberán seleccionarse de forma tal que se minimice el esfuerzo humano consumido al inclinarse, estirarse, levantarse y caminar.
- 4) Los materiales pesados o voluminosos deben moverse la menor distancia posible, por medio de procesos de ubicación que permitan que se utilicen cerca de las áreas de recepción y embarque.
- 5) Debe minimizarse la cantidad de veces que tenga que moverse un material
- 6) La flexibilidad en los sistemas debe permitir inesperadas como la ruptura del equipo de manejo de materiales, cambios en la tecnología del sistema de producción y futuras expansiones en la capacidad de producción.
- 7) En todo momento el equipo móvil deberá usarse a plena carga, deberán evitarse recorridos en vacío y cargas parciales.

Equipos para manejo de materiales

- Dispositivos de transferencia automática. Máquinas que tengan automáticamente los materiales los sujetan firmemente mientras se efectúa alguna operación y los transfiere a otras ubicaciones.

- Recipientes y dispositivos manuales. Carros manuales: carros o vagones sin motor, carretillas y transporte empujados por trabajadores.
- Tarimas: estructuras de base sobre las que se apilan y mueven materiales, utilizando vehículos de manejo de materiales.
- Cajas de transporte: recipientes para almacenamiento y traslado entre operaciones de partes o materiales sueltos
- Bandas transportadoras:
 - De Banda: Bandas impulsadas por motor
 - De cadena: cadenas impulsadas por motor
 - Neumáticos: un flujo de aire corre a través de un tubo y transporta materiales
 - De rodillo: cajas, componentes grande y cajas unificadas se deslizan rodando sobre una serie de rodillos montados en un marco rígido (movido por motor o libremente)
 - Tubos: cadenas con cuchillas de arrastre circulares que arrastran materiales por el interior de un tubo
 - Grúas: Malacates montados sobre rieles elevados o sobre ruedas o rieles a nivel del piso levantan, hacen oscilar y transportan materiales grandes y pesados.
 - Elevadores: un tipo de grúa que aunque está en una posición fija, eleva materiales.
 - Tuberías: tubos cerrados que transportan líquidos mediante bombas o gravedad.
 - Mesas giratorias: dispositivos que sujetan indican y hacen girar materiales o componentes de una operación a la siguiente.
 - Autotransporte: Vehículos eléctricos, diésel, etc., equipados con plataformas, uñas, brazos o cualquier otro dispositivo de sujeción.
 - Sistemas de vehículos guiados automáticamente: trenes, autotransporte de tarimas y transportadores de cargas unitarias sin conductor.
 - Bandas transportadoras son costosas: no requieren operadores, siguen rutas fijas y sirven como dispositivos temporales para almacenamiento y detención.
 - Los autotransportes son poco costosos, no siguen rutas fijas y permiten mayor flexibilidad para el manejo de materiales.