

1.2 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Para operar en forma efectiva, una empresa manufacturera debe tener sistemas que le permitan lograr eficientemente el tipo de producción que realiza. Los sistemas de producción consisten en mano de obra, equipos y procedimientos diseñados para combinar los materiales y procesos que constituyen sus operaciones de manufactura. Los sistemas de producción pueden dividirse en dos categorías: 1) instalaciones y 2) apoyo a la manufactura. Las *instalaciones* se refieren al equipo físico y su disposición en la planta. Los sistemas de *apoyo a la manufactura* son los procedimientos usados por la compañía para administrar la producción y resolver los problemas técnicos y logísticos que surgen en el ordenamiento de los materiales, el movimiento de los trabajos en la planta, y la seguridad de que los productos cumplen con las normas de calidad. Ambas categorías de sistemas de producción incluyen al personal; ellos hacen que estos sistemas trabajen. En general, el personal operativo (trabajadores de cuello azul, u obreros) es responsable de operar el equipo de manufactura y el personal profesional (trabajadores de cuello blanco, o administrativo) es responsable del apoyo a la manufactura.

1.2.1 INSTALACIONES PARA LA PRODUCCIÓN

Las instalaciones de producción comprenden la planta, el equipo de producción y el equipo de manejo de materiales. El equipo entra en contacto físico directo con las partes y ensambles conforme éstos se fabrican. Las instalaciones “tocan” el producto. En éstas se incluye también la distribución del equipo dentro de la fábrica; la disposición de la planta, esta en función de la producción hablando en términos cuantitativos y cualitativos

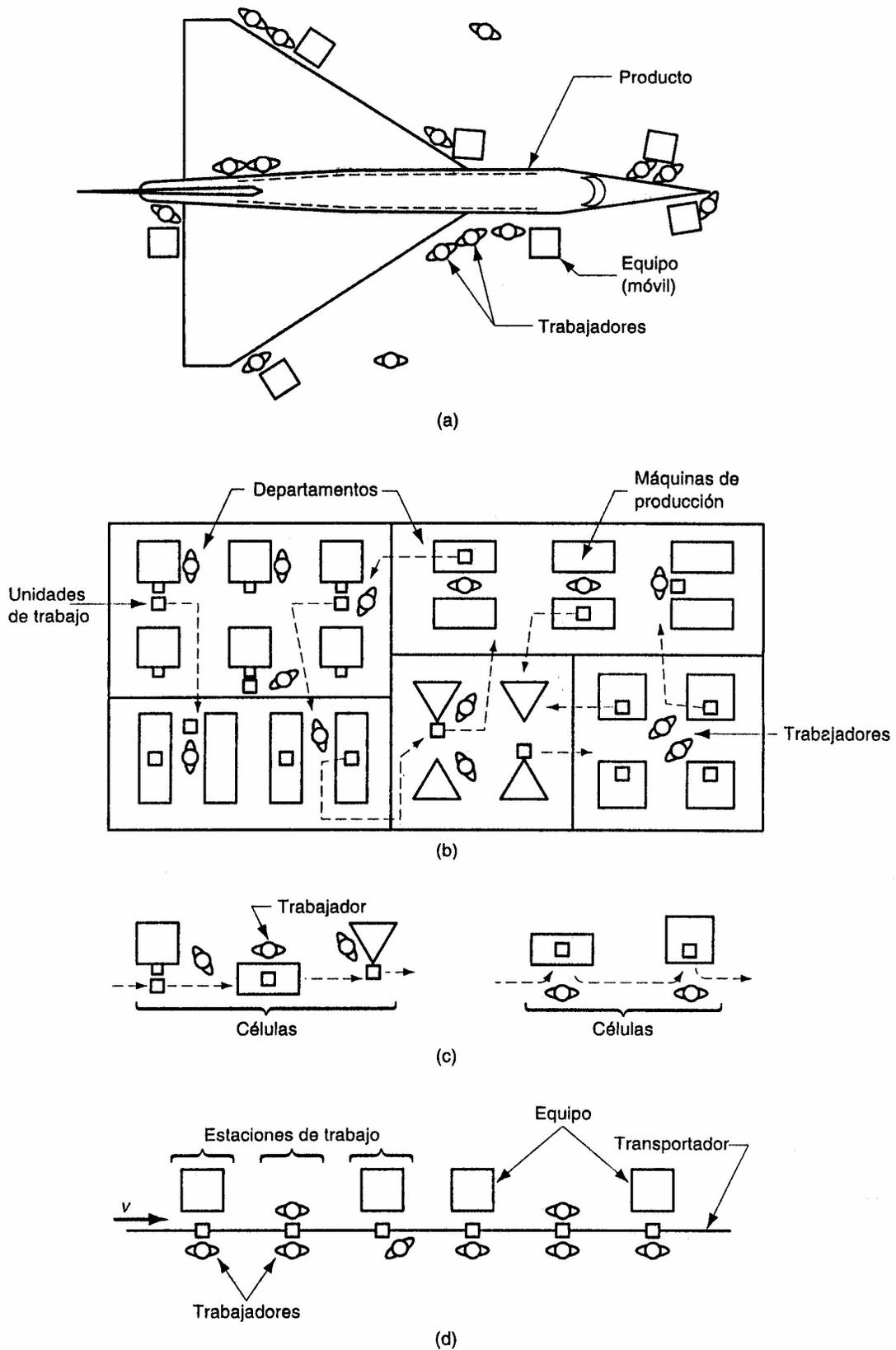


FIGURA 1.7 Tipos de disposición de planta (a) disposición de posición fija, (b) disposición de proceso (c) disposición celular y (d) disposición en línea.

Producción en baja cantidad En la gama de baja cantidad de producción (1 a 100 unidades/año) se usa frecuentemente el término de taller de trabajo para describir las instalaciones de producción. Un taller de trabajo hace bajas cantidades de productos especializados y a la medida. El equipo en un taller de trabajo es de propósito general y la mano de obra es altamente calificada.

Un taller de trabajo debe diseñarse para máxima flexibilidad, a fin de enfrentar la amplia variedad de productos que se pueden fabricar (variedad fuerte de productos). Si el producto es grande y pesado, y por tanto difícil de mover dentro de la fábrica, tendrá que permanecer en una ubicación única mientras se fabrica o ensambla. Los trabajadores y el equipo de proceso son llevados al lugar del producto en lugar de que el producto se mueva hacia el equipo. Este tipo de disposición de planta se conoce como *disposición de posición fija*, el cual se ilustra en la figura 1.7 (a). En tal situación, el producto permanece en una sola ubicación durante todo el proceso de producción. Ejemplos de tales productos son los buques, aeronaves, locomotoras y maquinaria pesada. En la práctica, estos productos se construyen comúnmente en módulos grandes con ubicaciones únicas, y luego los módulos completos se reúnen para su ensamble final usando grúas de gran capacidad.

Los componentes individuales que forman estos grandes productos se hacen comúnmente en fábricas donde el equipo se dispone según su función o tipo. A este arreglo se le llama *disposición de proceso*. Los tornos están en un departamento, las fresadoras en otro, etc. como se muestra en la figura 1.7 (b). Las diferentes partes que requiere cada sucesión diferente de operaciones se mueven a través de los departamentos de acuerdo con el orden particular necesario que se requiere para su proceso, manufacturando en lotes generalmente. La disposición del proceso es notable por su flexibilidad, puede acomodar una gran variedad de secuencias distintas de operación para las diferentes configuraciones de las partes del producto. Su desventaja es que la maquinaria y los métodos de fabricación de estos productos no están diseñados para una alta eficiencia, y también se requiere mucho manejo de materiales para mover las partes entre los departamentos.

Producción en mediana cantidad En este rango de producción media (100 a 10,000 unidades por año) distinguimos dos tipos diferentes de instalaciones, dependiendo de la variedad de productos. Cuando la variedad del producto es fuerte, el enfoque usual es la *producción por lotes*, en la cual se fabrica un lote de productos, después de éste se cambian las instalaciones para producir un lote del siguiente producto, y así sucesivamente. Las órdenes de producción de cada producto se repiten. La velocidad de producción del equipo es mayor que la demanda por un tipo único de producto, de esta forma puede compartirse el mismo equipo entre múltiples productos. El cambio entre corridas de producción toma tiempo para cambiar las herramientas y para ajustar la maquinaria. Este intervalo destinado al montaje es tiempo perdido de producción, y es una desventaja en la manufactura por lotes. La producción por lotes se usa generalmente para reponer existencias en un inventario que se agota por la demanda. El equipo se organiza en una disposición de proceso véase figura 1.7 (b).

Es posible un enfoque alternativo de producción en cantidades medias si la variedad de productos es suave. En este caso, puede no requerirse un cambio grande entre una corrida de producción y la siguiente. A veces es posible configurar el equipo, para que los grupos de productos similares puedan

manufacturarse en el mismo equipo sin perder mucho tiempo en el cambio de herramientas. El proceso o ensamble de los diferentes productos o partes se realiza en células que consisten en varias estaciones de trabajo o máquinas. El término *manufactura celular* se asocia frecuentemente con este tipo de producción. Cada célula se diseña para producir una variedad limitada de las configuraciones de parte; es decir, la célula se especializa en la producción de un conjunto determinado de partes similares, según los principios de la *tecnología de grupos*. La disposición de planta se llama *disposición celular* (el término *disposición de tecnología de grupos* también es común) y se muestra en la figura 1.7 (c).

Producción en altas cantidades El rango de alta cantidad de producción (de 10,000 a millones de unidades por año) se conoce como *producción en masa*. La situación se caracteriza por una alta demanda del producto y porque las instalaciones están dedicadas a la manufactura de ese único producto. Pueden distinguirse dos categorías de producción en masa: 1) producción en cantidad y 2) producción en línea. La *producción en cantidad* comprende la producción en masa de partes sencillas con piezas sencillas del equipo. El método de producción involucra máquinas estándar (como prensas de estampado) equipadas con herramientas especiales (como dados y dispositivos para manejar el material) que habilitan efectivamente al equipo para la producción de un solo tipo de parte. Las disposiciones de planta típicas que se usan en la producción de grandes cantidades son: la disposición de procesos y la disposición celular [figuras 1.7 (b) y (c)].

La *producción en línea de flujo* implica múltiples piezas de equipo o estaciones de trabajo dispuestas en secuencia, a través de la cual se mueven físicamente las unidades de trabajo para completar el producto. El equipo y las estaciones de trabajo están diseñados para procesar el producto con la mayor eficiencia. La disposición recibe el nombre de *disposición del producto*, y las estaciones de trabajo se disponen a lo largo de una línea, como se muestra en la figura 1.7 (d), o dentro de una serie de segmentos conectados. El trabajo generalmente se mueve entre las estaciones por transportadores mecanizados. En cada estación se termina una pequeña cantidad de trabajo sobre cada unidad o producto.

El ejemplo más familiar de producción en línea de flujo es la línea de ensamble de productos, tales como los automóviles y algunos aparatos domésticos. En el caso fundamental de producción en línea de flujo no hay variación en los productos hechos en la línea. Todos los productos son idénticos y la línea se dedica a la *producción de un solo modelo*. Para comercializar exitosamente un producto determinado es útil introducir variaciones en el aspecto y los modelos para que los clientes puedan elegir la mercancía exacta que más les atraiga. Desde el punto de vista de producción, las diferencias en el aspecto representan un caso de variedad suave de productos. El término *línea de producción de modelos mixtos* se aplica a las situaciones donde existe una variedad suave en los productos manufacturados en la línea. El ensamble moderno de automóviles es un ejemplo, en el cual los carros que salen de la línea de ensamble tienen una variedad de opciones y accesorios que representan modelos diferentes y, en muchos casos, marcas diferentes para el mismo diseño básico de automóvil.

1.2.2 SISTEMAS DE APOYO A LA MANUFACTURA

Para operar las instalaciones eficientemente, una compañía debe organizarse para diseñar los procesos y los equipos, planear y controlar las órdenes de producción, y satisfacer los requisitos de calidad del producto. Estas funciones se realizan con los sistemas de apoyo a la manufactura, el personal y los procedimientos mediante los cuales una compañía administra sus operaciones de producción. La mayoría de estos sistemas de apoyo no tienen contacto directo con el producto, pero planean y controlan su avance dentro de la fábrica. Las funciones de apoyo a la manufactura son frecuentemente realizadas en la empresa por personal organizado dentro de departamentos tales como los siguientes:

- *Ingeniería de manufactura.* Este departamento es responsable de planear los procesos de manufactura, es decir, decide cuáles procesos deben usarse para fabricar las partes y ensamblar los productos. Se encarga también de diseñar y ordenar las máquinas herramienta y otros equipos que utilizan los departamentos operativos para realizar el procesado y ensamble de productos.
- *Planeación y control de la producción.* Este departamento es responsable de resolver los problemas logísticos en la manufactura: ordenar los materiales y partes a comprar, programar la producción y asegurar que los departamentos operativos tengan la capacidad necesaria para cumplir con los planes de producción.
- *Control de calidad.* En el ambiente competitivo de hoy en día, la producción de artículos de alta calidad debe tener la más alta prioridad de cualquier empresa manufacturera. Ello significa diseñar y construir productos que satisfagan las especificaciones y satisfagan o excedan las expectativas de los consumidores. Gran parte de este esfuerzo es responsabilidad de control de calidad.