

Diseño robusto

Diseño que se produce de acuerdo con los requerimientos, incluso en condiciones desfavorables en el proceso de producción.

Diseño robusto

El **diseño robusto** significa que el producto está diseñado para que pequeñas variaciones en la producción o el ensamble no tengan un efecto adverso en el producto. Por ejemplo, AT&T desarrolló un circuito integrado que se utiliza en muchos productos para amplificar las señales de voz. Según el diseño original, el circuito debía fabricarse con mucha precisión para evitar variaciones en la intensidad de la señal. La producción de dicho circuito habría sido muy costosa a causa de los estrictos controles de calidad necesarios durante el proceso de manufactura. Sin embargo, después de analizar y probar el diseño, los ingenieros de AT&T se dieron cuenta de que si se reducían las resistencias del circuito —un cambio menor sin costo asociado— el circuito sería mucho menos sensible a las variaciones de producción. El resultado fue una mejora de 40% en la calidad.

Diseño modular

Las partes o los componentes de un producto se subdividen en módulos que se intercambian o reemplazan con facilidad.

Diseño modular

Los productos diseñados por componentes fácilmente separables se conocen como **diseños modulares**. Los diseños modulares ofrecen flexibilidad a los departamentos de producción y marketing. El departamento de producción casi siempre encuentra útil el diseño modular porque facilita el desarrollo del producto, la producción y los cambios subsecuentes. Más aún, un producto modular sería del agrado del departamento de marketing porque agrega flexibilidad a la forma de satisfacer al cliente. Por ejemplo, casi todos los mejores estéreos de alta fidelidad se producen y venden de esta manera. La personalización que proporciona el diseño modular permite que los clientes combinen y reúnan partes de acuerdo con su propio gusto. Éste es el mismo enfoque que emplea Harley-Davidson, donde un número relativamente bajo de motores, tanques de gasolina, chasis y sistemas de suspensión se combinan para formar una gran cantidad de motocicletas distintas. Se estima que muchos fabricantes de automóviles, mediante la combinación de los módulos existentes, podrían nunca producir dos autos iguales. Este mismo concepto modular se aplica en muchas industrias, desde fabricantes de fuselajes hasta restaurantes de comida rápida. Airbus emplea los mismos módulos de ala en diversos aviones, igual que McDonald's y Burger King emplean relativamente pocos módulos (queso, lechuga, bollos, salsas, pepinillos, carne, papas fritas, etcétera) para hacer una variedad de comidas.

**Video 5.2**

Ensamble modular en Harley-Davidson

Diseño asistido por computadora (CAD)

Uso interactivo de una computadora para desarrollar y documentar un producto.

Diseño asistido por computadora (CAD)

El **diseño asistido por computadora (CAD, computer-aided design)** es el uso de computadoras para diseñar productos y preparar su documentación de ingeniería de manera interactiva. Si bien el uso y variedad de software de CAD es amplio, casi siempre se emplea para elaborar bocetos y dibujos tridimensionales. Sin embargo, su uso se ha extendido con rapidez. Los programas de CAD hacen posible que los diseñadores ahorren tiempo y dinero al acortar los ciclos de desarrollo para casi todos los productos. La velocidad y facilidad con la que CAD permite manipular, analizar y modificar los diseños complejos hacen posible la revisión de numerosas opciones antes de tomar una decisión final. Desarrollo más rápido,

Diseño asistido por computadora: Ingenieros y administradores de B. F. Goodrich usan el software de Structural Dynamics Research Corporation (SDRC) para modelar los ensambles de la llanta y el freno. Mediante el análisis de fatiga y de calentamiento, a menudo se evitan errores de diseño y producción costosos. Mientras que los errores que se encuentran en la etapa del diseño en una pantalla de CRT suelen arreglarse con un costo nominal, el costo es sustancial una vez que la producción comienza.

