



Innovación con propósito de vida.

# Análisis de sistemas de manufactura

## Sistemas flexibles de manufactura

Los sistemas flexibles de manufactura fueron conceptualizados para procesos de maquinados por lo que su desarrollo fue posterior al control numérico por computadora.

El concepto de sistemas flexibles de manufactura o FMS es atribuido a David Williamson, ingeniero Inglés a mediados de los años 60's,

El concepto actual de las FMS se llamó primero "sistema 24", ya que planteaba la posibilidad de que un grupo de máquinas de mecanizado podían trabajar durante las 24 horas del día, de las cuales 16 horas trabajarían sin la supervisión de ningún operario.

El primer sistemas de manufactura flexible instalado en los estados unidos fue en el año de 1961 en la empresa Ingersoll Rand,

En Alemania la primera FMS fue instalada en los años 1969, en Rusia en 1972 y en Japón en el año de 1985. Para este año de 1985, la cantidad de sistemas flexibles de manufactura en todo el mundo había aumentado a 300, de los cuales un 25 a 30% estaba localizado en Estados Unidos



Un sistema flexible de manufactura o FMS por sus siglas en inglés, es la unión de varios grupos tecnológico de manufactura celular con alta automatización, las máquinas están interconectadas por sistemas automáticos de manejo de materiales, poseen sistemas automáticos de almacenaje y entrega-recolección de materiales, poseen sistemas automáticos de inspección y sistemas automáticos de ensambles, todo controlado por un sistema de cómputo.

Las SFM operan en condiciones de alta flexibilidad donde pueden producir dos o más productos con características y puede cambiar de modelo con menor tiempo de preparación. Sus características son:

- Posee grupos de trabajos formados por un grupo determinada de integrantes responsables de un proceso completo en la producción de un bien o para la prestación de un servicio.
- Los trabajadores son multifuncionales, capacitados para realizar distintas actividades dentro de su centro de trabajo.
- Existe un máximo de aprovechamiento de los recursos humanos y materiales involucrados en el proceso.
- Competitividad incrementada por resultados rentables, productos o servicios.
- Alta flexibilidad ante los cambios en procesos.
- Total aprovechamiento de las áreas de trabajo.
- Reducción de inventarios de producción.



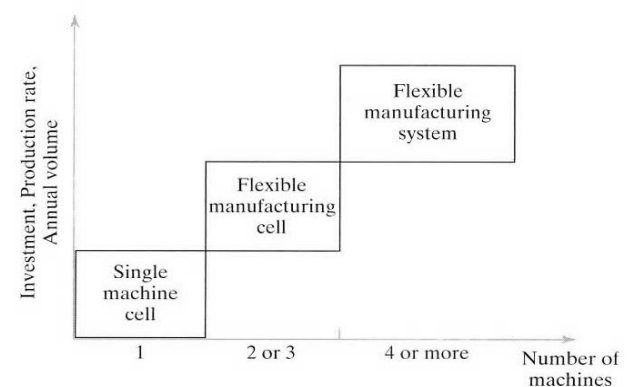
Para saber si un sistema es flexible debería de satisfacer ciertos criterios, las siguientes cuatro preguntas son una prueba que puede definir si el sistema es flexible.

1. ¿El sistema puede procesar diferentes partes en no modo de lote?
2. ¿El sistema puede aceptar cambios rápidos en la programación de la producción?
3. ¿El sistema puede recuperarse exitosamente de una mal función en los equipos?
4. ¿Partes nuevas pueden añadirse al sistema con relativa facilidad?

Si la respuesta es “si” a las 4 preguntas, entonces el sistema puede considerarse flexible.

# Clasificación de los Sistemas flexibles de manufactura

- De acuerdo al número de máquinas
- Estaciones de una sola maquina
- Celdas flexibles de manufactura
- Sistemas flexibles de manufactura



**Figure 19.4** Features of the three categories of flexible cells and systems.



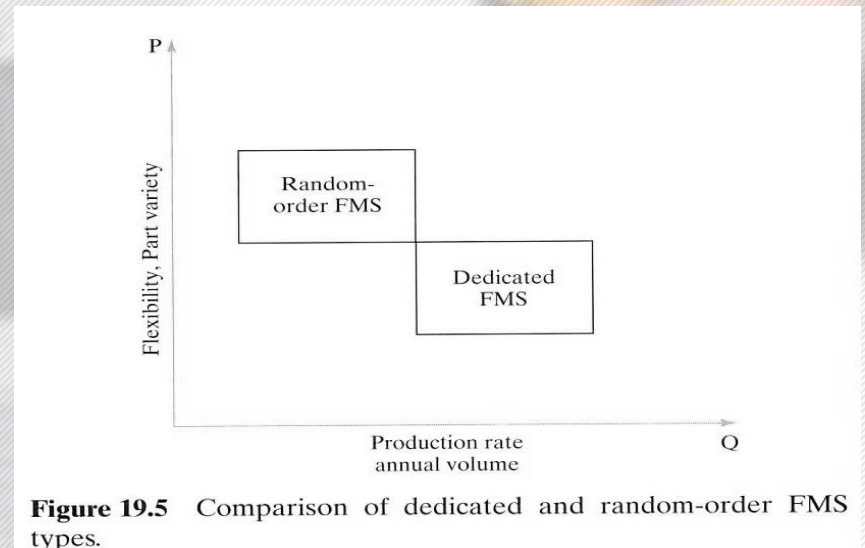
# Prueba de flexibilidad

## Criterios de flexibilidad (prueba de flexibilidad) en base a los sistemas de manufactura

Tipo de sistema	1.- Variedad de partes	2.- Cambios en la programación	3.- Recuperación de errores	4.- Partes nuevas
Celda de una estación	Sí, pero el proceso es secuencial, no simultaneo	Si	Recuperación limitada debido a que solo existe una maquina	Si
Celda flexible de manufactura (FMC)	Si, producción simultanea de diferentes partes	Si	Recuperación limitada por solo haber pocas maquinas	Si
Sistema Flexible de manufactura (FMS)	Si, producción simultanea de diferentes partes	Si	Redundancia de máquinas, que mitiga los errores	si

# Clasificación de un SFM de acuerdo al nivel de flexibilidad

- Sistema dedicado
- Sistema de orden aleatorio.



Groover, M. (2008). *Automation Production System and Computer Integrated Manufacturing*. 3ra ed. E.U: Pearson.



# Criterios de flexibilidad (prueba de flexibilidad) aplicados al tipo de sistema flexible de manufactura

Criterios de flexibilidad (prueba de flexibilidad)				
Tipo de sistema	1.- Variedad de partes	2.- Cambios en la programación	3.- Recuperación de errores	4.- Partes nuevas
FMS dedicada	Limitada a las partes conocidas en el sistema	Limitados cambios son tolerables	Limitado por la secuencia del proceso	No, introducir nuevas partes es difícil
FMS de orden aleatorio	Si, las variaciones son posibles	Frecuentes y significantes cambios son posibles	Redundancia de máquinas reduce el efecto de errores	Si, el sistema está diseñado para la introducción de nuevas partes

Los componentes básicos de un sistema flexible de manufactura como lo vimos en el módulo 1 son los siguientes:

- 1.- Estaciones de trabajo
- 2.- Sistema de almacenaje y manejo de materiales.
- 3.- Sistemas de control por computadora.
- 4.- Recurso humano para administrar y operar el sistema.



# Beneficios de los sistemas flexibles de manufactura

- Incremento del tiempo de utilización de la máquinas..
- 24 Horas de operación
- Cambio automático de herramientas
- Cambio automático de partes en las estaciones de trabajo
- Programación dinámica de la producción.
- Requieren de menos maquinas en comparación con otros sistemas de manufactura.
- Reducción de la cantidad de espacio requerido en la planta.
- Mayor capacidad de respuesta a los cambios.
- Reduce los inventarios
- Minimiza los tiempos muertos
- Reduce los requerimientos de trabajo directo
- Incrementa la productividad.
- Puede trabajar por largos periodos de tiempo sin la intervención de los empleados

## Etapa de planeación del sistema

- Analizar las familias de partes que se fabricaran.
- Analizar los procesos que se requieren para la fabricación de las piezas.
- Analizar las características físicas de las partes a fabricar, como por ejemplo el peso y las dimensiones, ya que de eso dependerán los sistemas de manejo de materiales y las maquinas que se necesitaran.
- Analizar los volúmenes de producción que se requieren.

## Etapa del diseño del sistema

- Analizar el tipo de estaciones de trabajo necesarias para la fabricación de las partes
- Analizar las rutas de las partes.
- Analizar el sistema de manejo de materiales que se necesitara.
- Calcular la capacidad del almacén.
- Analizar las herramientas necesarias para la fabricación de los componentes.
- Analizar y diseñar los pallets.



# Bibliografía

Groover, M. (2008). *Automation Production System and Computer Integrated Manufacturing*. 3ra ed. E.U: Pearson.

Capítulo 13

Asking R. (1993). *Modeling and analysis of manufacturing systems*. E.U. Wiley

Capítulo 1

# Créditos

## Desarrollo de contenido:

Ing. Manuel Gabriel Cabrera López; M.C.

## Coordinación académica de área:

Ing. Rita Lizeth Serna Garza, MEBC

## Producción

Universidad Tecmilenio





Innovación con propósito de vida.