

The background of the slide features a light green gradient with a pattern of overlapping, semi-transparent hexagons. In the top right corner, there is a solid brown rectangular area.

ENFOQUE DE ANÁLISIS DE OPERACIONES

MÓDULO IV

Parte II



La vida es salud, fuerza y alegría.

Hoy decido ser optimista.

Suelto y dejo ir toda sombra de temor en mí.

Borro en mí el hábito de los pensamientos negativos.

Entiendo que no los necesito porque me visualizo sintiendo
completa alegría y paz.

Objetivos

- Analizar la mejora de métodos en base a los temas:
 - **Las tolerancias y especificaciones**
 - Conocer los tipos de inspección para asignación de tolerancias
 - **Los materiales**
 - Comprender la importancia de los métodos para obtener materiales a usar en un proceso
 - **Los procesos de manufactura**
 - Comprender secuencia y proceso de fabricación

Un buen programa de ingeniería de métodos sigue un proceso en forma ordenada

1. Selección del proyecto
2. Obtención y presentación de datos
3. Análisis de datos
4. Desarrollo del método ideal
5. Presentación e instalación del método
6. Desarrollo del análisis del trabajo
7. Establecimiento de estándares de tiempo
8. Seguimiento

Las preguntas que deben formularse para la mejora de los métodos se organizan en torno a nueve temas básicos

1. El propósito de la operación
2. El diseño de la pieza
3. **Las tolerancias y especificaciones**
4. **Los materiales que se utilizarán**
5. **Las secuencias de los procesos de manufactura**
6. La preparación del lugar y las herramientas
7. El manejo de materiales
8. La distribución de las operaciones
9. El diseño del trabajo

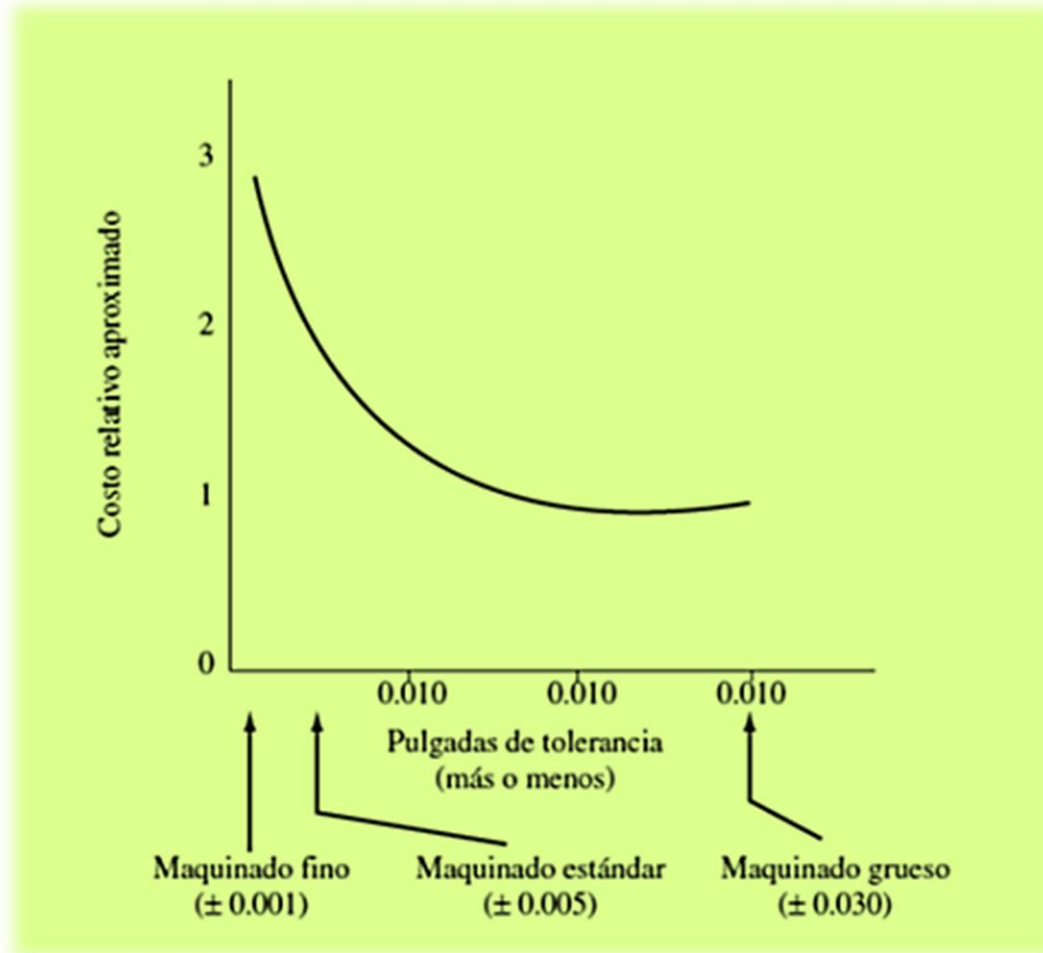
3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES

Tolerancias y especificaciones

- Las analizamos en torno a la calidad del producto y su capacidad para satisfacer determinadas necesidades.
- Los diseñadores tienden a poner especificaciones más rígidas de lo necesario cuando desarrollan un producto, esto se puede deber a:
 - Desconocimiento del costo
 - Hacer que manufactura produzca dentro del rango requerido.

Las tolerancias demasiado estrechas

(que generan rechazos innecesarios) impactan al precio de venta

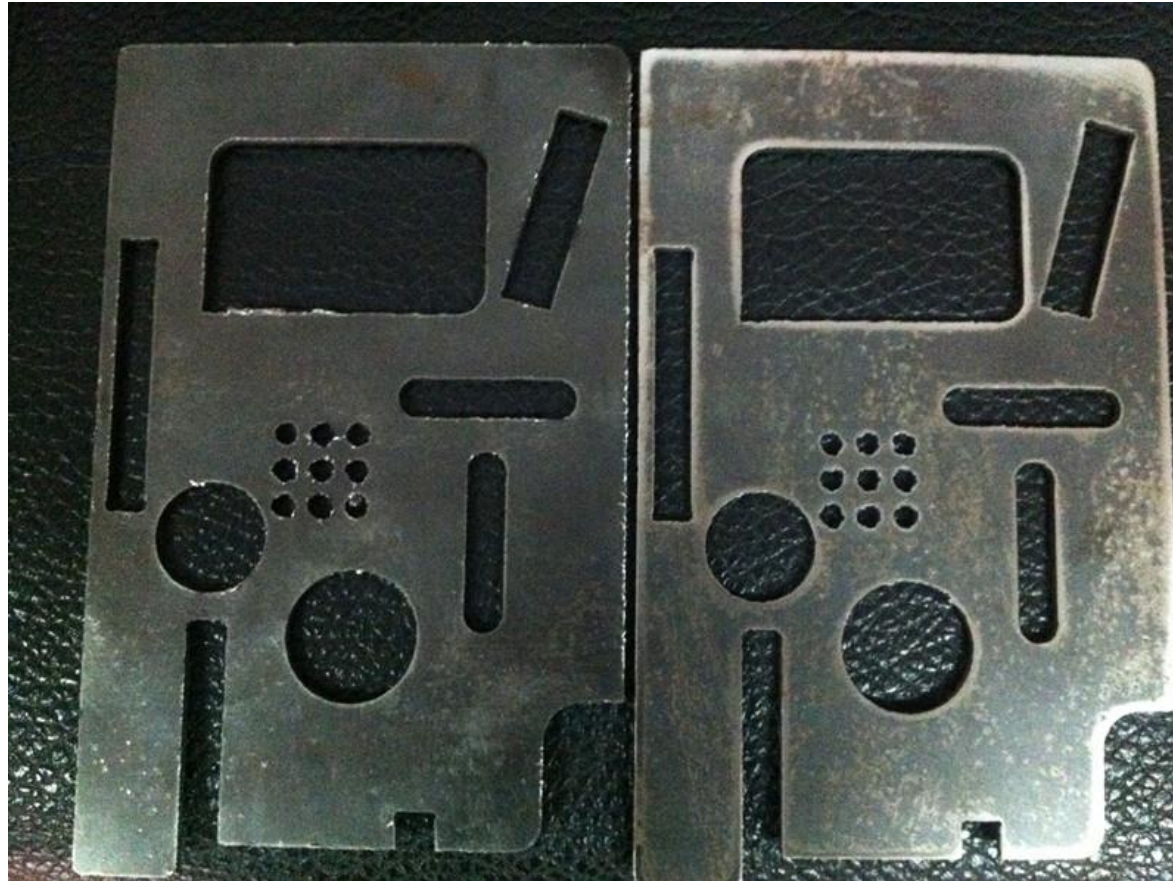


Relación aproximada entre el costo y la tolerancia al maquinado

- La gerencia debe implantar un programa de entrenamiento en el que se prueben de manera clara las economías de las especificaciones.
- El analista de métodos debe ser versado en el tema de costos
- Un principio aceptado es que la tolerancia global es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las tolerancias individuales

- El analista debe buscar el tipo de inspección ideal que consiste en una verificación de:
 - Cantidad
 - Calidad
 - Dimensiones
 - Funcionamiento
- Las inspecciones pueden llevarse a cabo mediante diversas técnicas:
 - A simple vista
 - Lote por lote
 - Lote completo

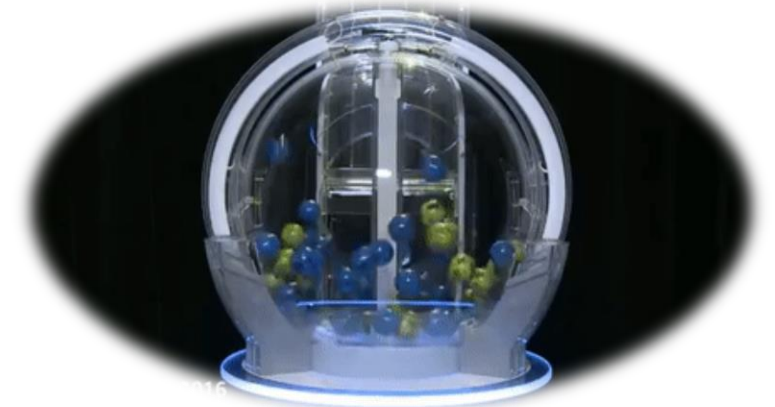
Inspección a simple vista

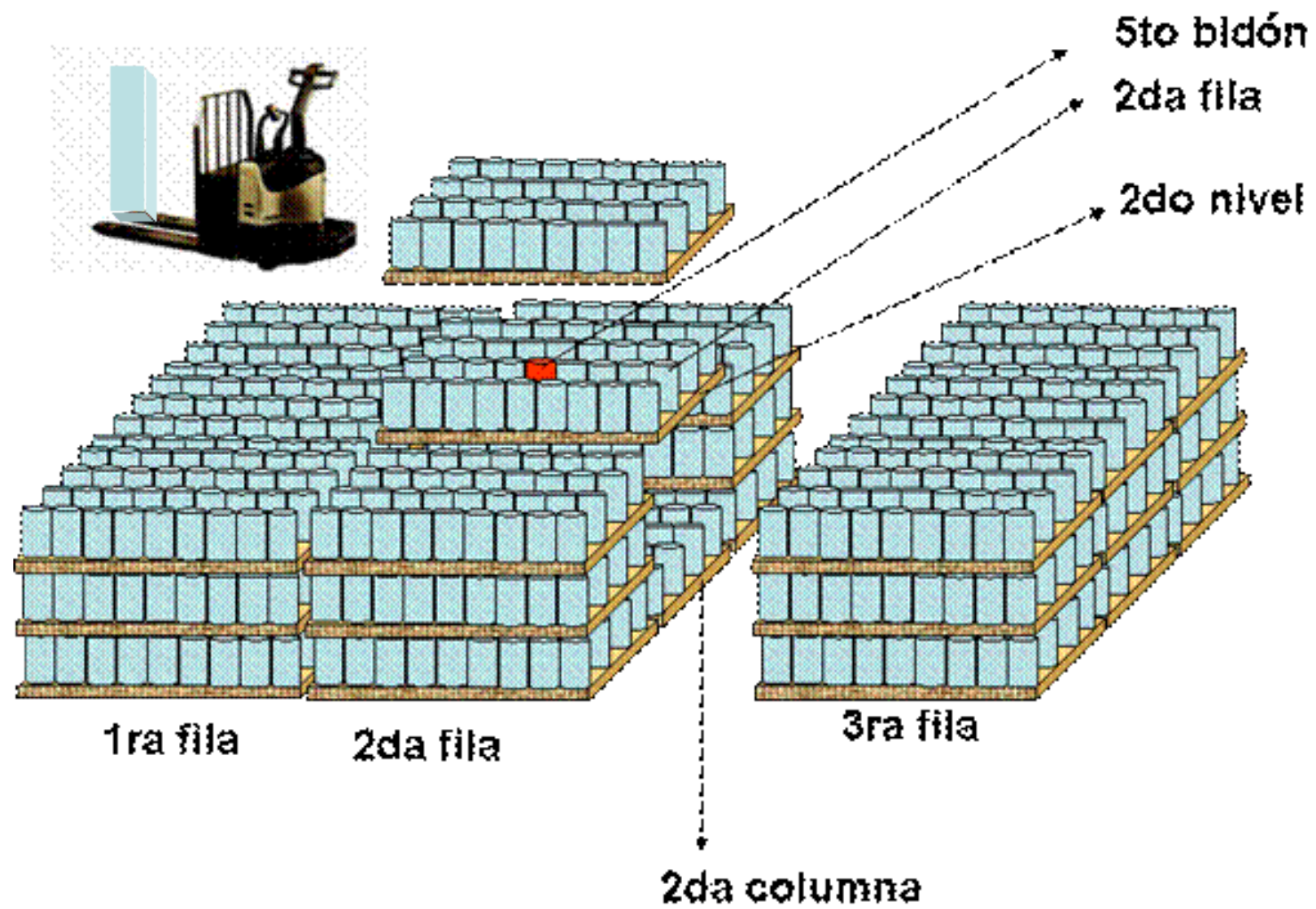
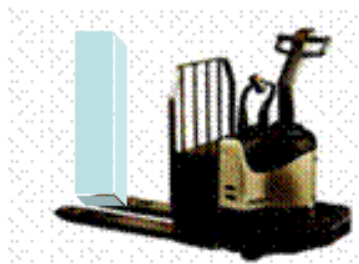


Inspección lote por lote

- Se examina una muestra
- El tamaño depende de:
 - El porcentaje permitido de unidades defectuosas
 - El tamaño del lote que se inspecciona
- Se define de antemano:
 - Nivel de calidad aceptable
 - Calidad límite
 - Riesgos del productor/consumidor

- Todos los planes de muestreo de aceptación se basan en que las unidades seleccionadas para conformación de la muestra son representativas de todo el lote. Como se requiere un muestreo que de muestras insesgadas es recomendable aplicar un muestreo aleatorio
- Si se utilizan métodos arbitrarios para seleccionar una muestra, las bases teóricas del muestreo de aceptación no se cumplen y por tanto las decisiones sobre el lote no tendrán un respaldo estadístico.





Inspección lote completo

- Implica la inspección de cada unidad producida y el rechazo de las unidades defectuosas.
- La experiencia ha demostrado que este tipo de inspección no garantiza un producto perfecto
- La monotonía de la inspección genera fatiga y la atención del operador disminuye.
- Puede dejar pasar partes defectuosas o rechazar partes que estén bien



4. MATERIALES

Materiales

- Cuando un ingeniero diseña un nuevo producto, una de las primeras cuestiones a tomar en cuenta es el material a utilizar
- Puede ser complejo por la gran variedad disponible por lo que a menudo es más práctico incorporar un material mejor y más económico en un diseño existente
- Los analistas deben considerar las posibilidades que se muestran a continuación para obtener los materiales a usar en un proceso:

1- Buscar un material más ligero y menos costoso

- Es necesario estar al día, en los precios de materiales de uso general en la ingeniería: Metales, polímeros, cerámicos, etc.
- Estos costos pueden utilizarse como base para juzgar la aplicación de nuevos materiales.
- Debido a los costos de transporte, el peso de un material importa, por lo que se buscan materiales livianos o reducir la cantidad necesaria del mismo.



2- Buscar materiales que sean fáciles de procesar

- Algunos materiales se procesan más fácilmente que otros.
- Estudiar los manuales de las propiedades físicas ayuda porque en base a eso se puede decidir que material reaccionara mas favorablemente. Ejemplo El maquinado varia en proporción inversa a la dureza y esta en proporción inversa a la resistencia.
- Actualmente el material más versátil son los compósitos.



3- Utilizar los materiales de manera más económica

- Si la relación entre el material de deshecho y el que conforma el producto es alta, se debe buscar una mejor utilización del material.
- Se debe buscar:
 - Reducir tamaño de rebabas
 - Usar múltiples troqueles
 - Reducir el peso de los diseños



4- Utilizar materiales recuperables (sobrantes)

- Los materiales no trabajados sobrantes, proporcionan posibilidades de ahorro.
- También se debe tomar en cuenta el clasificar los materiales para su reciclado.
- Algunas empresas guardan y reutilizan el material de embalaje de materia prima para embalar su producto terminado.
- Inclusive algunas empresas regalan su material de deshecho a otros pequeños empresarios que puedan hacer uso de ella.



5- Utilizar materiales y herramientas de manera más económica

- La administración debe estimular el uso de todos los accesorios.
- La administración debe verificar el total desgaste de una pieza antes de entregar una nueva al operario.
- Almacenar artículos sucios para su lavado es menos costoso que reemplazarlos.
- Los analistas de métodos puede hacer una contribución real a una compañía si reducen el desperdicio.



6- Estandarizar materiales

- Los analistas de métodos siempre deben estar alerta ante la posibilidad de estandarización de materiales.
- Las economías de reducción de tamaños y calibres incluyen:
 - Las órdenes de compra por mayores cantidades, es mas barato que por unidad
 - Los inventarios son menores puesto que debe almacenarse menos material de reserva
 - En los registros del almacén se deben hacer menos ingresos de material
 - Se deben pagar menos facturas
 - Se necesita menos espacio para almacenar los materiales en la bodega
 - La inspección por muestreo reduce el número total de partes inspeccionadas
 - Se necesitan menos cotizaciones de precios y órdenes de compra

7- Buscar el proveedor desde el punto de vista de precio y disponibilidad

- Los proveedores cotizan diferentes precios, niveles de calidad, tiempos de entrega y diversa disposición para mantener inventarios.
- Es responsabilidad del departamento de compras seleccionar al mejor proveedor y los analistas estimularlo a negociar para obtener mejores precios y calidad.
- No es raro que logren una reducción del 10% del precio y del 15% de los inventarios, de estas negociaciones.

5. PROCESOS DE MANUFACTURA

Secuencia y proceso de fabricación

- El ingeniero de métodos debe comprender que el tiempo empleado en el proceso de manufactura se divide en tres pasos. Control y planeación de inventarios, operación de preparación (set up) y Manufactura del Proceso.
- Para mejorar el proceso el analista debe considerar:
 - La modificación de las operaciones,
 - La mecanización de las operaciones manuales,
 - La utilización de recursos más eficientes en las operaciones mecánicas,
 - La operación de los recursos mecánicos de manera más eficiente,
 - La fabricación cercana a la forma final
 - La utilización de robots.

Modificación de operaciones



a)



b)



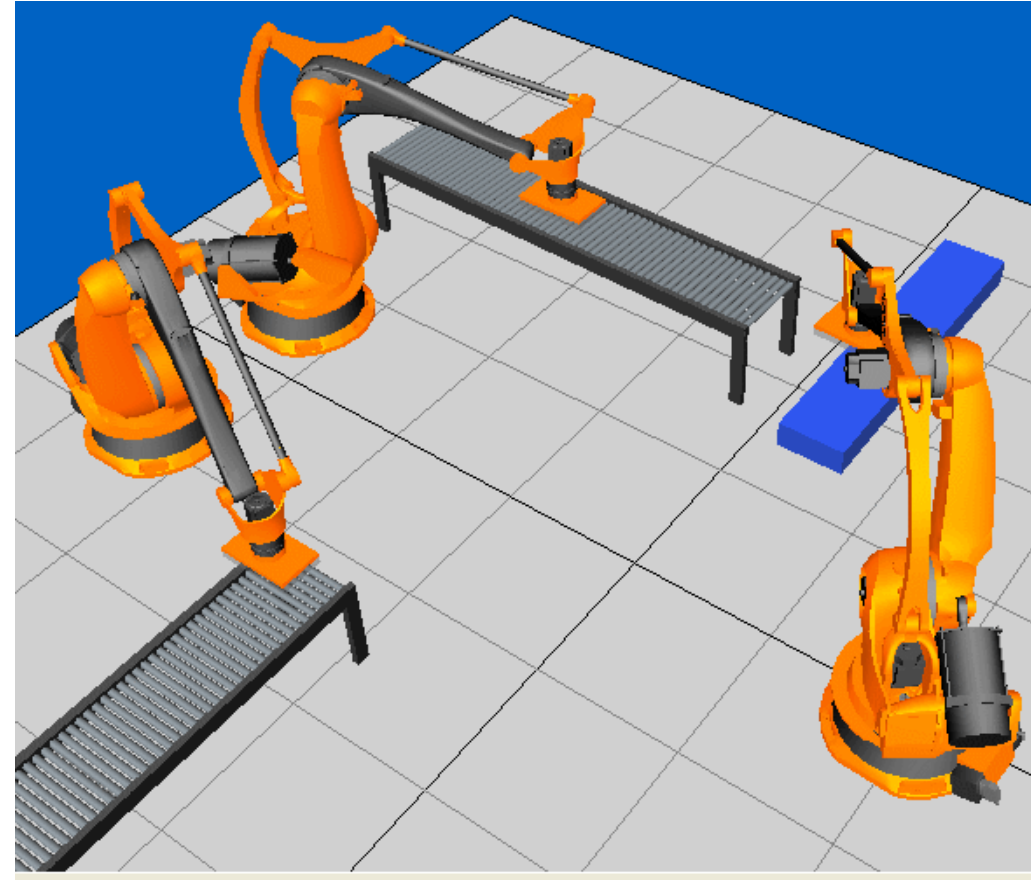
c)

Figura 3.7 Combinación de operaciones para eliminar etapas de proceso. El material que se muestra en *b*) se corta a la medida y se enrosca en un solo paso en el torno Citizen CNC que se muestra en *a*) para dar como resultado la pieza terminada que se muestra en *c*).

a) Torno CNC de Citizen. (Cortesía de Jergens, Inc.) *b*) Materia prima. (Cortesía de Jergens, Inc.) *c*) Pieza terminada. (Cortesía de Jergens, Inc.)

Mecanización de las operaciones manuales

- El analista debe tener en cuenta el uso de equipo de propósito especial, especialmente si las cantidades a producir son grandes.
- La mecanización aplica también al papeleo administrativo, códigos de barras u otras ayudas con lectores.



Utilización de instalaciones mecánicas más eficientes

- Si una operación se lleva a cabo mecánicamente, siempre existe la posibilidad de emplear medios más eficientes.
- Se pueden introducir sistemas estadísticos para controlar rangos como peso, tiempo de tratamiento térmico e imprimir los reportes que se deseen.



Operación de instalaciones mecánicas de manera más eficiente

- En las operaciones con maquinas los analistas deben asegurarse que se utilizan los alimentadores y las velocidades apropiadas.
- Investigar que las herramientas de corte estén afiladas, montadas y lubricadas. adecuadamente.
- Muchas maquinas trabajan a solo una fracción de su eficiencia.

Fabricación cercana a la forma final

- Utilizando un proceso que genere componentes mas cercanos a la forma final se maximiza el uso de material, se reduce desperdicio aminora el reproceso y acabado; y es más amigable al medio ambiente.
- Se produce menos ruido, vibración y se ahorra energía.



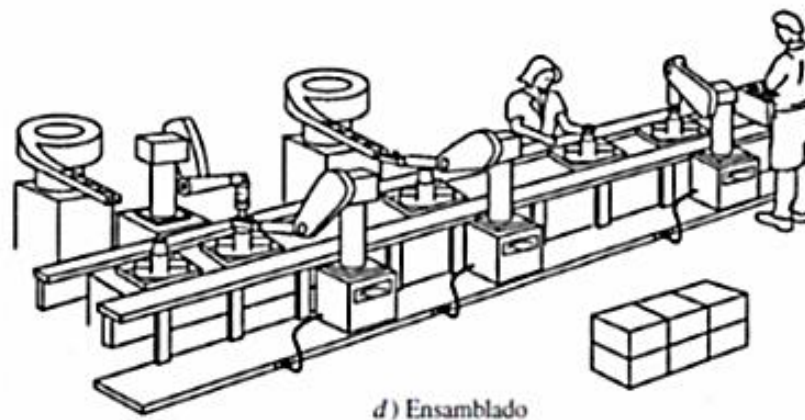
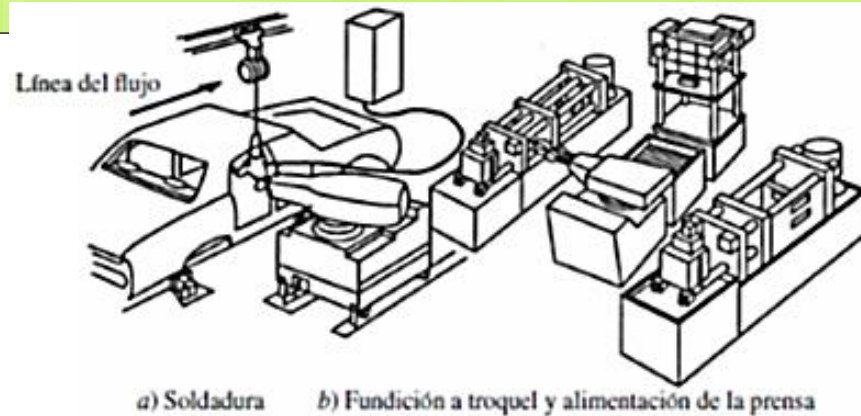
¿Que pasaría si todo se fabricara siguiendo el método de la fábrica de palillos del video?



es-hobby

Consideración del uso de robots

- Es importante considerar el uso de robots en áreas como ensamble, que representa en algunos casos la mitad del costo de manufactura.
- Proporciona una calidad repetida de manera permanente y predice el rendimiento de la producción.
- El tiempo de vida de un robot hace que su depreciación sea relativamente baja.
- Los robots pueden hacer trabajos peligrosos para el trabajador humano.



Algunas de las aplicaciones industriales más comunes de los robots

a) Se muestra un robot para soldadura, pero por lo general se pueden utilizar varios de ellos a lo largo de una línea de ensamble automatizada. b) En una aplicación de fundido a troquel, un robot descarga las máquinas para el fundido, realiza operaciones de enfriamiento y carga material en una prensa. c) La línea de producción de maquinado se utiliza para producir las camisas de las levas. d) La línea de ensamble utiliza una combinación de robots, alimentadores de partes y operadores humanos.



Gracias por su atención

Fin de la Segunda Parte