

LOS DIEZ ENFOQUES DEL ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN.

1. FINALIDAD DE LA OPERACIÓN.

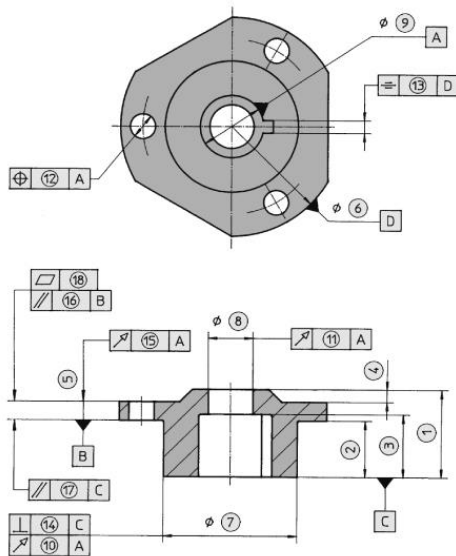
Es el paso más importante, la mejor manera de simplificar una operación es formular una manera de obtener los mismos resultados o mejores sin costo adicional.

Una regla primordial a observar es tratar de eliminar o combinar una operación antes de mejorarla. Las operaciones innecesarias son frecuentemente resultado de una planeación inapropiada en el momento de iniciar el trabajo. Estas pueden originarse por la ejecución inapropiada de una operación previa o cuando se introduce una operación para facilitar otra que le sigue.



2. DISEÑO DE LA PIEZA.

Un buen Ingeniero de Métodos debe de revisar todos los diseños en busca de mejoras posibles. Los diseños no son permanentes y pueden cambiarse y si resulta un mejoramiento y la importancia del trabajo significativa, entonces se debe realizar el cambio.



Algunas indicaciones diseños de costo menor:

- Reducir el número de partes, simplificando el diseño.
- Reducir el número de operaciones y la magnitud de los recorridos en las fabricaciones uniendo mejor las partes y haciendo más fáciles el acabado a máquina y el ensamble.
- Utilizar mejor material.
- Liberar las tolerancias y confiar en la exactitud de las operaciones. La simplificación del diseño se puede amplificar tanto a un proceso como a un producto. Los siguientes criterios se aplican a el desarrollo de formas
- Mantener la simplicidad de la forma, conservando la cantidad necesaria de información de entrada (escritura a mano, mecanografía, procesador de palabras) en un mínimo.
- Dejar espacios amplios para cada elemento de la información, permitiendo el uso de diferentes métodos de

entrada.

- Ordenar el patrón lógico de la información de entrada.
- Codificar la forma en colores para facilitar su distribución u orientación.
- Dejar márgenes adecuados para facilitar la ampliación de medios de archivos usuales.
- Reducir las formas para terminales de computadoras, a una sola página.

3. TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES.

Se relaciona con la calidad del producto, a veces se tiende de a incorporar especificaciones más rígidas de lo necesario. Esto se debe a veces por la falta de conocimiento en los costos de los productos. El analista de método debe de conocer bien los detalles de costos y estar consciente del efecto que la reducción innecesaria de las tolerancias o rechazos pueden tener en el precio de venta.

Es común que este punto se considere al revisar el diseño. Sin embargo, generalmente esto es adecuado y conviene considerar el asunto de las tolerancias y especificaciones independientemente de los otros enfoques en el análisis de la operación.

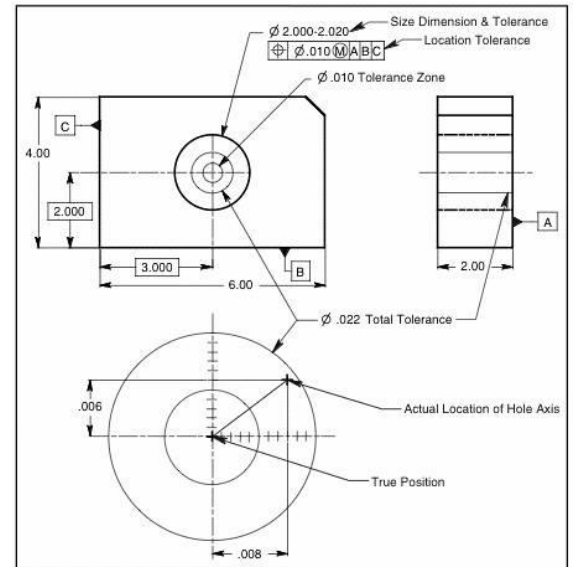


Figure 7-5 Location of a size feature with a position tolerance at MMC.

Actualmente la "representación geométrica de dimensionamiento y fijación de tolerancias" es un lenguaje grafo técnico es ampliamente utilizado en las industrias manufactureras y organismos gubernamentales, como medio para especificar la configuración geométrica o forma de un pieza en un dibujo en ingeniería. Esta técnica también proporción información acerca de cómo debe inspeccionarse dicha parte a fin de asegurar el propósito del diseño.

Por consiguiente, las tolerancias geométricas proporcionan la tolerancia de las 11 características geométricas básicas: rectitud, planicie, perpendicularidad, angularidad, redondez, cilindridad, perfil, paralelismo, concentricidad, orientación localizadora y posición real.

Es importante señalar que los diseñadores tienen una tendencia natural a establecer especificaciones más rigurosas de lo necesario cuando desarrollan un producto. Generalmente se hacen por dos razones:

1. Falta de comprensión de los elementos.
2. La creencia de que es necesario especificar las tolerancias y especificaciones más estrechas de lo que realmente es necesario para hacer que los departamentos de fabricación se apeguen al intervalo de tolerancias requerido.

Mediante la investigación de tolerancias y especificaciones y la implantación de medidas correctivas en casos necesarios, se reducen los costos de inspección, se disminuye al mínimo el desperdicio, se abaten los costos de reparaciones y se mantiene en alta calidad.

4. MATERIAL.

Es uno de los primeros puntos que se debe de considerar, a veces suele ser difícil escoger el material correcto debido a la gran variedad disponible. Los analistas de método deben de examinar las siguientes posibilidades para los materiales directos e indirectos utilizados en un proceso: Buscar un material menos costoso.



- Encontrar materiales más fáciles de procesar.
- Emplear materiales en forma más económica.
- Utilizar materiales de desecho.
- Usar más económicamente los suministros y herramientas.
- Estandarizar los materiales.
- Buscar el mejor proveedor desde el punto de vista del precio y surtido disponible.

5. PROCESO DE MANUFACTURA.

Para el mejoramiento de los procesos de manufactura hay que efectuar una investigación de cuatro aspectos:

1. Al cambio de una operación, considerar los posibles efectos sobre las otras operaciones.
(Reorganización de operaciones)
2. Mecanización de las operaciones manuales.
3. Utilización de las mejores máquinas y herramientas en las operaciones mecánicas de la manera más eficiente.
4. Operación más eficiente de los dispositivos e instalaciones mecánicas.



El tiempo dedicado al proceso de manufactura se divide en tres pasos:

Planeación y control de inventarios.

Operación de reparación.

Manufactura en proceso.

6. PREPARACIÓN Y HERRAMENTAL.



El elemento más importante a considerar en todos los tipos de herramienta y preparación es el económico. La cantidad herramental más ventajosa depende de:

- La cantidad de piezas a producir.
- La posibilidad de repetición del pedido.
- La mano de obra que se requiere.
- Las condiciones de entrega.
- El capital necesario.

Cuando se habla de tiempos de preparación se incluyen elementos como llegar al trabajo, recibir instrucciones, dibujos, herramientas y materiales; preparar la estación de trabajo para iniciar la producción en la forma prescrita.

Para mejorar los métodos, se deben de analiza la preparación y las herramientas para:

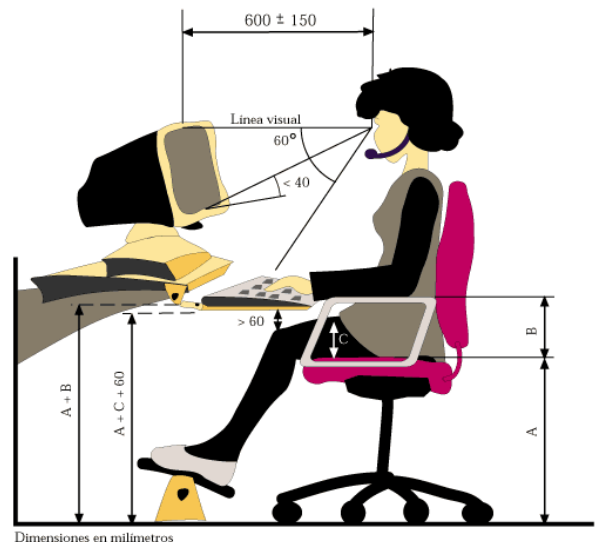
- Reducir el tiempo de preparación con planeación, métodos y control de la producción.
- Usar toda la capacidad de la máquina.
- Usar herramientas más eficientes.
- Combinar herramientas.

7. CONDICIONES DE TRABAJO.

Está comprobado que establecimientos que mantienen en buenas condiciones de trabajo sobrepasan en producción a los que carecen de ellas. Por lo que hay un beneficio económico que se obtiene de la inversión en mantener buenas condiciones de trabajo.

Algunas consideraciones para lograr mejores condiciones de trabajo:

- Mejoramiento del alumbrado.
- Control de la temperatura.
- Ventilación adecuada.
- Control de ruido.
- Promoción del orden, limpieza y el cuidado de los locales.
- Eliminación de elementos irritantes y nocivos como polvo, humo, vapores, gases y nieblas.
- Protección de los puntos de peligro como sitios de corte y de transmisión de movimiento.
- Dotación del equipo necesario de equipo de protección personal.
- Organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios.



8. MANEJO DE MATERIALES.



Es movimiento, traslado, almacenamiento, control y protección de materiales y productos a lo largo de su proceso de fabricación y distribución.

Las consideraciones a tomar en cuenta aquí son: tiempo, lugar, cantidad y espacio.

- El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materia prima, y material en proceso, productos terminados y suministros que se desplacen periódicamente de lugar a lugar.
- Como cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto en particular, el eficaz manejo de los materiales asegura que ningún proceso de producción o usuario será afectado por la llegada oportuna del material no demasiado anticipada o muy tardía.
- El manejo de materiales debe asegurar que el personal entregue el material en el lugar correcto.
- El manejo de materiales debe asegurar que los materiales sean entregados en cada lugar sin ningún daño en la cantidad correcta.
- El manejo de materiales debe considerar el espacio para almacenamiento, tanto como temporal como potencial.

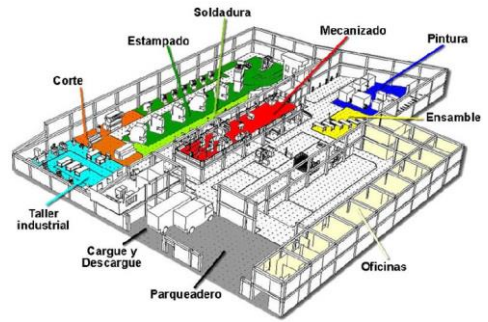
Se debe de considerar los siguientes puntos para reducir el tiempo dedicado al manejo de materiales:

- Reducir el tiempo dedicado recoger el material, minimizar el material, minimizar el manejo manual costoso y cansado en la maquina o centro de trabajo. Da al operario la oportunidad de hacer su trabajo más rápido, con menor fatiga y mayor seguridad.
- Usar equipo mecanizado o automático: mecanizar el manejo de materiales casi siempre reduce costos de mano de obra y los daños a los materiales, mejora la seguridad, alivia la fatiga y aumenta la producción, sin embargo se debe tener el cuidado de seleccionar el equipo y los métodos.
- Utilizar las instalaciones de manejo de materiales existentes: tanto los métodos como el equipo deben de tener flexibilidad para realizar una variedad de tareas de manejo de materiales con condiciones variables.
- Manejar los materiales con más cuidado: investigaciones indican que cerca del 40% de los accidentes de la planta ocurren durante las operaciones del manejo de materiales, de estos 25% son causados por levantamiento y cambio del lugar del material. Un mejor manejo de materiales reduce los daños al producto.
- Considerar la aplicación de códigos de barra para los inventarios: este método ha acortado las colas en las cajas de los supermercados y existen 5 razones para justificarlas: exactitud, desempeño, aceptación, bajo costo y portabilidad.



9. DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPO EN PLANTA.

El objetivo principal de una distribución de planta efectiva es desarrollar un sistema de producción que permita la manufactura del número deseado de productos, con la calidad deseada al menos costo.



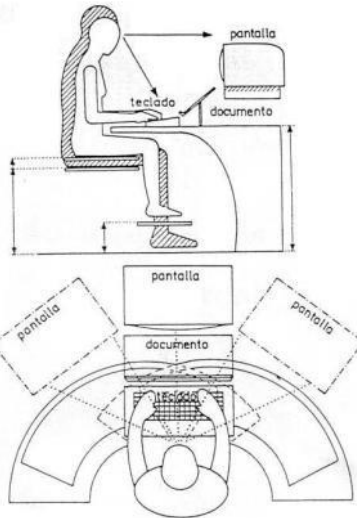
Abarca las tarjetas de operación control de inventario, manejo de materiales, programación, encaminamiento y recorrido y despacho de trabajo.

TIPOS DE DISTRIBUCIÓN:

- Distribución en línea: la maquinaria se localiza de tal manera que el flujo de una operación a la siguiente se minimiza para cualquier grupo de productos. Es común en ciertas operaciones de producción en masa.
- Distribución por producto: necesita una inversión inicial mayor ya que requiere líneas de servicio duplicadas como el aire, agua gas, etc. La insatisfacción de los empleados puede ser grande.
- Distribución por proceso: En este agrupamiento de instalaciones similares. Tiene la apariencia de limpieza y orden, y tiende a promover los empleados, como ventaja tiene la posibilidad de transportes largos y regreso constantes.

Sin importar el tipo de distribución, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Producción en serie: el material que se acumule al lado de una estación de trabajo, debe estar en condiciones de entrar a la siguiente operación.
- Producción diversificada: Se debe permitir traslados cortos, el material debe estar al alcance del operario.
- El operario debe de tener fácil acceso visual a las estaciones de trabajo, principalmente en las secciones que requieren control.
- Diseño de la estación, el operario debe poder cambiar de posición regularmente.
- Operaciones en máquinas múltiples: El equipo se debe agrupar alrededor del operario.
- Almacenamiento eficiente de productos: Se deben tener el almacenamiento de forma que se aminoré la búsqueda y el doble manejo.
- Mayor eficiencia del obrero: Los sitios de servicios deben estar cerca de las áreas de producción.
- En las oficinas, se debe de tener una separación entre empleados de al menos 1.5 m.



10. PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS.

Fueron desarrollados por los Gilbreth y completados por Ralph Barnes. Estas leyes son todas aplicables a cualquier tipo de trabajo, mas no todos son aplicables para una labor en específico, se agrupan en tres subdivisiones básicas las cuales son:

- Aplicación y uso del cuerpo humano
- Arreglo del área de trabajo
- Diseño de herramientas y equipo.
-

Aplicación y uso del cuerpo humano

1. Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo, y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
2. Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste.
3. Siempre que sea posible debe aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al operador, y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante su esfuerzo muscular.
4. Son preferibles los movimientos continuos en línea curva en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.
5. Debe emplearse el menor número de elementos o therbligs, y éstos se deben limitar a los del más bajo orden o clasificación posible. Estas clasificaciones, están en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo y son:
 - a) Movimientos de dedos.
 - b) Movimientos de dedos y muñeca.
 - c) Movimientos de dedos; muñeca y antebrazo.
 - d) Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
 - e) Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.
6. Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos. Hay que reconocer, sin embargo, que los movimientos simultáneos de pies y manos son difíciles de realizar.
7. Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo. El índice, el anular y el meñique no pueden soportar o manejar cargas considerables por largo tiempo.
8. Los pies no pueden accionar pedales eficientemente cuando el operario está de pie.
9. Los movimientos de torsión deben realizarse con los codos flexionados.
10. Para asir herramientas deben emplearse las falanges, o segmentos de los dedos, más cercanos a la palma de la mano.