

5. AUTOMATIZACIÓN EN LA MANUFACTURA

5.1 Definición, tipos dentro de las diferentes operaciones de manufactura

Automatización en la manufactura.

Definición, tipos y usos dentro de las diferentes operaciones de manufactura.

La Creciente Importancia de las Operaciones en Manufactura y Servicios

La función de Operaciones, especialmente en manufactura, ha sido tradicionalmente una especie de Cenicienta dentro de las demás funciones empresariales.

Durante años, pocas compañías pensaban que las Operaciones y sus Procesos podían ser una fuente importante de ventajas competitivas.

A medida que las empresas Japonesas se convirtieron en competidores globales y dominaron amplios sectores de la producción industrial (automóviles, electrodomésticos, productos electrónicos, etc.), décadas de los setenta y ochenta, es que las empresas americanas empiezan a estudiar los motivos de estos éxitos.

Lo más importante que encuentran, en prácticamente todas las empresas japonesas, es una alta Eficiencia y Calidad en las Operaciones (producción, fabricación, ensamble, planeamiento, logística, compras, inventarios, mantenimiento, etc.).

Adicionalmente estas empresas lograban lanzar y consolidar nuevos productos en tiempos extremadamente cortos. Las empresas analizadas establecieron patrones de referencia, Benchmarking, de Clase Mundial en Productividad, Costo, Calidad y Entrega.

Los gerentes occidentales entendieron que para recuperar competitividad tenían que lograr que Operaciones sea parte fundamental de una estrategia corporativa orientada básicamente a agregar valor a los productos y servicios y a atender eficientemente las necesidades de los clientes. Los gerentes reconocieron que Operaciones es el área que genera valor a los productos.

Al ser los mercados más globalizados y competitivos el reconocimiento del rol de operaciones es cada vez más importante. De esta manera se desarrollan e implementan nuevos conceptos y herramientas de Gestión de Operaciones tales como: Calidad Total, Just in Time, Reingeniería de Negocios, Manufactura racionalizada, Sistemas Integrados de Gestión: MRPII, ERP, Cadena de Suministro, Comercio Electrónico, etc.

Las empresas, que en los años noventa aplicaron y consolidaron, estas transformaciones en Operaciones son hoy día líderes en el mercado global y local. Las empresas que no lo hicieron deben apurarse, para algunas puede ser demasiado tarde.

Automatización Industrial

Para la automatización de procesos, se desarrollaron máquinas operadas con Controles Programables (PLC), actualmente de gran ampliación en industrias como la textil y la alimentación.

Para la información de las etapas de diseño y control de la producción se desarrollaron programas de computación para el dibujo (CAD), para el diseño (CADICAE), para la manufactura CAM, para el manejo de proyectos, para la planeación de requerimientos, para la programación de la producción, para el control de calidad, etc.

La inserción de tecnologías de la información producción industrial de los países desarrollados ha conocido un ritmo de crecimiento cada vez más elevado en los últimos años. Por ejemplo, la Información amplia enormemente la capacidad de controlar la producción con máquinas de control computarizado y permite avanzar hacia mayores y más complejos sistemas de automatización, unas de cuyas expresiones más sofisticadas y más ahorradoras de trabajo humano directo son los robots, los sistemas flexibles de producción y los sistemas de automatización integrada de la producción (computer integrad manufacturing CIM).

Aunque es evidente que la automatización sustituye a un alto porcentaje de la fuerza laboral no calificada, reduciendo la participación de los salarios en total de costos de producción, las principales razones para automatizar no incluye necesariamente la reducción del costo del trabajo. Por otra parte, la automatización electromecánica tradicional ya ha reducido significativamente la participación de este costo en los costos de producción. Actualmente en Estados Unidos la participación típica el trabajo directo en el costo de la producción Industriales de 10 % o 15 % y en algunos productos de 5 %. por otra parte, existen otros costos, cuya reducción es lo que provee verdadera competitividad a la empresa. Entre estos costos está trabajo indirecto, administración control de calidad compras de insumos, flujos de información, demoras de proveedores, tiempos muertos por falta de flexibilidad y adaptabilidad

etc. Estos son los costos que pueden ser reducidos por las nuevas tecnologías de automatización al permitir mayor continuidad, Intensidad y control Integrado del proceso de producción, mejor calidad del producto y reducción significativa de errores y rechazos, y a la mayor flexibilidad y adaptabilidad de la producción a medida y en pequeños lotes o pequeñas escalas de producción.

La mayor calidad en los productos se logra mediante exactitud de las máquinas automatizadas y por la eliminación de los errores propios del ser humano; lo que a su vez repercuten grandes ahorros de tiempo y materia al eliminarse la producción de piezas defectuosas.

La flexibilidad de las máquinas permite su fácil adaptación tanto a una producción individualizadas y diferenciada en le misma linee de producción, como mi cambio total de la producción. Esto posibilite una adecuación flexible a las diversas demandas del mercado.

Por estas razones, la inversión en tecnología de automatización no puede ser considerada como cualquier otra Inversión, sino como una necesaria estrategia de competitividad, no Invertir en esta tecnología. Implica un riesgo alto de rápido desplazamiento por la competencia. Reconociendo esta nueva realidad del mercado, las inversiones en estas tecnologías se multiplican en Estados Unidos en la presente década, como se observa.

Inversiones En Tecnologías De Automatización, 1980-1990 En EEUU
(en millones de dólares)

TECNOLOGIAS	1980	1985	1990
1. <u>Manufactura</u> asistida por <u>computador</u> CAM.			
a. Computadores <u>Software</u> industriales	935	2861	6500
b. Sistemas de manejo de materiales	2000	4500	9000
c. Controladores Programadores	50	550	3000
d. Robots sensores	68	664	2800
e. Equipo automático de pruebas	800	2000	4000
TOTAL CAM	6853	15375	32300
2. Diseño e ingeniería asistidos por <u>Computador</u> CAD, CAE	389	2456	6500
3. Telecomunicaciones	113	264	800
TOTAL	7355	18095	39600

La introducción de las computadoras y de la microelectrónica extiende el campo de la automatización industrial ya que permite a través del manejo de la información (alimentación, procesamiento, salida) transformar los instrumentos de producción y aún la totalidad de los procesos productivos de algunas industrias.

Se continúa y extiende así el proceso de automatización electromecánica que se Inicia a principios del siglo. La nueva era de la automatización se basa en la fusión de la electrónica con los antiguos mecanismos automáticos que funcionaban utilizando diferentes medios mecánicos neumáticos, etc. dando origen a los robot., a las máquinas herramientas computarizadas, a los sistemas flexibles de producción, etc.

La automatización en los procesos Industriales, se basa en a capacidad para controlar la información necesaria en el proceso productivo, mediante la ex ancle de mecanismos de medición y evaluación de las normas de producción. A través de diversos instrumentos controlados por la información suministrada por el computadora, se regula el funcionamiento de las máquinas u otros elementos que operan el proceso productivo.

En concreto, este sistema funciona básicamente de la siguiente manera: mediante la utilización de captadores o sensores (que son esencialmente instrumentos de medición, como termómetros o barómetros), se recibe la información sobre el funcionamiento de las variables que deben ser controladas (temperatura, presión, velocidad, espesor o cualquier otra que pueda cuantificarse), esta información se convierte en una señal, que es comparada por medio de la computadora con la norma, consigna, o valor deseado para determinada variable. Si esta señal no concuerda con la norma de Inmediato se genere una señal de control (que es esencialmente una nueva Instrucción), por la que so acciona un actuador o ejecutante (que generalmente son válvulas y motores), el que convierte la señal de control en una acción sobre el proceso de producción capaz de alterar la señal original imprimiéndole el valor o la dirección deseada.

En la práctica, la automatización de la industria alcanza diferentes niveles y grados ya que la posibilidad concreta de su implementación en los procesos de fabricación industrial varia considerablemente según se trate de procesos de producción continua o en serie. En efecto, en el primer caso, el primer caso, el conducto es el resultado de una serie de operaciones secuenciales, predeterminadas en su orden, poco numerosas, y que requieren su Integración en un flujo continuo de producción. Los principales aportes de la microelectrónica a este tipo de automatización son los mecanismos de control de las diversas fases o etapas productivas y la creciente capacidad de control integrado de todo el proceso productivo. Por su parte, la producción en serle está formada por diversas operaciones productivas, generalmente paralelas entre si o realizadas en diferentes períodos de tiempos o sitios de trabajo, lo que ha dificultado la integración de líneas de producción automatización. Desde mediados de los años setenta las

posibilidades de automatización integrada han aumentado rápidamente gracias a los adelantos en la robótica, en las máquinas herramienta de control numérico, en los sistemas flexibles de producción, y en el diseño y manufactura asistidos por computadora (CAD/CAM).

Los Robots

Las nuevas tecnologías de automatización Industrial:

Sistemas CAD-CAM

Máquinas herramientas automatizadas.

Sistemas de fabricación flexible, son de flexibilidad limitada, la que sólo puede aumentarse a través de nuevos mecanismos de interfaces, articulación o interacción, como los provistos por los diferentes tipos de robots: manipuladores manuales, robot. de secuencia fija o variables, robots reprogramables, etc.

El principal papel de los robots es articular diferentes máquinas y funciones productivas; transporte, manejo de materiales, maquinado, carga y descarga, etc. mediante su capacidad para desempeñar diversas tareas u operaciones. El robot industrial ha sido descrito como el elemento más visible de la fabricación asistida por computador y como la base técnica para la mayor automatización de la producción.

El desarrollo de los robots está estrechamente relacionado con el de las otras tecnologías de automatización comprendidas por el concepto de CAM. Sin embargo, Los robots tienen menos importancia en la automatización de procesos de producción continua que en los de producción discontinuo o discreta y de lotes variados y de poco volumen.

El desarrollo de los robots se deriva de los continuos avances en máquinas herramientas y en manipuladores manuales, y se inscribe dentro del proceso mayor de introducción de la microelectrónica a la producción de bienes de capital.

Definición De Robot

Una de las definiciones más completas y más comúnmente utilizadas es la propuesta por la organización Internacional para la Estandarización (ISO):

"El robot industrial es un manipulador multifuncional, reprogramable, de posiciones o movimientos automáticamente controlados, con varios ejes, capaz de manejar materiales, partes, herramientas o instrumentos especializados a través de movimientos variables programados para la ejecución de varias tareas. Con frecuencia tienen la apariencia de uno o varios brazos que terminan en una muñeca; su unidad de control utiliza un sistema de memoria y algunas veces puede valerse de instrumentos sensores y adaptadores que responden a estímulos del medio ambiente y sus circunstancias, así como las adaptaciones realizadas. Estas máquinas multifuncionales son generalmente diseñadas para realizar funciones repetitivas y pueden ser adaptados a otras funciones sin alteraciones permanentes en el equipo".

Un robot está conformado por dos grandes subsistemas.

- a. La estructura mecánica, hidráulica y eléctrica, que comprenden las funciones de movimiento y manipulación.
- b. La estructura electrónica e informática o subsistema de comando, que provee la memoria programable del robot y permite su sincronización con otras máquinas. Este subsistema es la "inteligencia" del robot, de la que depende su flexibilidad y versatilidad, o capacidad para ejecutar diversas tareas y sincronizarse con otras máquinas.

La capacidad de movimiento y manipulación de un robot, o esfera de influencia, depende en gran parte de la geometría de su brazo, muñeca y mano (o actuador). Los grados de libertad de cada uno (o número de movimientos diferentes posibles) determinan la destreza y capacidad del robot, así mismo su costo y su complejidad. El ejecutor o actuador o herramienta final varía en función de las tareas requeridas, puede ser por ejemplo, una pinza o pistola de soldadura de pintura, etc.

Los primeros robots empezaron producirse a comienzos de la década del 60 y estaban diseñados principalmente para trabajos difíciles y peligrosos. Los trabajos tediosos, laboriosos y repetitivos en la industria manufacturera como la carga y descarga de hornos de fundición, fueron las áreas donde los robots fueron aplicados hasta finalizar el decenio de 1960.

Con los rápidos y continuos avances en microelectrónica e informática a partir de 1970, fueron desarrollados los robots programables para manipulaciones complejas. Se comenzaron a utilizar como auxiliares de la producción en serie muy grandes, tanto en las líneas de ensamble en la industria mecánica como en la industria automotriz. En esta última aparecieron los robots de pintura y los de soldadura.

En la actual generación de robots, la estructura mecánica representa la mayor parte del costo total del robot, pero disminuirá rápidamente en las futuras generaciones de robot a favor de la estructura lógica, de control.

El objetivo de la próxima generación es imitar los sentidos humanos o desarrollar la capacidad de percepción sensorial; visión, tacto, voz, con la ayuda de los nuevos avances en inteligencia artificial. Estos nuevos robots tendrán una mayor capacidad de aprendizaje y de interacción dinámica con el medio ambiente.

Aplicaciones

La introducción de los robots ha sido facilitada por la técnica de organización y división del trabajo, sobre todo en la producción en masa, basadas en la mayor especialización, simplificación y repetitividad de las tareas productivas, lo que ha facilitado el diseño y programación de los robots.

Entre las principales aplicaciones no industriales de los robots es necesario mencionar su utilización en plantas de energía nuclear, en la exploración submarina, la minería, construcciones, agricultura, medicina etc.

Las principales aplicaciones industriales son las siguientes:

- a. Fundición en molde (die-casting). Esta fue la primera aplicación industrial.
- b. Soldadura de Punto. Actualmente es la principal área de la presente generación de robots. Ampliamente utilizada en la industria automotriz. En promedio, este tipo de robots reduce a la mitad la fuerza laboral necesaria.
- c. Soldaduras de Arco. No requiere de modificaciones sustanciales en el equipo de soldadura y aumenta la flexibilidad y la velocidad.
- d. Moldeado por Extrusión. De gran importancia por creciente demanda de partes especializadas de gran complejidad y precisión.
- e. Forjado (Forging). La principal aplicación es la manipulación de partes metálicas calientes.
- f. Aplicaciones de Prensado (press work). Partes y paneles de vehículos y estructuras de aviones, electrodomésticos y otros productos metalmecánicos. Esta es un área de rápido desarrollo de nuevos tipos de robots.
- g. Pinturas y Tratamiento de Superficies. El mejoramiento de las condiciones de trabajo y la flexibilidad han sido las principales razones para el desarrollo de estas aplicaciones.
- h. Moldeado Plástico. Descarga de máquinas de inyección de moldes, carga de moldes, paletización y empaquete de moldes, etc. Alta contribución al mejoramiento de las condiciones de trabajo, al ahorro de mano obra, a la reducción del tiempo de producción, y al aumento de la productividad.
- i. Aplicaciones en la Fundición. Carga y descarga de máquinas, manejo de materiales calientes, manejo de moldes, etc. Las difíciles condiciones de trabajo hacen necesarios los robots, aunque ha sido muy difícil su diseño y eficacia.
- j. Carga y Descarga de Máquina Herramientas. Los robots aumentan la flexibilidad y versatilidad de las máquinas herramientas y permiten su articulación entre sí. Contribuyen a la reducción de stocks, minimizan costos del trabajo directo e indirecto, aumentan la calidad de la producción y maximizan la utilización del equipo.
- k. En aparatos y maquinaria eléctrica y electrónica, juguetes, ingeniería mecánica, industrial automotriz, etc.

Estas diversas aplicaciones industriales implican la clasificación de los robots en cuatro tipos de operaciones efectuadas:

- A. Robots de manejo de materiales: carga y descarga de máquinas herramienta, moldeado de plástico.
- B. Robot. de tratamiento de superficie: pintura, la pieza,
- C. Robots de ensamblaje y transferencia.
- D. Robot. de soldadura, y
- E. Robots de procesamiento por calor: moldeado, prensado, etc.

5.2 Hardware y software para automatización

La segunda guerra en Japón y la unificación de los países europeos. Hasta el extremo de plantear su superación por parte del complejo Japón-Cuenca del Pacífico. Efectivamente la evolución de algunos indicadores macroeconómicos abona en favor de esta idea Hegemonía económica y contradicción estado-capital.

Hablar de hegemonía conlleva una serie de complicaciones que van desde el contenido necesariamente multifacético del concepto hasta la falta de rigor con que ha sido utilizado en la teoría.

La capacidad de liderazgo, pero desde la perspectiva de la construcción de consensos planteada por Gramsci, la hegemonía económica estribaría en la capacidad para determinar el paradigma tecnológico sobre el cual se asienta la reproducción material global y para establecer los modos de su implantación generalizada

En Estados Unidos la producción de plusvalor, busca la ventaja tecnológica y organizativa en su campo específico incrementando así sus ganancias

Su proceso de acumulación y a su capacidad innovativa generadora de nuevas y superiores formas de apropiación de la naturaleza. Concretamente proponemos dos, como los elementos definitorios de la hegemonía económica: la ubicación en la división internacional y nacional del trabajo y su dimensión específica, por un lado, y la capacidad generadora o sintetizadora de los conocimientos científicos y tecnológicos

Hay dos maneras de acercarse al proceso y al producto: los medios de producción y los medios de subsistencia, con base en los cuales se desarrolla toda la complejidad y sofisticación capitalista. La estructura de la producción

bifurcada en las famosas ramas I y II tiene una estructura jerárquica que va reproduciendo, en los distintos niveles, la subordinación fundante del trabajo vivo bajo el capital o trabajo objetivado.

La tecnología electroinformática los elementos determinantes son el microprocesador o cerebro de la computadora y la memoria. El microprocesador contiene las instrucciones de funcionamiento plasmadas objetivamente en el diseño de sus circuitos, pero es incapaz de funcionar sin el apoyo de una memoria o almacén de datos que deben ser utilizados en el funcionamiento básico de la computadora. Como el problema que nos ocupa concierne a la supremacía mundial y en este nivel de concreción ésta se procesa a través del liderazgo de los diferentes capitales, marcaremos en cada caso la situación de competencia a través de la posición de las empresas. Mucho se ha hablado de la superioridad de Japón en el campo de la microelectrónica y con razón. Esta es una de las ramas en que las empresas japonesas han logrado avances considerables, rebasando en algunos aspectos a Estados Unidos o Europa. En la producción de memorias, medular como ya señalábamos, el liderazgo lo tiene Toshiba, pero Intel es número uno en microprocesadores.

En las tecnologías de aplicación programable (TAP) se expresan las dos ramas de la electroinformática bajo la imagen de hardware y software o CAM CAD, de manera que identificaremos cada una de ellas y marcaremos su importancia relativa. En el caso del CAM, los sistemas programables son principalmente tres: robots, máquinas herramienta de control numérico y sistemas de manufactura flexible, siguiendo su orden de complejidad.

El robot, que es sin duda la máquina herramienta más perfeccionada que se conoce, ha sido uno de los campos de especialización de las empresas japonesas, con Matsushita a la cabeza, y las máquinas herramienta de control numérico, que tradicionalmente eran un área de los europeos, ahora son producidas en un 75 % por Japón. El caso de los sistemas de manufactura flexible es mucho más difícil de determinar porque su producción consiste en una integración de máquinas de control numérico, software y en ocasiones robots para fines específicos, es decir, es una producción sobre pedido en la que, muchas veces, coincide el usuario con el productor. Lo fundamental en los SMF, lo que permite diferenciarlos del resto, es la tecnología blanda.

Los principales productores de fibras ópticas en el mundo son AT&T y Siecorm, aunque los japoneses han desarrollado métodos de fabricación alternativos que parecen prometedores. Los aparatos de codificación son producidos por AT&T y los satélites por Hughes Aircraft, Ford Aerospace y RCA-GE, todas estadounidenses. Una situación similar se presenta en la tecnología para la colocación de satélites en órbita, donde todavía predomina la NASA.

Las llamadas tecnologías blandas o software. Actualmente, en que el equipo ha logrado grandes adelantos, se encuentra en el área del software la posibilidad de aumentar su versatilidad. El perfeccionamiento y complejización de los programas es lo que está permitiendo una mayor automatización al conseguir integrar las diferentes fases de los procesos de trabajo, o los procesos de trabajo dispersos geográficamente, o la producción con el mercado, etc. Dentro de la producción los simuladores se han convertido en una pieza clave para el diseño de nuevos productos con cero errores, en los que se puede corregir, modificar, desechar aun antes de producir la mercancía, eliminando al máximo posible los costos por producción defectuosa. Asimismo, el mejor aprovechamiento de los materiales, el control de inventarios y hasta la revisión interna de la maquinaria para detectar piezas gastadas es campo de desarrollo del software.

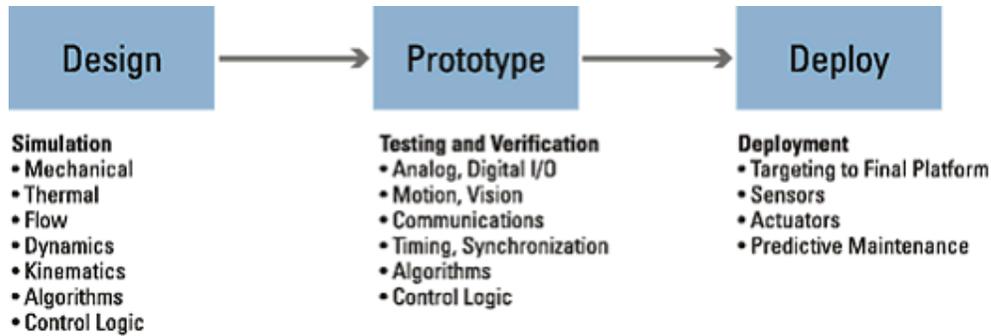
Las dos empresas líderes en software son Microsoft Systems e IBM. La primera controla el llamado sistema operativo, de uso universal y obligado y que constituye una especie de equivalente general en el campo de la electroinformática. IBM se encuentra en la frontera del desarrollo de los sistemas de CAD-CAE y la inteligencia artificial. Este liderazgo se mantiene en las redes de comunicación de datos con Novell y la disputa en todo caso se encuentra ubicada entre Novell, IBM y General Motors.

EL SOFTWARE

Software en la automatización – El control de procesos computarizado es el uso de programas digitales en computadora para controlar el proceso de una industria, hace el uso de diferentes tecnologías como el PLC está guardado en el proceso de una computadora. Hoy en día el proceso computarizado es muy avanzado ya que los procedimientos de datos y otras funciones se pueden controlar más.

En cuanto al proceso de los datos que se introducen a la computadora y los que salen de ella se implementan sistema de monitoreo y control que es lo que para principalmente se usa el software en la automatización. Para monitorear un proceso información de manufactura tiene que ser introducido para que la interfaz de la computadora sepa que monitorear.

la confiabilidad del software creado. Sin embargo, la fuerte unión del software con el hardware en los sistemas electromecánicos requiere de un sistema de validación completo. Los ingenieros están cambiando de una simple ejecución de fase de “despliegue” a una ejecución de fases de “diseño-prototipo-desplegado”. La fase de diseño incluye la simulación de características mecánicas, térmicas y de flujo de los componentes del hardware en el sistema, adicional a los algoritmos y lógica de control que podrían controlar estos componentes



LabVIEW ofrece un solo ambiente para el diseño de sistemas gráficos desde su diseño, creación de prototipo, hasta el despliegue del sistema final.

EL HARDWARE

Los sistemas de automatización de mañana desempeñarán tareas complejas en una variedad de productos, con frecuencia de manera simultánea. Los retos del hardware en el diseño de dichos sistemas son lograr flujo del proceso, la producción, y el tiempo de funcionamiento mientras se logra cumplir la compleja tarea de automatización

1. Flujo del Proceso

La velocidad de su máquina afecta directamente el flujo del proceso. Para lograr grandes velocidades, use componentes mecánicos con menor fricción, como un motor lineal en vez del actuador tipo tornillo. Puede mejorar la velocidad del sistema de control usando tecnologías embebidas, como los FPGAs con ciclos de ejecución de 1 MHz en lugar de los tradicionales PLCs con ciclos de 1 kHz. Los sistemas de tipo servo continúan dominando las máquinas alejándose cada vez más de los sistemas tradicionales.

2. Producción

La reducción de desechos con alto nivel de repetición es clave para lograr una mejor producción. Programar la máquina para seguir perfiles de control de movimiento deseados resulta crítico para fijar el nivel de repetición. Puede lograrlo al ajustar sus motores con tiempos de ajuste pequeños y menos sobredisparos para la respuesta de un paso. Para un mejor ajuste, utilice métodos de control basados en modelos para lograr los correctos parámetros de ajuste PID o reemplazar algoritmos PID tradicionales con algoritmos de control basados en modelos. Tecnologías, como la inspección automatizada y RFID, juegan un papel importante en manejar rechazos, lo cual agiliza las velocidades del proceso.

3. Tiempo de Funcionamiento

Una máquina moderna requiere un manejo de más de 10 productos en la misma línea de manufactura. No es sólo la confiabilidad de los componentes en el sistema, también los tiempos de relevo entre los diferentes productos que afectan el tiempo de funcionamiento del sistema. Puede modificar el tiempo de funcionamiento al reconfigurar el algoritmo de control para adaptar el sistema a un conjunto diferente de condiciones con un producto diferente en la línea de producción.



AUTOMATIZACION

Definición: Automatización es la tecnología que trata de la aplicación de sistemas mecánicos, electrónicos y de bases computacionales para operar y controlar la producción. Esta tecnología incluye

Las características esenciales que distinguen la automatización flexible de la programable son:

Capacidad para cambiar partes del programa sin perder tiempo de producción y la Capacidad para cambiar sobre algo establecido físicamente asimismo sin perder tiempo de producción.

Razones para la automatización

- Incrementa la productividad
- Alto costo de mano de obra
- Mano de obra escasa
- Tendencia de mano de obra con respecto al sector de servicios
- Seguridad
- Alto costo de materiales en bruto
- Mejora la calidad del producto

- Reduce el tiempo de manufactura
- Reducción del proceso de inventarios
- Alto costo de la no automatización

<i>En contra</i>	<i>A favor</i>
1. La automatización resultará en la dominación o sometimiento del ser humano por la máquina	1. La automatización es la clave para una semana laboral más corta
2. Habrá una reducción en la fuerza laboral, con el resultante desempleo	2. Brinda condiciones de trabajo más seguras para el trabajador
3. La automatización reducirá el poder de compra.	3. La producción automatizada resulta en precios más bajos y en mejores productos
	4. El crecimiento de la industria de la automatización proveerá por si misma oportunidades de empleo
	5. Automatización es el único significado para incrementar el nivel de vida

APLICACIONES DE LOS ROBOTS.

- Ambientes riesgosos.
- Trabajo de repetición cíclica: más consistencia y rapidez que un humano.
- Dificultad de manejo de herramientas por parte de los seres humanos: en el caso de herramientas pesadas o difíciles de manipular.
- Muti operaciones: en estos casos, la máquina llega a sustituir varios trabajadores, no sólo uno.
- Posiciones y orientación establecidas: Tiene mayor grado de exactitud.

CONCLUSIONES:

Si aplicamos estos temas hacia el tema visto en clase lo que concluimos en cuanto a estos temas es la mejor forma de transportar de una manera más rápida los productos. Es acerca de el transporte en forma de carrusel para tener un mejor control del producto, y así después poder arreglarlo de una manera más rápida (como se especifica en un documento), en cuanto al software si lo aplicamos hacia el control y mantener el orden de los productos, es muy importante contar con un software capaz de llevar el control y un orden de los productos, para que todo esté coordinado de una manera perfecta. Con el fin de evitar la pérdida de tiempo innecesaria lo cual también puede estar influyendo en el caso que se nos presentó, al tener un software y un manejo del producto mejor implementado se ahorra en tiempo y se escatima en gastos de personal para mantener el control.

Si hablamos de automatización casi inmediatamente lo relacionamos con los robots, en el caso de la empresa, necesitaría una buena inversión al principio para poder comprar la maquinaria sin embargo suponemos que a futuro las ganancias serían todavía mayores.

Como pudimos observar existe mucho material que nos ayuda a encontrarle solución al problema, porque se encontró maquinaria que puede llevar a acabo las actividades solicitadas

5.3 Ingeniería concurrente

CONCEPTO

La ingeniería concurrente, también llamada por muchos autores ingeniería simultánea, es un fenómeno que aparece a principios de la década de los ochenta en el Japón y que llega a Europa a través de América, fundamentalmente Estados Unidos, a finales de esa misma década.

El objetivo de una empresa industrial es, en pocas palabras:

"Diseñar productos funcionales y estéticamente agradables en un plazo de lanzamiento lo más corto posible, con el mínimo coste, con el objetivo de mejorar la calidad de vida del usuario final".

Evidentemente, este objetivo se debe alcanzar dentro de la filosofía del libre mercado, donde la industria debe vivir de sus propios recursos.

La ingeniería concurrente que ahora se aborda es una filosofía basada en sistemas informáticos y, como la gran mayoría de estos sistemas, su aportación fundamental consiste en una muy evolucionada forma de tratar la información disponible.

Bajo esta idea se han planteado diversas posibles definiciones pero quizá la que mejor responde a esta idea es:

"Filosofía de trabajo basada en sistemas de información y fundamentada en la idea de convergencia, simultaneidad o concurrencia de la información contenida en todo el ciclo de vida de un producto sobre el diseño del mismo".

Englobando en el diseño del producto tanto el propio producto como el sistema productivo que lo hace posible.

Esta filosofía de trabajo involucra, dentro de una compañía, a todas las personas y entes que participan de cualquier manera en el ciclo de vida de un producto en la responsabilidad del diseño del mismo.

Evidentemente, el diseño ya no es una tarea unipersonal, es una tarea de equipo. Es responsabilidad del equipo y, por tanto, las decisiones importantes deben ser tomadas en función de la información aportada por cada una de las personas afectadas, haciendo referencia directa a proveedores y subcontratistas.

Beneficios de la Ingeniería Concurrente.

La ejecución de las actividades de diseño en paralelo comporta mejoras en muchas áreas como la comunicación, calidad, procesos de producción, etc. repercutiendo positivamente en el flujo de caja y en los beneficios. Por otra parte la reducción de tiempos de introducción en el mercado, que es de importancia estratégica, permite a las empresas incrementar su cuota de mercado. Al reducirse los cambios de diseño e iteraciones, los productos son más fáciles de fabricar, son de mayor calidad y se mejora el servicio. Una vez lanzados a fabricación, la producción progresa rápidamente, puesto que el proceso está bien definido, documentado y controlado.

La Ingeniería Concurrente puede ponerse en práctica mediante la creación de Equipos de Trabajo. Este tipo de práctica de la Ingeniería Concurrente puede dar resultado en pequeñas y medianas empresas, al igual que en las grandes corporaciones. Sin embargo, existe un amplio abanico de herramientas que facilitan la puesta en marcha de un entorno de ingeniería concurrente. La razón de utilizar estas herramientas reside en la existencia de una gran cantidad de información, que debe circular entre los miembros del equipo de trabajo, que necesariamente no deben estar físicamente próximos entre sí. Uno de los elementos básicos para la implantación de la Ingeniería Concurrente es la incorporación de las tecnologías CAD/CAM/CAE.

Para conseguir una implantación con éxito y conseguir un entorno de Ingeniería Concurrente competitivo, existen cinco ámbitos a abordar y mejorar:

1. La modelización de los procesos. Técnica que ayuda a analizar y a mostrar como la información fluye y se transforma a lo largo un conjunto de actividades relacionadas con el proceso de diseño.

2. La arquitectura de los sistemas de información. Es necesario que el compartir datos libremente entre aplicaciones, usuarios y organizaciones sea una realidad, donde las distintas aplicaciones actúen de forma integrada y cooperativa.

3. La creación de equipos de trabajo multidisciplinares, con unos objetivos claros y una comunicación efectiva entre sus miembros es crucial. Estos grupos se pueden organizar con los miembros del equipo trabajando en proximidad, preferiblemente en una oficina de espacios abiertos. También es posible, mediante la utilización de herramientas informáticas, organizar equipos de trabajo cuyos componentes no estén próximos físicamente.

4. La utilización de metodologías formales de diseño. Entre las distintas teorías o metodologías para el trabajo en equipo o para la mejora del diseño existen algunas que son bastante importantes en la Ingeniería Concurrente. La lista de métodos formales disponibles en la actualidad es muy diversa, entre los que podemos citar el Despliegue de la Función de Calidad (QFD), Métodos Taguchi, o Diseño para Fabricación y Ensamblaje.

5. La utilización de herramientas asistidas por el ordenador: La adquisición y/o desarrollo de programas para ingeniería, diseño y la gestión de sus procesos. La adquisición y/o desarrollo de programas para la comunicación e información entre diferentes ordenadores, programas y localizaciones, junto a las herramientas de integración. La Ingeniería Concurrente supone la integración de todos los medios de la empresa necesarios para el desarrollo del producto, incluyendo el personal, las herramientas, los recursos y la información.

DISEÑO TRADICIONAL CONTRA EL DISEÑO CONCURRENTE

Con objeto de aclarar algunas ideas relativas a la concurrencia, convergencia o simultaneidad de la información necesaria para la elaboración de un proyecto de diseño, se puede analizar, aunque sea superficialmente, el diseño de algún producto de los que se encuentran en el mercado.

Analicemos el caso concreto del diseño, por ejemplo, del sistema de aire acondicionado que va a llevar un edificio:

"Un arquitecto proyecta un edificio, nave, vivienda u oficina y, normalmente, debe prever la instalación de algún tipo de acondicionamiento de aire. Para dimensionar su edificio, necesita datos de volumen relativos al sistema de aire acondicionado, volúmenes que ha de prever en sus planos. Pero el instalador del sistema no le dará las dimensiones de los equipos que necesita si no se ha dimensionado previamente el edificio. No se puede definir el sistema de aire acondicionado si no se ha dimensionado previamente el edificio. No se puede dimensionar el edificio si no se hacen las previsiones oportunas para habilitar los espacios necesarios que habrá de ocupar el sistema de aire acondicionado que todavía no se ha definido. Hace falta una concurrencia en el diseño.

No hace falta entrar en la complejidad de los elementos que se han de tener en cuenta para poder levantar cualquier construcción. Se da por supuesto que, tras no pocas idas y venidas, el edificio se construye.

El edificio es ocupado por una empresa que desea ubicar sus oficinas. La distribución es aparentemente válida, pero no ha pasado un mes y ya se han levantado cuatro mamparas, se ha tirado un tabique y se ha ampliado el despacho del director general, que no era suficientemente grande. Como consecuencia de ello, aquella persona que debería tener una ventana a la izquierda para recibir luz indirecta, tiene que situar su mesa de espaldas a la misma con lo que la luz del día se refleja permanentemente en su pantalla y le obliga a cerrar las persianas para poder

trabajar. Además, no se sabe por qué extraña razón, se le ha colocado su mesa debajo de la salida de un chorro de aire frío que le provoca un resfriado permanente."

Evidentemente, en este esquema hay algo que falla. Y lo que falla no es nada especialmente complejo, es falta de información. La solución a éste y cualquier problema de diseño pasa por que se coordinen las herramientas necesarias para hacer que la información relativa al producto, teniendo en cuenta todo su ciclo de vida, esté a disposición del equipo de diseño.

Ante un proyecto de diseño, por sencillo que parezca, el volumen de información que se maneja y se hace necesario es tal que obliga a la concurrencia de varias personas, cada una de ellas aportando su "algo" al diseño. Y la mejor forma de coordinar este flujo de información es mediante herramientas informáticas. Se está entrando ya en el diseño concurrente.

La aplicación de las nuevas tecnologías a cualquier fase del desarrollo de nuevos productos tiene que perseguir como objetivos fundamentales la innovación en los productos y la reducción del tiempo de desarrollo y por ende el tiempo de 'puesta en el mercado'.

DISEÑO CONCURRENTE E INGENIERÍA SIMULTÁNEA

Como se ha indicado al principio, la ingeniería concurrente es también denominada, quizá no muy correctamente, ingeniería simultánea y, hoy en día, también ingeniería corporativa. Aun cuando los conceptos se aplican indistintamente, existe una pequeña diferencia de matiz que es necesario apuntar. La ingeniería concurrente propiamente dicha nace de la concurrencia o retroalimentación de información desde áreas de fabricación hacia diseño al objeto de diseñar al mismo tiempo el producto y el sistema de fabricación del producto. Esta idea evoluciona rápidamente y obtiene una concurrencia de información no sólo de fabricación hacia diseño, sino de todos los demás elementos implicados (figura 1).

Desde el punto de vista de planificación, la filosofía de concurrencia implica una idea de simultaneidad de tareas al abordarse en paralelo tanto el diseño del producto como el diseño del sistema de fabricación, los esquemas de montaje y embalaje, el plan de lanzamiento e incluso la obsolescencia. Este hecho hace que en sectores de planificación y organización no se hable de ingeniería concurrente sino de ingeniería simultánea (figura 2).

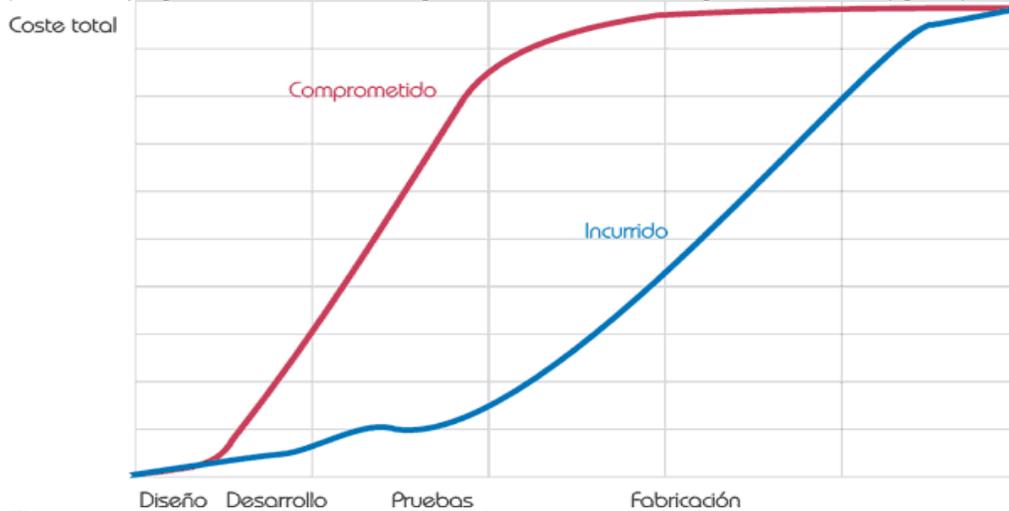


Figura 1. Coste comprometido frente a coste incurrido

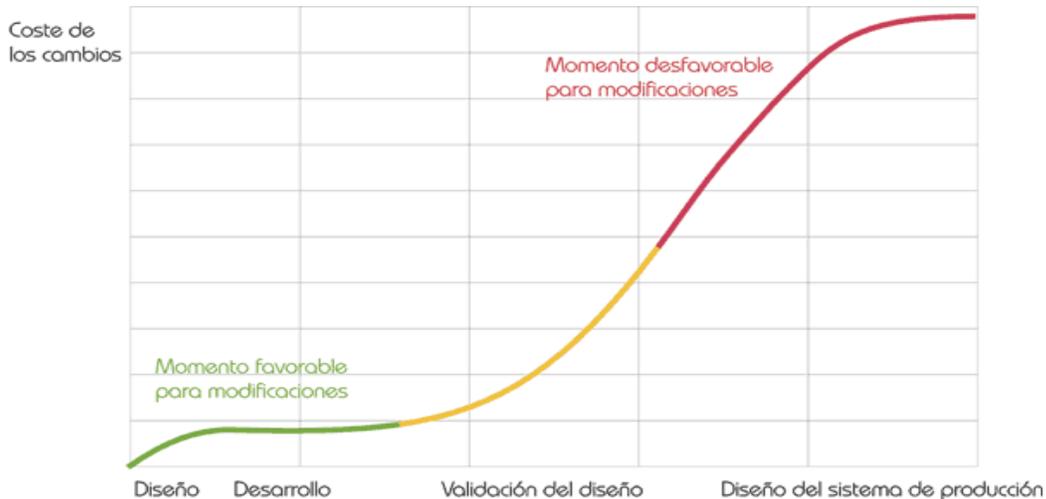


Figura2. Coste de la modificación

APLICACIONES

Con objeto de profundizar un poco más en el campo de la ingeniería concurrente y su campo de aplicabilidad en el diseño industrial, se procede a analizar situaciones reales que se dan hoy en día en diversos sectores como son:

- Diseño mecánico.
- Montaje.

Como se ha visto a lo largo de estas líneas, el mayor logro de la ingeniería concurrente consiste en la interrelación e integración de herramientas informáticas. De entre éstas herramientas se debe destacar una de fundamental valor, el simulador. El simulador es un sistema informático que, en base a la información contenida, es capaz de hacer una previsión de funcionamiento de un prototipo virtual y, con ello, ayudar al equipo de diseñadores a adecuar sus especificaciones a la funcionalidad del conjunto.

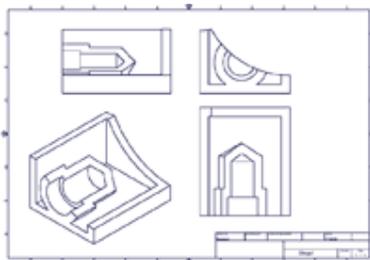
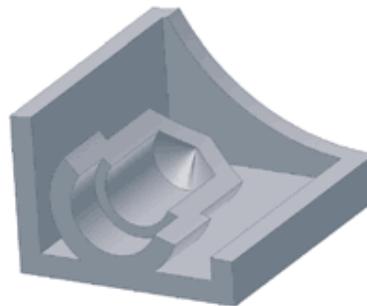


Figura 5.
informáticos
ingeniería
concurrente



Sistemas
en

DISEÑO MECANICO

Quizá sea en el campo del diseño mecánico el sector en el que más ha avanzado la ingeniería concurrente. Ello es debido probablemente a que el diseño del automóvil, conjunto de elementos mecánicos acoplados con precisión, ha estado sometido a fuertes exigencias para obtener cada vez más y mejores resultados.

También se ha de apuntar que en el sector del automóvil Japón es un líder indiscutible, y su liderazgo se debe, sin lugar a dudas, a su capacidad para elaborar y poner en funcionamiento herramientas cada vez más sofisticadas de diseño y fabricación automatizadas, herramientas entre las cuales, la ingeniería y diseño concurrentes son un engranaje más.

El campo del diseño mecánico tuvo una primera fase en la que los dibujos y planos de piezas se elaboraban con sistemas informáticos, los primitivos sistemas de diseño asistido en dos dimensiones, que tenían por misión realizar con un ordenador las mismas tareas que previamente había realizado el delineante proyectista sobre su mesa de trabajo.

Estos sistemas evolucionaron rápidamente hacia sistemas más sofisticados, consiguiéndose con ellos herramientas muy potentes de modelizado de sólidos capaces de mover piezas en el espacio y generar planos en dos dimensiones a partir del modelizado en tres dimensiones.

Estos sistemas siguen evolucionando y han avanzado hacia el diseño concurrente. El diseño concurrente en este sector se transcribe a una concurrencia diseño-fabricación a la hora de fabricar una pieza. En este sentido, el diseñador puede, sobre su puesto de trabajo, crear la pieza a diseñar con su modelizador de sólidos. A su vez,

basándose en herramientas de diseño asistido, puede generar los planos detallados en dos dimensiones de la pieza, planos que pueden ser analizados y corregidos por un tercero, que puede ser el cliente, el responsable de fabricación o el responsable de montaje, o mejor todos a la vez. Asimismo, en base a herramientas informáticas, el diseñador puede, sobre su propio puesto de trabajo, simular el proceso de fabricación con herramientas de control numérico, y el montaje, por ejemplo robotizado, de la pieza.

En ambos casos, el propio diseñador o cualquier otro usuario puede detectar un error en un plano generado en dos dimensiones. También es posible que, al ejecutar un programa de mecanizado en el simulador, se pueda detectar un posible fallo. Pues bien, la potencia de los sistemas de diseño concurrente puede llegar al punto en que, al hacer una modificación sobre los planos 2D, el propio sistema es capaz de regenerar los 3D acorde con la modificación. E incluso si se modifica el programa de fabricación de una pieza, el propio sistema es capaz también de modificar y regenerar tanto el modelo 3D inicial como los 2D obtenidos a partir de él. Como se puede apreciar, con esta tecnología se está entrando en la fabricación sin papeles. La planta de producción donde la información se trasmite única y exclusivamente mediante sistemas informáticos.

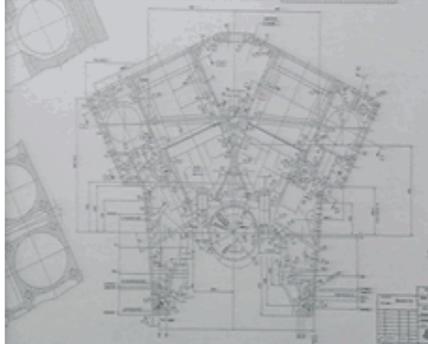
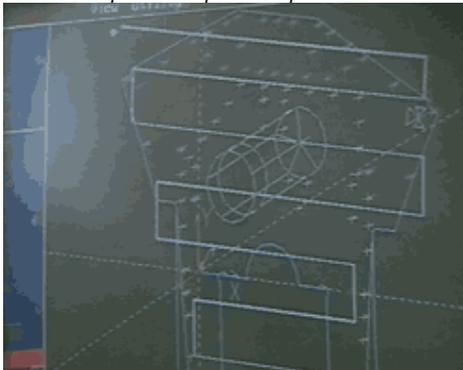


Figura 6. Del plano en dos dimensiones a la pieza real pasando por la simulación del mecanizado



MONTAJE

En el campo del montaje todavía se debe localizar otro factor importante en la idea de la concurrencia en la transmisión de información de diseño. Si en la fase de montaje, simulado por supuesto, se detecta un problema que afecta a más de una pieza, por ejemplo un ajuste, la modificación introducida, que afecta a varias piezas, debe ser capaz de ser procesada en todas de una manera automática, sin obligar al diseñador a recordar y localizar cuáles son las piezas a las que esta modificación pueda afectar. Se gestionan las modificaciones de manera automática, sin intervención exterior, único elemento que garantiza que el conjunto guarda su integridad y su coherencia intrínseca.

Como se ha visto, la cantidad de información que necesita el equipo de diseño es de tal magnitud que su manejo mediante métodos convencionales se hace poco menos que inviable. Se hace necesario, por tanto, la utilización de los ordenadores y de los sistemas informáticos como herramientas habituales de diseño.

Pero la utilización de estas herramientas no acaba haciendo lo mismo pero de otra manera, muy al contrario, la mejor manera de sacar partido a estos sistemas es utilizarlos en toda su potencialidad, aprovechando la capacidad de los mismos y evolucionando poco a poco los propios métodos de diseño y desarrollo de productos.

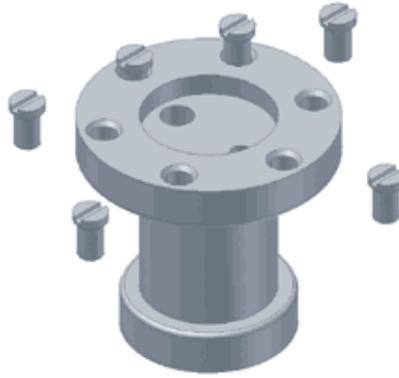


Figura 7. Simulación de ensamblado

5.4 El proceso de automatización. Etapas. Problemas. Requerimientos. Procedimientos

5.4.1 ETAPAS

Historia de la automatización

El origen se remonta a los años 1750, cuando surge la revolución industrial.

1745: Máquinas de tejido controladas por tarjetas perforadas.

1817-1870: Máquinas especiales para corte de metal.

1863: Primer piano automático, inventado por M. Fourneaux.

1856-1890: Sir Joseph Whitworth enfatiza la necesidad de piezas intercambiables.

1870: Primer torno automático, inventado por Christopher Spencer.

1940: Surgen los controles hidráulicos, neumáticos y electrónicos para máquinas de corte automáticas.

1945-1948: John Parsons comienza investigación sobre control numérico.

1960-1972: Se desarrollan técnicas de control numérico directo y manufactura computarizada.

Objetivos de la automatización

Integrar varios aspectos de las operaciones de manufactura para:

- Mejorar la calidad y uniformidad del producto
- Minimizar el esfuerzo y los tiempos de producción.
- Mejorar la productividad reduciendo los costos de manufactura mediante un mejor control de la producción.
- Mejorar la calidad mediante procesos repetitivos.
- Reducir la intervención humana, el aburrimiento y posibilidad de error humano.
- Reducir el daño en las piezas que resultaría del manejo manual.
- Aumentar la seguridad para el personal.
- Ahorrar área en la planta haciendo más eficiente:
 - El arreglo de las máquinas
 - El flujo de material

Para la automatización de procesos, se desarrollaron máquinas operadas con Controles Programables (PLC), actualmente de gran ampliación en industrias como la textil y la alimentación.

Para la información de las etapas de diseño y control de la producción se desarrollaron programas de computación para el dibujo (CAD), para el diseño (CADICAE), para la manufactura CAM, para el manejo de proyectos, para la planeación de requerimientos, para la programación de la producción, para el control de calidad, etc.

La inserción de tecnologías de la información producción industrial de los países desarrollados ha conocido un ritmo de crecimiento cada vez más elevado en los últimos años. Por ejemplo, la Información amplia enormemente la capacidad de controlar la producción con máquinas de control computarizado y permite avanzar hacia mayores y más complejos sistemas de automatización, unas de cuyas expresiones más sofisticadas y más ahorradoras de trabajo humano directo son los robots, los sistemas flexibles de producción y los sistemas de automatización integrada de la producción (computer integrad manufacturing CIM).

5.4.2 PROBLEMAS

Aunque es evidente que la automatización sustituye a un alto porcentaje de la fuerza laboral no calificada, reduciendo la participación de los salarios en total de costos de producción, las principales razones para automatizar no incluye necesariamente la reducción del costo del trabajo.

Por otra parte, la automatización electromecánica tradicional ya ha reducido significativamente la participación de este costo en los costos de producción. Actualmente en Estados Unidos la participación típica el trabajo directo en el costo de le producción Industriales de 10 % o 15 % y en algunos productos de 5 %. Por otra parte, existen otros costos, cuya reducción es lo que provee verdadera competitividad a la empresa.

Entre estos costos está trabajo indirecto, administración control de calidad compras de insumos, flujos de información, demoras de proveedores, tiempos muertos por falta de flexibilidad y adaptabilidad etc. Estos son los costos que pueden ser reducidos por las nuevas tecnologías de automatización al permitir mayor continuidad, Intensidad y control Integrado del proceso de producción, mejor calidad del producto y reducción significativa de errores y rechazos, y a la mayor flexibilidad y adaptabilidad de la producción a medida y en pequeños lotes o pequeñas escalas de producción.

La mayor calidad en los productos se logra mediante exactitud de las máquinas automatizadas y por la eliminación de los errores propios del ser humano; lo que a su vez repercute grandes ahorros de tiempo y materia al eliminarse la producción de piezas defectuosas.

La flexibilidad de las máquinas permite su fácil adaptación tanto a una producción individualizadas y diferenciada en la misma linee de producción, como mi cambio total de la producción. Esto posibilite una adecuación flexible a las diversas demandas del mercado.

La automatización en los procesos Industriales, se basa en la capacidad para controlar la información necesaria en el proceso productivo, mediante la ex ancle de mecanismos de medición y evaluación de las normas de producción. A través de diversos instrumentos controlados por la información suministrada por el computadora, se regula el funcionamiento de las máquinas u otros elementos que operan el proceso productivo.

En concreto, este sistema funciona básicamente de la siguiente manera:

Mediante la utilización de captadores o sensores (que son esencialmente instrumentos de medición, como termómetros o barómetros), se recibe la información sobre el funcionamiento de las variables que deben ser controladas (temperatura, presión, velocidad, espesor o cualquier otra que pueda cuantificarse), esta información se convierte en una señal, que es comparada por medio de la computadora con la norma, consigna, o valor deseado para determinada variable. Si esta señal no concuerda con la norma de Inmediato se genere una señal de control (que es esencialmente una nueva Instrucción), por la que so acciona un actuador o ejecutante (que generalmente son válvulas y motores), el que convierte la señal de control en una acción sobre el proceso de producción capaz de alterar la señal original imprimiéndole el valor o la dirección deseada.

En la práctica, la automatización de la industria alcanza diferentes niveles y grados ya que la posibilidad concreta de su implementación en los procesos de fabricación industrial varia considerablemente según se trate de procesos de producción continua o en serie. En efecto, en el primer caso, el primer caso, el conducto es el resultado de una serie de operaciones secuenciales, predeterminadas en su orden, poco numerosas, y que requieren su Integración en un flujo continuo de producción. Los principales aportes de la microelectrónica a este tipo de automatización son los mecanismos de control de las diversas fases o etapas productivas y la creciente capacidad de control integrado de todo el proceso productivo. Por su parte, la producción en serle está formada por diversas operaciones productivas, generalmente paralelas entre si o realizadas en diferentes períodos de tiempos o sitios de trabajo, lo que ha dificultado la integración de líneas de producción automatización. Desde mediados de los años setenta las posibilidades de automatización integrada han aumentado rápidamente gracias a lo adelantos en la robótica, en las máquinas herramienta de control numérico, en los sistemas flexibles de producción, y en el diseño y manufactura asistidos por computadora (CAD/CAM).

Grado de automatización

La importancia de la automatización, se distinguen los siguientes grados:

Aplicaciones en pequeña escala como mejorar el funcionamiento de una maquina en orden a:

Mayor utilización de una máquina, mejorando del sistema de alimentación.

Posibilidad de que un hombre trabaje con más de una máquina.

Coordinar o controlar una serie de operaciones y una serie de magnitudes simultáneamente.

Realizar procesos totalmente continuos por medio de secuencias programadas.

Procesos automáticos en cadena errada con posibilidad de autocontrol y auto corrección de desviaciones.

5.4.3 REQUERIMIENTOS

La automatización no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son los siguientes:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de bajar los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima
- Necesidad de protección ambiental
- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías

La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

La automatización de un proceso frente al control manual del mismo proceso, brinda ciertas ventajas y beneficios de orden económico, social, y tecnológico, pudiéndose resaltar las siguientes:

- Se asegura una mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, esta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.
- Se obtiene una reducción de costos, puesto que se racionaliza el trabajo, se reduce el tiempo y dinero dedicado al mantenimiento.
- Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información.
- Flexibilidad para adaptarse a nuevos productos (fabricación flexible y multifabricación).
- Se obtiene un conocimiento más detallado del proceso, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.
- Se obtiene un mejor conocimiento del funcionamiento y performance de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.
- Factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos.
- Factibilidad para la implementación de funciones de análisis, optimización y autodiagnóstico.
- Aumento en el rendimiento de los equipos y facilidad para incorporar nuevos equipos y sistemas de información.
- Disminución de la contaminación y daño ambiental.
- Racionalización y uso eficiente de la energía y la materia prima.
- Aumento en la seguridad de las instalaciones y la protección a los trabajadores.

5.4.4. PROCEDIMIENTOS

Elementos de una Instalación Automatizada

- **MAQUINAS:** Son los equipos mecánicos que realizan los procesos, traslados, transformaciones, etc. de los productos o materia prima.
- **ACCIONADORES:** Son equipos acoplados a las máquinas, y que permiten realizar movimientos, calentamiento, ensamblaje, embalaje. Pueden ser:
 - **Accionadores eléctricos:** Usan la energía eléctrica, son por ejemplo, electro válvulas, motores, resistencias, cabezas de soldadura, etc.
 - **Accionadores neumáticos:** Usan la energía del aire comprimido, son por ejemplo, cilindros, válvulas, etc.
 - **Accionadores hidráulicos:** Usan la energía de la presión del agua, se usan para controlar velocidades lentas pero precisas.
- **PRE ACCIONADORES:** Se usan para comandar y activar los accionadores. Por ejemplo, contactores, switches, variadores de velocidad, distribuidores neumáticos, etc.
- **CAPTADORES:** Son los sensores y transmisores, encargados de captar las señales necesarias para conocer el estados del proceso, y luego enviarlas a la unidad de control.
- **INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA:** Permite la comunicación entre el operario y el proceso, puede ser una interfaz gráfica de computadora, pulsadores, teclados, visualizadores, etc.
- **ELEMENTOS DE MANDO:** Son los elementos de cálculo y control que gobiernan el proceso, se denominan autómatas, y conforman la unidad de control.

Los sistemas automatizados se conforman de dos partes: parte de mando y parte operativa

- **PARTE DE MANDO:** Es la estación central de control o autómeta. Es el elemento principal del sistema, encargado de la supervisión, manejo, corrección de errores, comunicación, etc.
- **PARTE OPERATIVA:** Es la parte que actúa directamente sobre la máquina, son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice las acciones. Son por ejemplo, los motores, cilindros, compresoras, bombas, relés, etc.