



Universidad  
**itaca**   
*Ad excellentiam per conscientiam*

# PROCESOS INDUSTRIALES

## Tutorial Sesión 7



M en C Rogelio Velasco Salazar

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE**

PROCESOS INDUSTRIALES

**CLAVE DE LA ASIGNATURA**

LII 216

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA:**

Al término del curso, el alumno analizará los problemas relativos a la producción de bienes, identificando su proceso de fabricación en distintas fases, hasta la obtención de un producto final.

**Sesión 7**

**4. PROCESOS DE ENSAMBLE**

4.1. Procesos de ensamble

4.1.1. No permanentes

4.1.2. Semipermanentes

4.1.3. Permanentes

4.2. Selección de métodos de ensamble

4.3. Dispositivos de montaje

**OBJETIVO:**

Al término de la sesión, el alumno conocerá los procesos de ensamble permanentes, semipermanentes y no permanentes aplicados en los aceros así como se selecciona un método de ensamble y cuales son los dispositivos de montaje que hay.

### 4.1 Procesos de ensamble<sup>1</sup>

#### 4.1.1. No permanentes

La función básica de proceso de ensamble, (montaje) es unir dos o más partes entre sí para formar un conjunto o subconjunto completo. La unión de las partes se puede lograr con soldadura de arco o de gas, soldadura blanda o dura o con el uso de sujetadores mecánicos o de adhesivos.

Sujeción mecánica se puede lograr por medio de tornillos, remaches, roblones, pasadores, cuñas y uniones por ajuste a presión estos últimos se consideran semipermanentes, las efectuadas con otros sujetadores mecánicos no son permanentes los mecánicos son más costosos y requiere capacidad en la preparación de partes por unir.

#### 4.1.2. Semipermanentes

Ensamble Mecánico: Tornillos, Tuercas y Pernos

Los tornillos y los pernos son sujetadores con roscas externas. Hay una diferencia técnica entre un tornillo y un perno, que con frecuencia se confunde en el su uso popular. Un tornillo es un sujetador con rosca externa que, por lo general, se ensambla en un orificio roscado ciego. Un perno es un sujetador con rosca externa que se inserta a través de orificios en las partes y se asegura con una tuerca en el lado opuesto.

Existen distintos tipos de cabezas para los tronillos y los pernos, entre estos destacan los de la siguiente figura:

Otros sujetadores roscados y equipo relacionado

- 1) Los insertos con tornillo de rosca son pernos sin cabeza con rosca interna o rollos de alambre hechos para insertarse en un orificio sin rosca y para aceptar un sujetador con rosca externa.
- 2) Los sujetadores roscados prisioneros son sujetadores con rosca que han pre-ensamblado permanentemente a una de las partes que se van a unir.

#### 4.1.3. Permanentes

Algunas partes se unen de modo permanente con soldadura eléctrica o de gas, soldadura blanda, o dura y algunos adhesivos. La soldadura se efectúa con el uso de calor, de presión o ambos. El calor producirá cierto efecto sobre las partes unidas para satisfacer la amplia variedad de necesidades en la manufactura, se han desarrollado y están en uso.

---

<sup>1</sup>B.H. Amstaed., Ostuan, M. Begenan ; PROCESOS DE MANUFACTURA, S.I. Editorial. CECSA./2000

Procesos de Ensamble.

Soldadura

La soldadura es un proceso de unión de materiales en la cual se funden las superficies de contacto de dos (o más) partes mediante la aplicación conveniente de calor o presión.

La soldadura es un proceso relativamente nuevo, su importancia comercial y tecnológica se deriva de los siguiente:

- \*La soldadura proporciona unión permanente
- \*La unión soldada puede ser más fuerte que los materiales originales.
- \*En general, la soldadura es una forma más económica de unir componentes, en términos de uso de materiales y costos de fabricación.
- \*La soldadura no se limita al ambiente de fábrica. Puede realizarse en el campo.

### **Tipos de Soldadura<sup>2</sup>**

**Soldadura por fusión** – estos procesos usan el calor para fundir los materiales base. En muchas operaciones de soldadura por fusión, se añade un metal de aporte a la combinación fundida para facilitar el proceso y aportar volumen y resistencia a la unión soldada.

**Soldadura de estado sólido** – este proceso se refiere a los procesos de unión en los cuales la fusión proviene de la aplicación de presión solamente o una combinación de calor y presión. Algunos procesos representativos de este proceso son:

- Soldadura por difusión, las partes se colocan juntas bajo presión a una temperatura elevada.
- Soldadura por fricción, es un proceso similar al de difusión, solo que la temperatura se obtiene al friccionar las partes a unir.
- Soldadura ultrasónica – se realiza aplicando una presión moderada entre las dos partes y un movimiento oscilatorio a frecuencias ultrasónicas en una dirección paralela a las superficies de contacto.

La combinación de las fuerzas normales y vibratorias produce intensas tensiones que remueven las películas superficiales y obtienen la unión atómica de las partes.

### **La Unión por Soldadura**

La soldadura produce una conexión sólida entre dos partes denominada unión por soldadura, así es como se denomina a este contacto de los bordes o superficies de las partes que han sido unidas.

---

<sup>2</sup>Doyle, Keyser & Le Shroder, Singer; MATERIALES Y PROCESOS DE MANUFACTURA PARA INGENIEROS; 2003 Editorial. Prentico Hall

### Tipos de uniones

(a) **Unión empalmada** – en esta unión, las partes se encuentran en el mismo plano y unen sus bordes.

(b) **Unión de esquina** – Las partes en una unión de esquina forman un ángulo recto y se unen en la esquina del ángulo.

(c) **Unión superpuesta** – Esta unión consiste de dos partes que se superponen

(d) **Unión T** – Una parte es perpendicular a la otra cuando se unen

(e) **Unión de bordes** – las partes en una unión de bordes están paralelas con al menos uno de sus bordes en común y la unión se hace en el borde común.

Existen otros tipos de soldadura como:

1. Soldadura metálica con arco protegido
2. Soldadura metálica con arco eléctrico y gas
3. Soldadura con núcleo fundente
4. Soldadura electro gaseosa
5. Soldadura con arco sumergido

La soldadura por resistencia es principalmente un tipo de soldadura por fusión donde el calor se obtiene mediante la generación de una gran resistencia eléctrica dirigida hacia el flujo de corriente en la unión que se va a soldar.

### Uniones adhesivas<sup>3</sup>

El uso de adhesivos data de épocas antiguas, y el pegado fue probablemente el primero de los métodos de unión permanente utilizados. Los adhesivos tienen un alto rango de aplicaciones de unión y sellado, para integrar materiales similares y diferentes, como metales, plásticos, cerámica, madera, papel y cartón entre otros.

La unión con adhesivos es un proceso en el cual se usa un material ajeno a los materiales que se desea unir para la fijación de ambas superficies.

Generalmente, las uniones con adhesivos no son tan fuertes como las que se hacen con soldadura, y para eso se toman en cuenta algunos principios:

1. Se debe maximizar el área de contacto de la unión
2. Los pegados son más fuertes en cizalla y en tensión, y las uniones deben diseñarse para que se apliquen tensiones de esos tipos. (a) y (b)
3. Los pegados son más débiles en hendiduras o desprendimientos, y deben diseñarse para evitar este tipo de tensiones. (c) y (d)

### Tipos de Adhesivos

Existen una gran cantidad de adhesivos comerciales, pero todos estos pueden clasificarse dentro de 4 categorías: 1) naturales, 2) inorgánicos y 3) sintéticos.

---

<sup>3</sup><http://www.unionesadhesivas.com/>

## 4. PROCESOS DE ENSAMBLE

Los adhesivos naturales son materiales derivados de fuentes como plantas y animales, e incluyen las gomas, el almidón, la dextrina, el flúor de soya y el colágeno. Este tipo de adhesivos se limita aplicaciones de bajo tensión.

Lo adhesivos inorgánicos se basan principalmente en el silicio de sodio y el oxiclورو de magnesio, aunque el costo de estos es relativamente bajo, su resistencia es similar a los naturales.

Los adhesivos sintéticos constituyen la categoría más importante en la manufactura; incluyen diversos polímeros termoplásticos y duroplásticos.

Métodos de aplicación de adhesivos

- 1) Aplicación con brocha
- 2) Rodillos manuales
- 3) Serigrafía
- 4) Por flujo
- 5) Por aspersión o atomización
- 6) Con aplicadores automáticos (ver figura 1)
- 7) Recubrimiento mediante rodillo (ver figura 2)

### Remaches y ojillos<sup>4</sup>

Los remaches son sujetadores que se utilizan ampliamente para obtener una unión permanente en forma mecánica. Estos remaches son una punta con cabeza y sin rosca que se usa para unir dos(o más) partes, la punta pasa a través de orificios en las partes y después forma una segunda cabeza en la punta del lado opuesto.

Los ojetes u ojillos son sujetadores tubulares de paredes delgadas con un reborde en un extremo. Se usan para producir una unión empalmada permanente entre dos (o más) partes planas.

Ajustes por interferencia

Los ajustes de agarre automático son la unión de dos partes, en las cuales los elementos que coinciden poseen una interferencia temporal mientras se oprimen juntos, pero una vez que se ensamblan se entrelazan para conservar el ensamble.

Existen otros ajustes por interferencia como:

- a) Puntillado – es una operación de sujeción en a cual se usa una maquina que produce las puntillas en forma de U de alambre de acero, y de inmediato las inserta a través de las dos partes que se van a unir.
- b) Engrapado – son grapas en forma de U que se clavan a través de dos partes que se van a unir.
- c) Cosido – es un método de unión común para partes suaves y flexibles, tales como telas y piel, el método implica el uso de un cordón o hilo largo entrelazado con las partes para producir una costura continua entre ellas.

---

<sup>4</sup><http://sifunpro.tripod.com/ensamble.htm>

## 4. PROCESOS DE ENSAMBLE

### Diseño para ensambles

En años recientes el diseño de ensambles ha recibido mucha atención, pero sus operaciones tienen un enorme costo de mano de obra, y para que el diseño sea exitoso se plantean dos puntos sencillos:

- 1) Diseñar el producto con la menor cantidad de partes posibles
- 2) diseñar las partes restantes para que se ensamblen con facilidad.

Y se siguen algunos principios para dicho diseño.

Usar la menor cantidad de partes posible para reducir la cantidad de ensambles requeridos

- \*Reducir la cantidad de sujetadores roscados requeridos
- \*Estandarizar los sujetadores
- \*Reducir dificultades de orientaciones de las partes
- \*Evitar las partes que se enredan.
- \*Diseño para ensamble automatizado

Además de los métodos de ensamble manual, hay diversos sistemas automatizados para realizar operaciones de ensamble mecánico, entre ellos están:

- 1) máquinas de propósito especial y 2) sistemas programables.

Las máquinas de propósito especial generalmente consisten en una serie de estaciones de trabajo, en las cuales se añaden partes y/o se ejecutan operaciones de unión.

Los sistemas de ensamble programables se utilizan para producir una variedad limitada de ensambles distintos. Con frecuencia se emplean robots industriales, ya sea como estaciones de trabajo bajo múltiples o como un robot único en una estación.

Para facilitar el ensamble automatizado se siguen estos puntos:

- a) Usar la modularidad en el diseño de productos
- b) Reducir la necesidad de que se manejen varios componentes a la vez
- c) Limitar las direcciones requeridas de acceso
- d) Componentes de alta calidad
- e) Usar ajustes de agarre automático

### 4.2. Selección de métodos de ensamble

#### Selección Métodos de Ensamble

Existen solamente 2 métodos de ensamble

1. Manual
2. Mecánico

## 4. PROCESOS DE ENSAMBLE

Método manual: es aquel en donde la mano del hombre literalmente es parte del ensamblado del artículo.

Método mecánico: es aquel en el que la parte involucrada en el ensamblaje es una máquina.

### ALGUNOS METODOS USADOS EN LAS INDUSTRIAS

**En el método BOTTOM-UP**, cada pieza es creada separadamente desde las otras piezas.

Después que las piezas son completadas, ellas son insertadas en un ensamble y restringidas juntas.

Ejemplo claro es en la producción de muebles de madera , o la realización de una estructura metálica para algún edificio en construcción.

### 4.3. Dispositivos de montaje

#### DISPOSITIVOS DE MONTAJE<sup>5</sup>

El término dispositivo se utiliza como sinónimo de aparato, es algo que establece una disposición. El robot es uno de los principales dispositivos de montaje o ensamble y otros dispositivos como las grúas, poleas, pinzas transportadoras, estas son muy comunes en la industria automotriz.

Estos dispositivos se consideran entre las operaciones más sencillas o directas de realizar, en donde el objetivo primario es mover una pieza de una posición a otra. Existen otras aplicaciones de manejos de material en las que el robot se utiliza para servir a una máquina de producción transfiriendo piezas a/o desde las máquinas. Existen tres casos que caen dentro de ésta categoría de aplicación:

**Carga/Descarga de Máquinas.** El robot carga una pieza de trabajo en bruto en el proceso y descarga una pieza acabada. Una operación de mecanizado es un ejemplo de este caso.

**Carga de máquinas.**

El robot debe de cargar la pieza de trabajo en bruto a los materiales en las máquinas, pero la pieza se extrae mediante algún otro medio. En una operación de prensado, el robot se puede programar para cargar láminas de metal en la prensa, pero las piezas acabadas se permite que caigan fuera de la prensa por gravedad.

---

<sup>5</sup><http://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/>

## 4. PROCESOS DE ENSAMBLE

Descarga de máquinas.

La máquina produce piezas acabadas a partir de materiales en bruto que se cargan directamente en la máquina sin la ayuda de robots. El robot descarga la pieza de la máquina. Ejemplos de ésta categoría incluyen aplicaciones de fundición de troquel y moldeado plástico.

La aplicación se tipifica mejor mediante una célula de trabajo con el robot en el centro que consta de la máquina de producción, el robot y alguna forma de entrega de pieza

### Fuentes de Información

#### a) Libros

No	Tipo	Título	Autor	Editorial	Año
1	Libro	Procesos de manufactura	B.H. Amstaed., Ostuan, M. Begenan	CECSA	2000
2	Libro	Materiales y procesos de manufactura para Ingenieros	Doyle, Keyser & Le Shroder, Singer	Prentice Hall	2003

#### b) Páginas web

<http://www.unionesadhesivas.com/>  
<http://sifunpro.tripod.com/ensamble.htm>  
<http://tecnologiademontajesuperficial.es.tl/>