

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

INTRODUCCIÓN

El papel de la Tecnología en la empresa es decisivo para su competitividad, es decir, para ofrecer productos con unas características ventajosas sobre lo que la sociedad demanda, reduciendo costes y produciéndolo en cantidades suficientes. La tecnología que emplea una empresa debe procurarse en constante renovación, pues aquella tiene un ciclo que abarca desde las nuevas tecnologías a las que pasado un tiempo quedan obsoletas. Desde este punto de vista, **las tecnologías se clasifican en:**

- **Emergentes:** son las más novedosas, conocidas por muy pocos, con potencial económico pero arriesgadas.
- **Claves:** se encuentran implantadas en el mercado pero son desarrolladas por empresas competitivas.
- **Básicas:** las más habituales ya que están al alcance de la mayoría de las empresas.
- **Auxiliares:** las que van quedando desfasadas y se emplean como apoyo a los otros tipos.

Para que una empresa permanezca en el mercado deberá controlar las tecnologías claves, conocer e investigar las emergentes y abandonar las básicas, lo que suele conocerse como I+D+i, es decir, investigación-desarrollo-innovación. Esto quiere decir que la empresa debe informarse acerca de las tecnologías que emplean las demás para la fabricación de sus productos, desarrollarlas y aplicarlas a su producción, procurando ofrecer productos nuevos (invención) y más competitivos. Para desarrollar la I+D+i, empresas y universidades colaboran formando organizaciones conocidas como **parques tecnológicos**.

FASES DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de fabricación de productos se lleva a cabo desarrollando las siguientes fases:

- Idea y estudio del mercado.
- Desarrollo del producto.
- Planificación de la producción.
- Producción.
- Comercialización.
- Reciclado.

Idea y estudio del mercado

La producción de un bien o servicio puede venir condicionada por una idea que pueda resolver un problema determinado o simplemente por la necesidad del negocio. Tanto en un caso como en otro, la empresa debe informarse acerca de su posible existencia física o en medios de *propiedad industrial*, valorando la oferta de un producto nuevo o la modificación de alguno existente. Entre los estudios a realizar se encuentran:

- **Oferta y demanda:** lo que actualmente ofertan las empresas y demanda la sociedad respecto a ese producto. Se tendrán en cuenta los gustos de la sociedad a la que se dirige el producto, su poder adquisitivo, nivel cultural, etc.
- **Factibilidad del producto:** comprobar que la empresa posee medios para desarrollarlo.
- **Umbral de rentabilidad:** la cantidad mínima que debe venderse para igualar las ventas con los gastos.
- **Aporte de ideas:** por *imitación* de la Naturaleza u otros productos existentes, *tormenta de ideas* o *pensamiento crítico*.
- **Información sobre la propiedad intelectual:** estudio de *patentes*, *modelos de utilidad*, *marcas*, *nombres comerciales*, *modelos*, *diseños industriales* y *esquemas*.

La **tormenta de ideas** consiste en que cada miembro del grupo aporta una idea sin razonar en exceso y posteriormente se analizan las mejores. Una idea sencilla puede inspirar otra mejor.

El **pensamiento crítico** es el caso contrario al anterior. Las ideas se exponen razonadamente y se critican en profundidad.

Títulos de propiedad industrial: son reconocimientos públicos que en España los concede la Oficina de Patentes y Marcas y pueden ser: Con ello se pretende que el inventor se reserve durante cierto tiempo los derechos respecto a su producción al mismo tiempo que sirve de consulta a las empresas que quieran producirlo. Según el producto pueden ser:

- **Patentes:** para el caso de inventos.
- **Modelo de utilidad:** inventos de menor categoría como mejoras de otros existentes.
- **Marcas y nombres comerciales:** títulos que identifican a un producto en el mercado.
- **Modelos:** formas tridimensionales de objetos.
- **Diseños industriales:** dibujos.

Esquemas: circuitos integrados, procesos de automatización

Desarrollo del producto

Una vez informados adecuadamente, los datos se remiten a la **oficina técnica** del departamento de producción para su diseño y elaboración de la documentación del proyecto técnico para lo cual se tendrá en cuenta la normalización y los medios de producción disponibles. En general contempla las siguientes fases:

Diseño.

Consiste en definir las características del producto que se va a fabricar. El diseño suele comenzar por la realización de bocetos (dibujos a mano alzada libre de normas) pasando a croquis (a mano alzada teniendo en cuenta las normas del dibujo técnico) y planos (dibujos delineados); para esto suelen emplearse programas informáticos de diseño asistido por ordenador (**CAD**).

Los diseñadores deben conocer los *procesos de fabricación*, montaje y desmontaje que afectan al producto, así como tener en cuenta la *ergonomía* (estudio de la forma que facilite su utilización por las personas, una *estética* agradable, *resistencia* adecuada al uso y tener en cuenta la **Normalización** y *legislación* al respecto.

Fabricación de maquetas y prototipos.

Las **maquetas** son objetos a escala del producto que se desea elaborar pero hechos con otros materiales. Pueden ser *sencillas* si no reflejan todos los detalles o *completas* cuando lo representan con fidelidad. Si procede, se realizan **prototipos**, que son modelos idénticos a los que se van a fabricar al objeto de examinar sus cualidades, realizar pruebas, etc.

El proyecto técnico.

Es un documento formado por textos y dibujos en el que se recogen tanto la necesidad a satisfacer como su solución. Sus partes son:

- **Memoria:** en la que se recogen el problema al detalle, características del producto, datos de las partes contratantes, los métodos, materiales y máquinas que se emplearán en su fabricación y cálculos justificativos.
- **Pliego de condiciones:** refleja aspectos a tener en cuenta en la ejecución del proyecto y fabricación, como atribuciones del personal, condiciones de recepción de materiales, plazos de entrega, coeficientes de seguridad, normativa y legislación de aplicación y controles de calidad.
- **Planos:** dibujos definitivos de conjuntos, despieces, esquemas, medidas, lista de materiales, indicaciones de fabricación, situación, etc.
- **Presupuesto:** documento que refleja el coste de materias primas, mano de obra, horas de máquinas y procesos reflejados por precio unitario, subtotales por apartados y totales.
- **Otros:** especificaciones relativas a condiciones de aprobación por órgano superior, vigencia del proyecto, reformas del proyecto, etc.

La **Normalización** es un conjunto de normas confeccionadas a través de las recomendaciones de expertos sobre determinadas reglas a seguir en los procesos de fabricación, formas, tamaños, materiales, coeficientes de seguridad, etc. Su objetivo es **simplificar** (producir con menos costos), **unir** (permite la compatibilidad entre los productos de diferentes fabricantes) y **especificar** (condiciones de los productos, ensayos, garantías para el consumidor...).

La definición anterior aclara la necesidad de producir con arreglo a las normas. No obstante debemos distinguir entre Norma y Ley. La primera es una recomendación que sólo es obligatoria si la Ley así lo determina; la segunda siempre es de obligado cumplimiento allá donde se fabrique o se distribuya el producto. Cuando un producto cumple una serie de especificaciones técnicas de obligado cumplimiento se dice que está **homologado**.

En España la asociación sin ánimo de lucro que establece las normas es **AENOR**, de carácter privado, y las normas que establece se denominan **UNE**. Existen muchas normas, como las alemanas DIN, las europeas EN y las internacionales ISO.

LOGOTIPOS AENOR



Planificación de la producción

Previo a la producción del bien o servicio, es necesario organizar la misma siguiendo los planteamientos del proyecto técnico. En esta fase del proceso productivo se deben planificar las operaciones necesarias como:

Adquisición de productos y materiales a otras empresas.

Hoja de proceso de fabricación de un producto: es un documento con formato de tabla en la que se relacionan por orden todas las operaciones, medios y tiempos necesarios para realizarlas.

Diagrama de flujo del proceso de fabricación: es la representación gráfica del seguimiento de cada pieza de un conjunto desde que se realiza la primera operación hasta el montaje

Diagramas hombre-máquina: documento en la que se establece la simultaneidad entre el tiempo empleado por los operarios y las máquinas a su cargo.

Diagramas de recorrido: plano en el que se sitúan con una serie de símbolos el itinerario que sigue un producto desde el comienzo hasta el final de su fabricación.

Diagrama del proceso del recorrido: documento en el que se detallan ordenadamente las operaciones del diagrama del recorrido consignando tiempos empleados por trabajadores y máquinas.

Diagrama bimanual: detalla las operaciones y tiempos empleados por las manos del trabajador.

Otros documentos: estudio de la producción a través de PERT, elaboración de órdenes de trabajo...

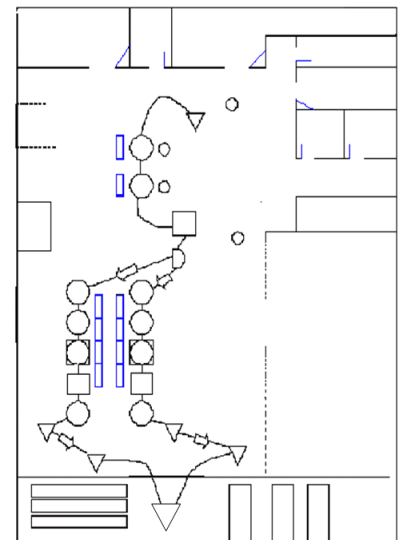
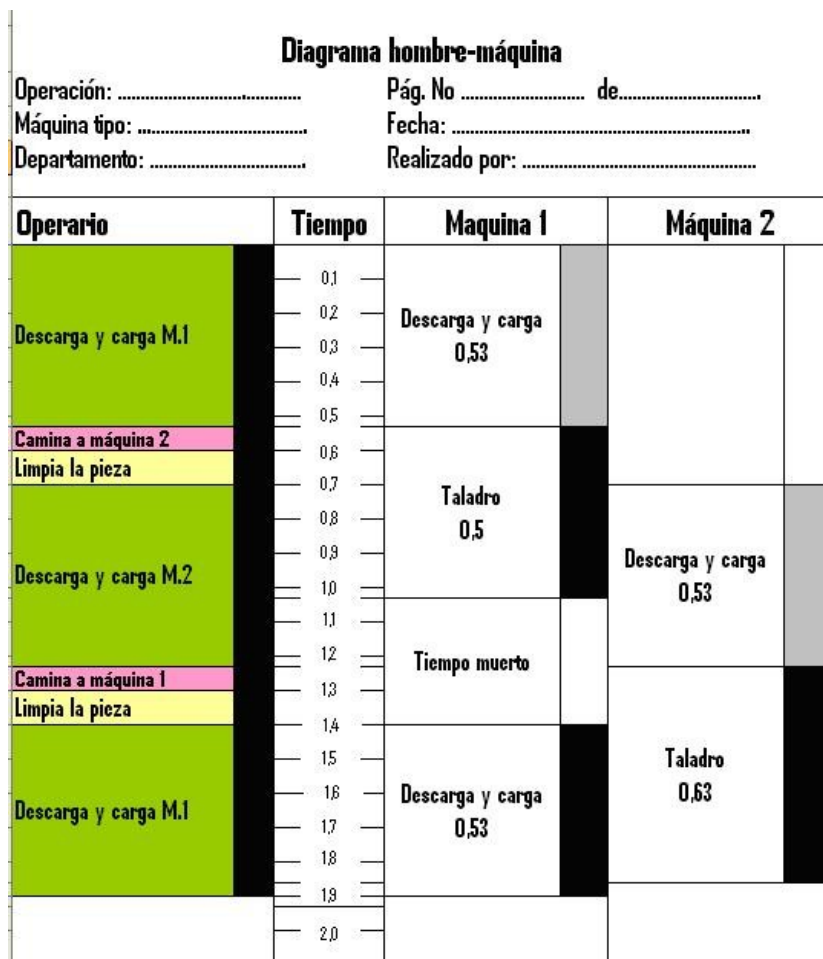


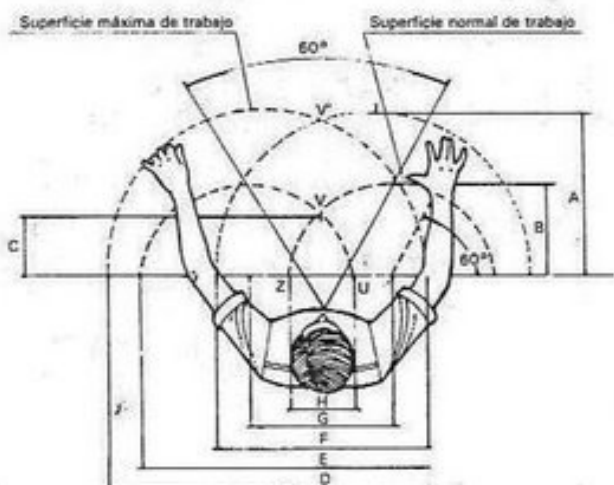
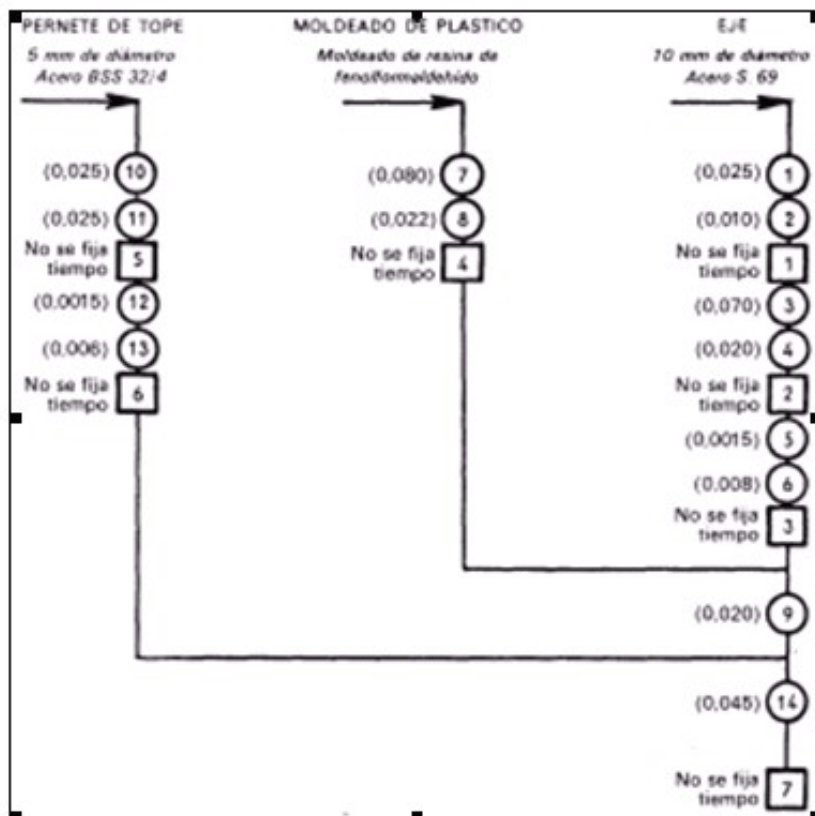
Diagrama del recorrido

Diagrama hombre- máquina

CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operador / Material / Equipo					Diagrama #1		Hoja 1 de 1		
Objeto: Identificar detalladamente todas las actividades en el proceso de reciclado de PEBD	RESUMEN								
	ACTIVIDAD			Actual	Propuesto	Economía			
Actividad: Reciclado de PEBD	Operación 			6					
	Inspección 			2					
	Transporte 			4					
Método: Actual	Espera 			1					
	Almacenamiento 			1					
Compuesto por:	Distancia (m)			40					
	Tiempo (min.)			399					
DESCRIPCIÓN	Cantidad (Kg.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Recepción y almacenamiento de PEBD a reciclar.	40		ND						
Escogido de material a reciclar	40		30						Manual
Lavado de material a reciclar	40		40						Manual
Secado de material a reciclar	40		60						Natural
Traslado de material a reciclar	40	35	4						Manual
Inspección de material	40		10						Visual
Picado	40		15						Manual
Espera hasta obtener una cantidad det.			15						
Transporte a aglutinadora	40		1						Manual
Aglutinado	40		210						Controlado por un operario
Inspección de material aglutinado	40		5						Visual
Traslado a pesado	40	5	4						Manual
Pesado	40		2						
Traslado a peletizado	40		3						Manual

Diagrama del proceso del recorrido

Diagrama de flujo del
proceso de fabricación



Estudio de movimiento
de brazos y manos

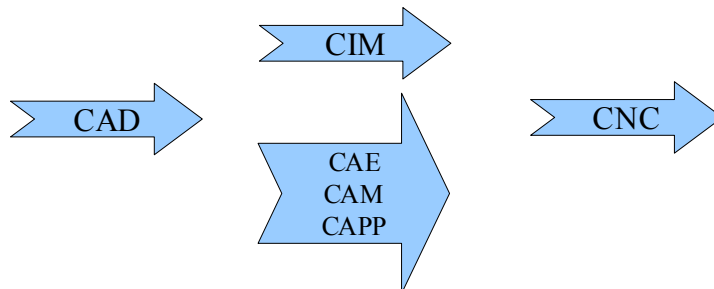
	Mujer talla: 1,59 m peso: 54 kg	Hombre talla: 1,68 m peso: 69 kg
A	0.480	0.550
B	0.300	0.335
C	0.200	0.240
D	1.370	1.550
E	1.100	1.350
F	0.640	0.720
G	0.550	0.600
H	0.200	0.240

Producción

La producción se lleva a cabo siguiendo el plan establecido en las **órdenes de trabajo**. Éstas son documentos en los que se relacionan las actividades que cada trabajador o encargado debe realizar, los útiles, herramientas, máquinas y materiales a emplear dentro de unos límites de tiempo establecidos. Durante la producción suele ser habitual que se inspeccionen las tareas establecidas y se compruebe su cumplimiento tanto para la buena marcha del proceso como para determinar posibles fallos o mejoras en los métodos planificados con anterioridad (estudio de métodos y tiempos).

Cuando el número de productos a producir es pequeño o la empresa está poco especializada (talleres de reparación, productos por encargo) o dispone de poca maquinaria, la producción es **artesanal**. Esto puede deberse también a que se requiera mucha atención y formación personal o especializada como en joyería, artículos de piel, instrumentos musicales, cerámica, etc. Cuando se dispone de trabajadores especializados en determinadas tareas rutinarias (ejecutadas una y otra vez), se puede proceder a situarlos en puestos más o menos fijos de la instalación estableciendo una cadena manual en la que también puede intervenir maquinaria: es el sistema de producción **en serie** o en cadena (el producto se obtiene tras las tareas de muchos operarios). Cuando la empresa utiliza tecnología más avanzada, el proceso puede automatizarse y en su mayoría es efectuado por máquinas automáticas; el personal más especializado se limita a la puesta en marcha y mantenimiento de éstas constituyendo la **cadena automatizada** (fabricación en gran serie).

En los procesos de fabricación se emplean técnicas basadas en la aplicación de programas informáticos que controlan máquinas. A partir de los diseños obtenidos con los programas de dibujo empleados en la planificación (**CAD**) es posible realizar simulaciones de piezas y circuitos con los programas **CAE** (*ingeniería asistida por computador*) así como obtener las instrucciones de fabricación tras el volcado de datos a programas **CAM** (*fabricación asistida por computador*). Tras la inserción de determinados parámetros, otros programas **CAPP** (*planificación de procesos asistida por ordenador*) facilitan la tarea de la planificación. Finalmente las máquinas **CNC** (*control numérico por ordenador*) permiten realizar las operaciones de forma totalmente automática previa introducción de órdenes por teclado o introduciendo el código facilitado por los programas anteriores, inclusive **CIM** (*fabricación integrada por ordenador*) que es el más sofisticado ya que se emplea en las cadenas totalmente automatizadas.



Otro aspecto a tener en cuenta es la **prevención de los riesgos laborales**. Con ello se pretenden minimizar los riesgos de sufrir accidentes y enfermedades laborales siguiendo las normas en materia de **seguridad e higiene en el trabajo**. Fundamentalmente es preciso realizar un buen mantenimiento de herramientas y máquinas y utilizarlas adecuadamente para la función que han sido diseñadas, mantener el entorno de trabajo ordenado y saludable (intoxicación, ruido, ventilación, iluminación), usar indumentaria y medios de protección adecuados (gafas, guantes, mascarillas...), formar adecuadamente al personal y velar porque realice el trabajo con atención y sin que le produzca fatiga.

La fase de producción finaliza con el **control de calidad**. Se trata de comprobar que los productos obtenidos están cumpliendo los requisitos deseados por el proyecto técnico. Para ello, los materiales a emplear se someten a una verificación de las características exigidas y durante la fabricación también se realizan controles (mediciones, pruebas de resistencia, estética, anatomía...) por si hubiere que rechazar ciertos elementos antes de disponer a su ensamblado, en cuyo caso habría que determinar qué y dónde se produce el fallo (trabajador y/o máquina). Finalmente se analiza el producto final según se haya establecido (aleatoriamente, cada cierta cantidad...). Los **defectos** se clasifican en *críticos, mayores y menores*.

La calidad no debe entenderse como cualidad en el sentido de mejor o peor. Que un producto pasa el control de calidad quiere decir que tiene todas las características que la empresa había deseado para él. (A modo de ejemplo, un bolígrafo de bajo precio no tiene porqué ser de menor calidad que uno de mayor cuantía a pesar de que su trazo sea de peor; lo que no sería lógico es que sucediese lo contrario).

Comercialización

Tras la producción es necesario preparar el producto para su distribución y venta. Veamos sus partes.

Envasado.

Dependiendo del tipo de producto, se realiza un envasado en material apropiado que lo proteja de deterioros hasta su llegada al destino. El embalaje debe contener la marca, el modelo, número de serie, procedencia y una descripción inequívoca del producto que contiene (con dibujos, fotografías). A veces lleva referencias sobre su uso y garantía para que no se tenga que abrir el embalaje antes de su adquisición.

Almacenamiento.

Aunque lo ideal es enviar el producto a su destino nada más producirlo, la ley de la oferta y la demanda puede producir un retraso en el mismo y entonces debe depositarse en los almacenes de la empresa. Al igual que las materias primas, se realizará un **inventario** que deberá estar al día en cuanto a tipo y cantidad de productos para su localización rápida cuando sea solicitado por los mayoristas.

Marketing

La mercadotecnia es sinónimo de comercialización y venta y engloba todas las estrategias que la empresa utiliza para colocar el producto en el mercado. El plan de marketing contempla:

El análisis del mercado: se estudia las ventas que la competencia realiza y el método de venta más adecuado.

Promoción de productos: se ofrecen productos de regalo, descuentos, 2x1, etc. y se valora su aceptación.

Publicidad: se pretende dar a conocer el producto y sus características de forma que el público responda favorablemente. Para ello se lanzan mensajes de satisfacción de una necesidad (cosméticos), mejorar el estatus social (productos normalmente dirigidos a la clase alta), basarse en criterios de confianza de una marca conocida, ahorro económico o promesa de regalos, premios, etc. utilizando la prensa, correo, radio, televisión, cine, publicidad exterior (autobuses, carteles publicitarios) con mensajes a veces subliminales.

Venta y distribución

Dependiendo del producto y la empresa que lo fabrica las ventas se pueden realizar a través de intermediarios en establecimientos especializados, concesionarios, distribuidores, en grandes centros comerciales o incluso directamente a través del servicio de correos, Internet, etc. Asimismo, la **distribución** puede ser **intensiva** (el producto se distribuye a un gran número de intermediarios de forma que puede adquirirse en muchos comercios) o **exclusiva** en ciertos comercios que no podrán vender productos de la competencia.

Reciclado

Independientemente de las normas y leyes al respecto, hay muchas materias primas que dan señales de agotamiento y su obtención eleva cada vez más los costes, lo cual conduce al reciclado de los productos. Además este tema está aumentando su calado en el público general y los fabricantes son conscientes de ambas cosas. Por ello, el **reciclado**, *que es el proceso mediante el cual los productos utilizados pueden transformarse en productos nuevos*, comienza en la misma fábrica empleando materiales que puedan ser reciclados o reutilizados y aprovechando los residuos que se obtienen en el proceso de fabricación y continua con la colaboración con los **centros de reciclado y transformación** (Ecovidrio, Ecoembes) y finalizando con la incorporación a la cadena productiva.

Los fabricantes suelen acompañar en la publicidad de sus productos las características sobre reciclado, reutilizado o biodegradabilidad de los mismos.

