



Universidad
Carlos III de Madrid

Capítulo 1: Introducción

TEMA 1: Conceptos generales de los sistemas de producción y fabricación

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

ÍNDICE



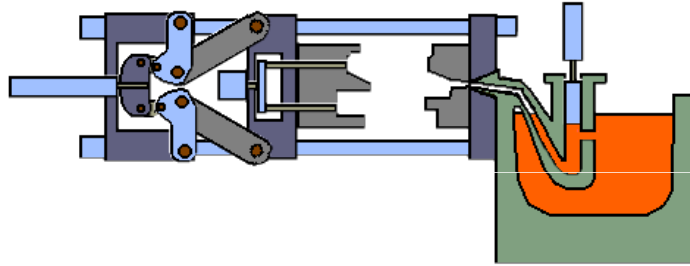
1. Introducción
2. Antecedentes históricos
3. Definiciones
4. Sistemas productivos
 - 4.1 Clasificación de los sistemas productivos
 - 4.2 Componentes de un sistema productivo

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

INTRODUCCIÓN



Presentación general de los procesos



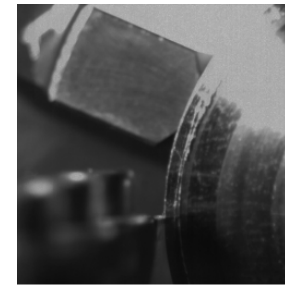
Fundición :

- por gravedad
- inyectada



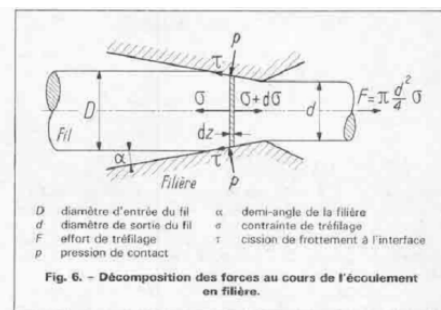
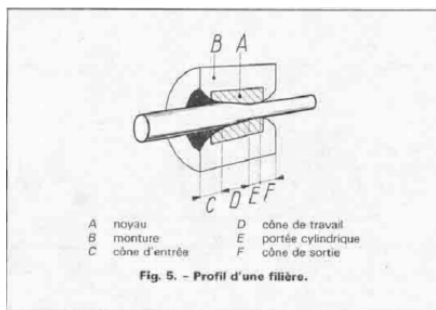
Conformación por deformación :

- laminación
- forja en frío, caliente
- trefilado
- embutición
- cizallado, ...



Mecanizado :

- torneado, fresado, taladrado, ...
- fuerzas de corte
- desgaste de las herramientas



TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

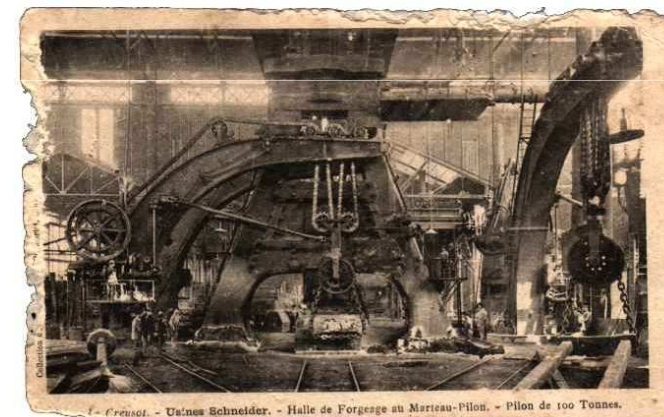
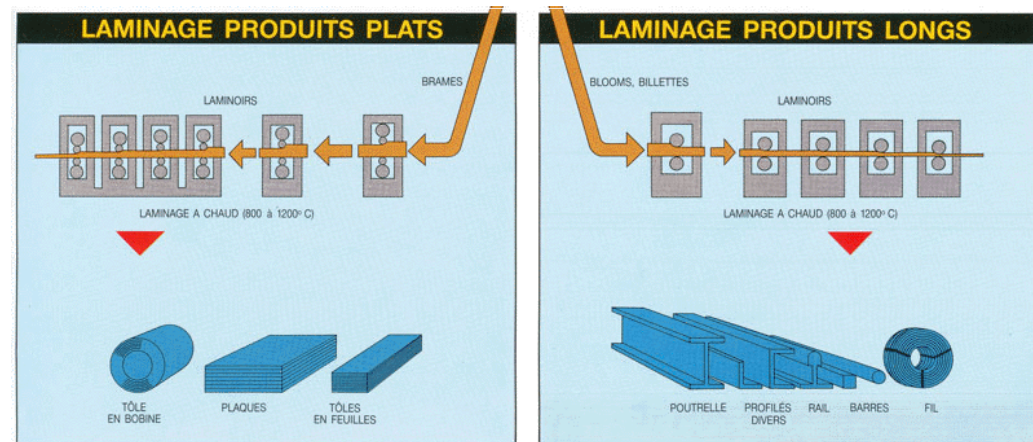
INTRODUCCIÓN



Operaciones en frío y caliente



- Elaboración de un semi-producto por colada continua a velocidad reducida.
- Diminución de las dimensiones transversales por laminado (proceso continuo de alto rendimiento) en caliente (y en frío para los productos finos)
- Conformado final:
 - Conformado de metales (chapas)
 - Forja en frío y/o caliente
 - Trefilado
 - Mecanizado



Sala de forja con el Martillo - Pilon (1905)

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

INTRODUCCIÓN



Procesos primitivos	Fecha primera aparición	Procesos modernos
Forja libre del producto caliente	5000 a J.-C.	Matrizado, Forja en frío de los aceros, forja a temperatura « templada »
Fundición	5000 a J.-C.	Fundición bajo presión Fundición por gravedad
Confección de metales en hojas por martillado	5000 a J.-C.	Embutición Cizallado, curvado...
Estirado de fillos	Primeros siglos	Estirado con pasos sucesivos, de piezas con sección compleja
Mecanizado con buril, broca, lima, sierra.	Primeros siglos	Torneado, fresado, taladrado, roscado Mecanizado por abrasión: rectificado, ...
Gravado con agua	XV siglo	Mecanizado fisicoquímico: electroerosión, laser, chorro de agua, plasma.
Laminación	XVI siglo	Laminación

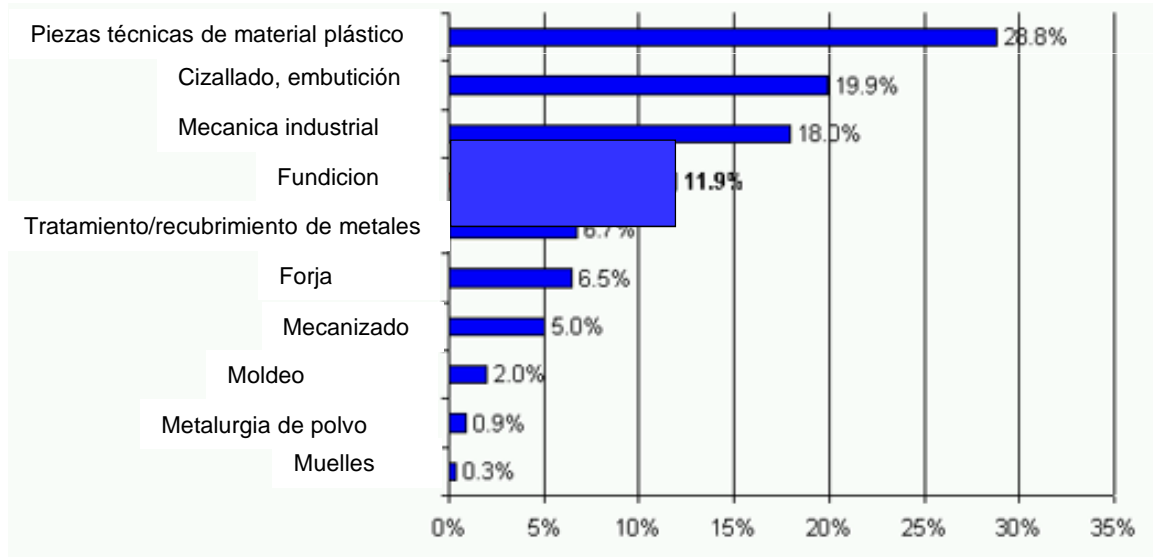
TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

INTRODUCCIÓN



■ Algunas cifras

Economía del mecanizado: $\pm 3-4\%$ del PIB de los países industrializados



*Reparto del volumen de negocio según la actividad
(empresas con más de 20 empleados)*

Tienen en cuenta 6 actividades de procesos de conformado de los metales:

1. La forja, matrizado
2. El cizallado, embutición,
3. La metalurgia de polvo
4. Tratamiento y recubrimiento de los metales
5. Mecanizado
6. Mecanica industrial (herramientas que permiten corregir, prevenir los problemas, ...)

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

ANTECEDENTES HISTÓRICOS



- **Primeras cerámicas: 9000 aC**
- **Primeros antecedentes manufactura: 4.000 - 5.000 aC (textil)**
- **Desarrollo de nuevos materiales:**
 - Hierro fundido: 1.000 años.
 - Acero: 600 años.
- **Revolución Industrial (1.750): Mayores volúmenes de producción y utilización de maquinaria.**
- **Durante el siglo XX (EE.UU.):**
 - Mejora de los procesos productivos y del diseño.
 - Estandarización y normalización (intercambiabilidad).
 - Fabricación en serie de productos complejos (Henry Ford).
 - Automatización de la fabricación
 - Grandes avances a partir de la 2ª mitad del S XX:
 - Fabricación asistida por ordenador.
 - Producción ajustada (*just in time*).
 - Fabricación flexible (adaptación a la demanda).
 - Desarrollo de nuevos materiales

■ Producción y fabricación

- ***Fabricación:*** Conjunto de actividades y medios dedicados de forma directa a la transformación de materias primas o semielaboradas en productos o servicios.
- ***Producción:*** Conjunto total de actividades y medios necesarios para el desarrollo de las actividades de fabricación, incluidos los de esta última.

■ Sistemas productivos

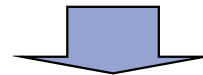
Incluyen todos los medios y su organización necesarios para desarrollar las actividades producción: ingeniería de diseño y producción, planificación y control de producción, sistema de fabricación, control de calidad, gestión de almacenes, compras, etc.

■ Sistemas de fabricación

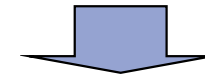
Medios y su organización necesarios para el desarrollo de las actividades de fabricación: equipos, herramientas, materiales, personal, útiles, proceso de fabricación, etc.

- **SISTEMAS PRODUCTIVOS:** Conjunto de elementos interactivos cuya finalidad es la obtención de un bien o producto.

MATERIAS PRIMAS (Entrada INPUT)



PROCESOS (**SISTEMA PRODUCTIVO**)



PRODUCTOS (Salida OUTPUT)

■ ELEMENTOS QUE LO FORMAN

- Medio ambiente (suministra de materias primas).
- Resto de sistemas productivos (suministro de materias primas o productos de consumo).
- Sociedad de consumo (demanda y consume los productos).

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

DEFINICIONES



SISTEMA PRODUCTIVO COMPLEJO

- No sólo se obtienen los productos buscados, también se generan residuos.
- Los residuos pueden reciclarse utilizándose como materias primas del propio sistema o de otros sistemas, o bien ser residuos contaminantes.
- Un sistema productivo puede intervenir en un determinado proceso, fase u operación de otro sistema productivo (subcontratación).
- Existen sistemas productivos que suministran recursos al resto de sistemas (sector energético).
- La sociedad de consumo proporciona mano de obra a los sistemas productivos.

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

DEFINICIONES



SISTEMAS PRODUCTIVOS. TENDENCIAS ACTUALES

- Gran cantidad de productos diversos
- Lotes de producción pequeños
- Altas productividades
- Niveles de calidad elevados
- Formas mecánicas cada vez más complejas

Una de las soluciones que mejor se adaptan a estas exigencias es el desarrollo de dispositivos auxiliares que permitan el **automatismo de los procesos productivos**.

AUTOMATIZACIÓN:

Sustitución del operador humano por dispositivos: neumáticos, electrónicos, magnéticos, hidráulicos, etc., que funcionan en parte o totalmente solos.

Ventajas de la automatización

- En ciertas condiciones de producción permite reducir costes y aumentar la productividad. Mejora la eficiencia de las máquinas.
- Mejora y homogeneiza la calidad de los productos.
- Elimina riesgos relacionados con errores humanos (daño de piezas por manejo manual).
- Aumenta el nivel de seguridad del personal.

Limitaciones de la automatización

- Inversión inicial – mantenimiento alto.
- Costes operativos.

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

DEFINICIONES



■ Producción ajustada (just-in-time)

Producir en el momento adecuado, **ni antes** (costes financieros, gastos generales, penalizaciones, etc.) **ni demasiado tarde** (riesgos de pérdida de mercados, etc.).

La demanda “tira” (PULL) de la producción: no fabricar un producto que “no se sabe” si se venderá.

Lotes pequeños. Reducir los tiempos de cambio de referencia (concepto distinto al tiempo de preparación de nueva referencia).

Es fundamental una **excelente logística** para garantizar el abastecimiento de materiales, componentes subcontratados, etc. (“vulnerable” a imprevistos).

SE PRODUCE LO QUE SE VENDE

4.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

- **Según la naturaleza de los productos obtenidos.**
 - **Productos industriales:** máquinas-herramienta, motores eléctricos, productos semielaborados, componentes electrónicos, tornillería, etc.
 - **Bienes de consumo:** alimentos, textiles y calzados, muebles, electrodomésticos, automóviles, etc.
 - **Servicios:** reparaciones y mantenimiento, proyectos de ingeniería.

- **Según el flujo de materiales.**
 - **Sistemas continuos (de tipo proceso):** Los materiales siguen siempre la misma ruta.
 - **Sistemas discretos (de tipo taller):** Orientados a la fabricación de muchos productos distintos.

SISTEMAS PRODUCTIVOS CONTINUOS

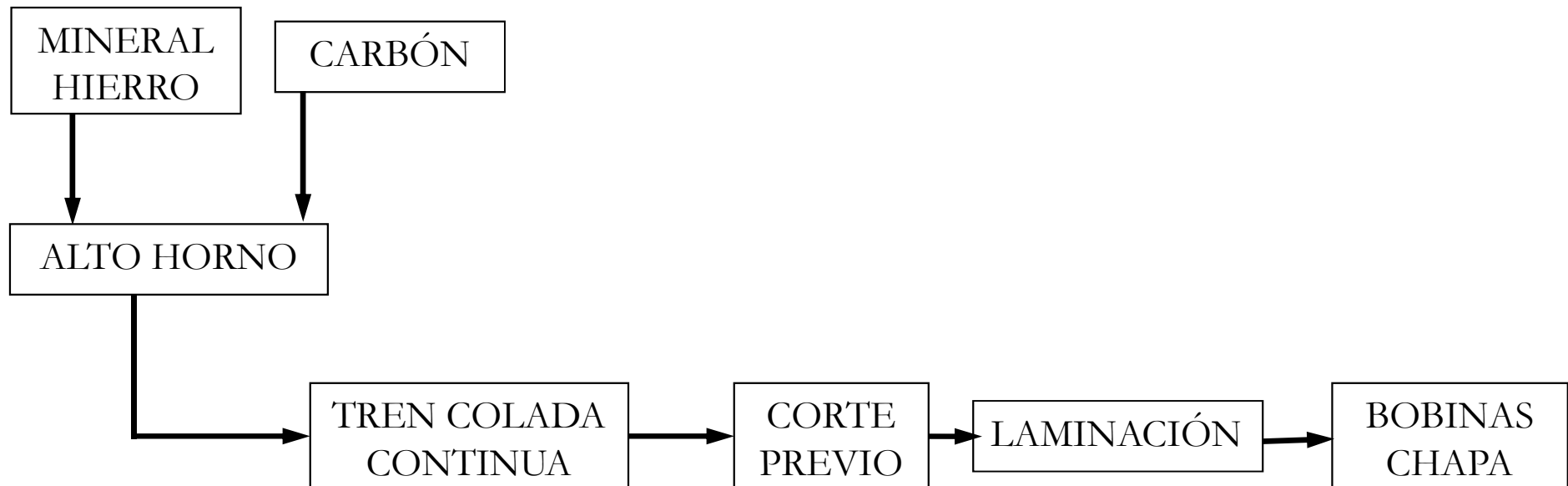
- El producto obtenido es único o con diferencias muy pequeñas. Producción muy elevada.
- El producto obtenido se contabiliza en peso o volumen (no en unidades).
- Son muy importantes las variables del sistema: temperatura, presión, humedad.
- Generalmente están muy automatizados.
- Son rígidos para el cambio del tipo de producto.
- La inversión necesaria es muy elevada.
- Suelen operar a plena capacidad (en continuo), sin parar día y noche.
- El número de materias primas empleadas suele ser muy bajo.
- Equipos e instalaciones muy especializados para la fabricación de un producto concreto.

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

SISTEMAS PRODUCTIVOS



■ Ejemplo SISTEMA PRODUCTIVO CONTINUO



SISTEMAS PRODUCTIVOS DISCRETO

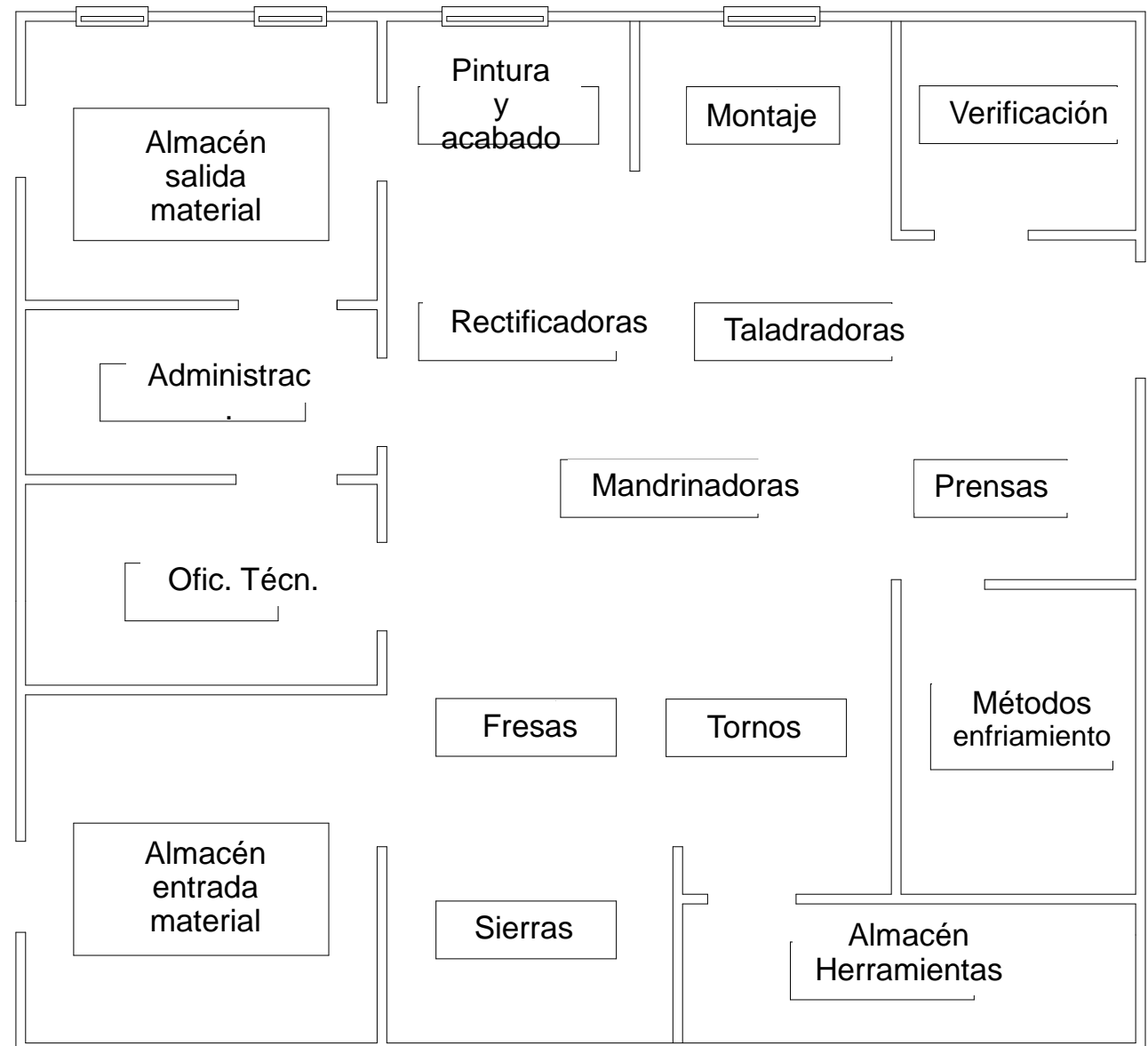
- Gran variedad de productos. Normalmente se fabrican en pequeñas cantidades.
- El producto obtenido se contabiliza por unidades.
- La automatización de estos sistemas es compleja.
- Emplean equipos flexibles y versátiles
- Son sistemas que reaccionan rápidamente al cambio de tipo de producto.
- Inversiones necesarias no tan elevadas como para los sistemas continuos. Se hacen parecidas al crecer el grado de automatización.
- Compleja coordinación de las materias primas debido a su gran número y variedad.
- Uso de equipos válidos para distintas necesidades (máquinas universales y flexibles).

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

SISTEMAS PRODUCTIVOS



■ Ejemplo SISTEMA PRODUCTIVO DISCRETO

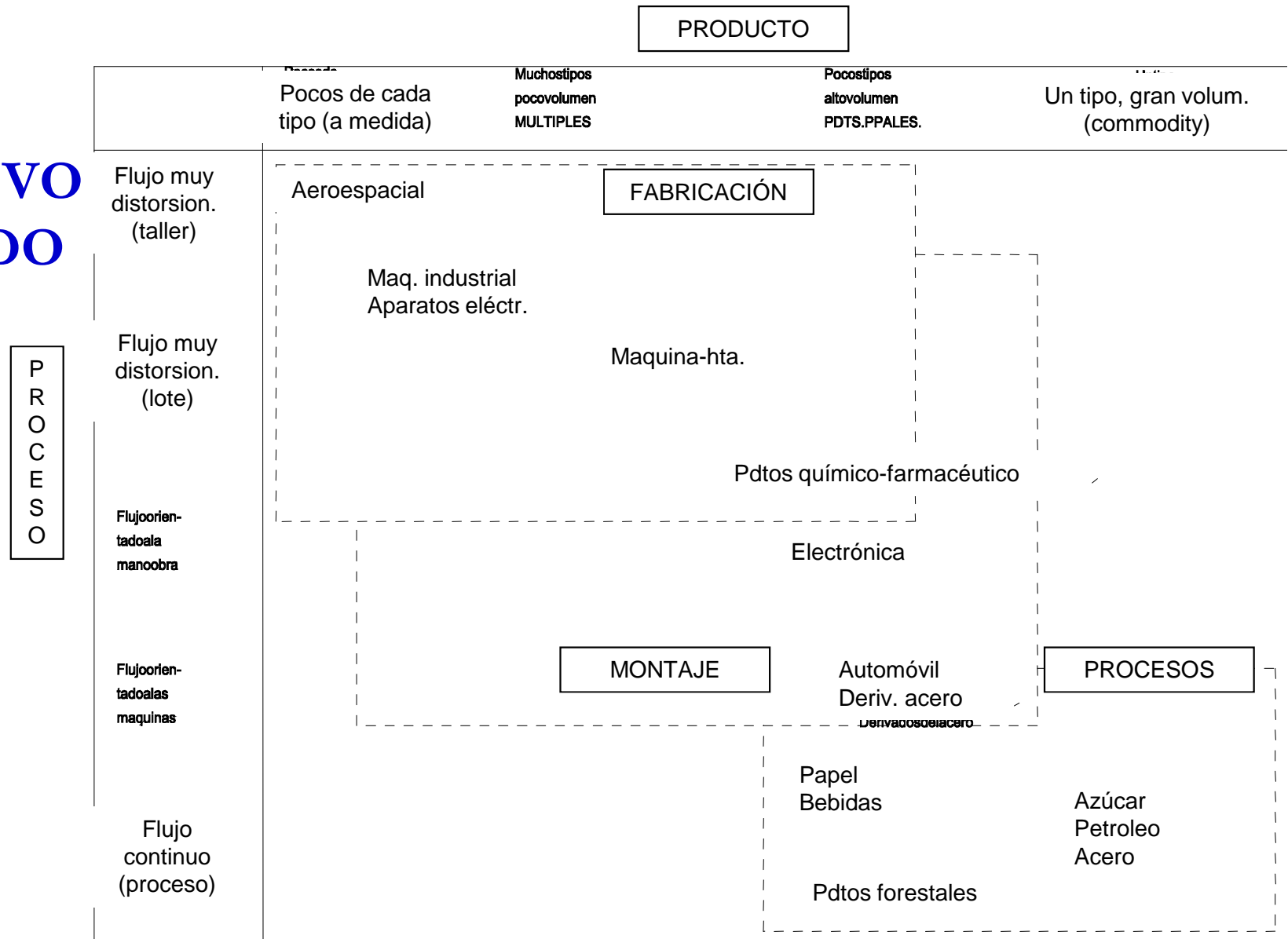


TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

SISTEMAS PRODUCTIVOS



Ejemplo SISTEMA PRODUCTIVO COMBINADO



4.2 COMPONENTES DE UN SISTEMA PRODUCTIVO

■ Proceso de fabricación

Conjunto de transformaciones que se realizan sobre una materia prima para obtener un producto final determinado.
Distintos procesos tecnológicos empleados en la fabricación.

■ Fase

Conjunto de transformaciones tecnológicamente afines que se llevan a cabo sobre el producto en la misma máquina, instalación, equipo o puesto de trabajo

■ Operación

Cada una de las distintas tareas elementales que se realizan en una máquina, instalación o puesto de trabajo de un sistema productivo.
Generalmente se relaciona con el cambio de herramienta

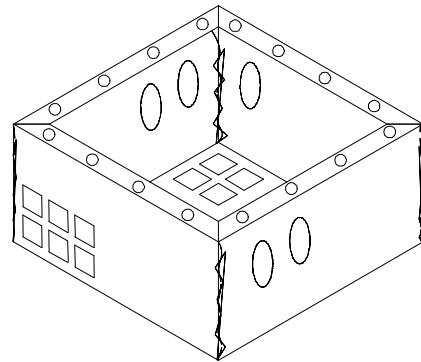
TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

SISTEMAS PRODUCTIVOS

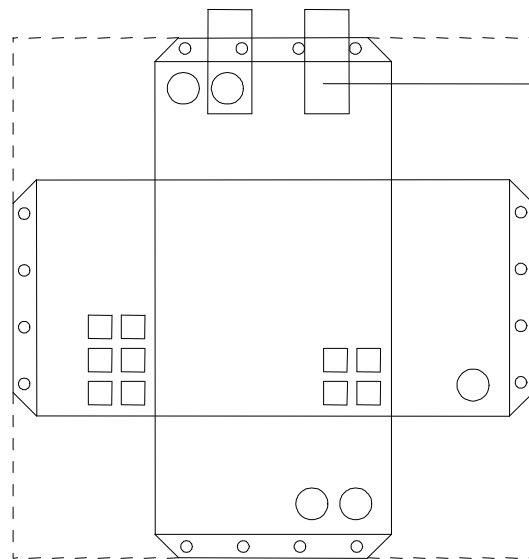


EJEMPLO DE PROCESO

PROCESO DE FABRICACIÓN:



Cordones soldadura



Mordazas de sujeción en punzonadora

- Material de partida:
 - Formatos de chapa
- FASES:
 - Corte en cizalla
 - Punzonado CN (descrito a continuación)
 - Plegado
 - Soldadura

TEMA 1: Conceptos generales de los SPF

SISTEMAS PRODUCTIVOS



EJEMPLO DE PROCESO (cont.)

■ FASE DE PUNZONADO

■ SUBFASE 1	<i>Operación</i>	<i>Herramienta</i>
	corte del contorno	punzón 45x5
	corte del contorno	punzón 5x45
	achaflanado esquinas	punzón 20x20
	vaciados ϕ 30mm	punzón ϕ 30mm
	vaciados \square 25mm	punzón \square 5mm
	taladrado ϕ 6mm	punzón ϕ 6mm
■ SUBFASE 2	taladrado ϕ 6mm	punzón ϕ 6mm
	En esta fase hay cambio de agarre de la pieza	