

TRANSFORMACIÓN POR ARRANQUE DE VIRUTA

CÁTEDRA BALCAZA
diseño industrial-FADO-UNaM

El plan de procesos debe desarrollarse dentro de las limitaciones impuestas por el equipo de procesamiento disponible y la capacidad productiva.

PROCESO \neq OPERACIÓN



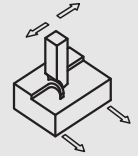

para que se produzca el corte de material, es preciso que la herramienta y la pieza, o la herramienta o la pieza estén dotados de movimiento de trabajo y de que estos movimientos de trabajo tengan una velocidad relativa.

los movimientos de trabajo necesarios para que se produzca el corte son:

Movimiento de corte (M_c): movimiento relativo entre la pieza y la herramienta.

Movimiento de penetración (M_p): es el movimiento que acerca la herramienta al material y regula su profundidad de penetración.

Movimiento de avance (M_a): es el movimiento mediante el cual se pone bajo la acción de la herramienta nuevo material a separar.

tipo de geometría	procesos / operaciones							
	desbaste y acabado		superacabado					
	denominación	movimiento	denominación	movimiento				
superficie de revolución	torneado 	cilindrado frenteado ranurado roscado mandrinado torneado de forma	rectificado cilíndrico	<i>rotación de la pieza y la herramienta</i>				
superficie planas	fresado 	frontal cilíndrico ranura contorno	rectificado plano rectificado tangencial	<i>rotación de la herramienta y desplazamiento de la pieza</i>				
					cepillado limado mortajado		<i>la herramienta y la pieza se desplaza</i>	
								aserrado tronzado
					agujeros	taladrado 	mandrinado barrenado avellanado brunido escariado	
contorno irregular	electroerosión hilo penetración oxicorte corte laser electromecanizado corte plasma chorro de agua ultrasonido	<i>la herramienta y la pieza se desplazan</i>	-					

CNC → CENTRO DE MECANIZADO FLEXIBLE

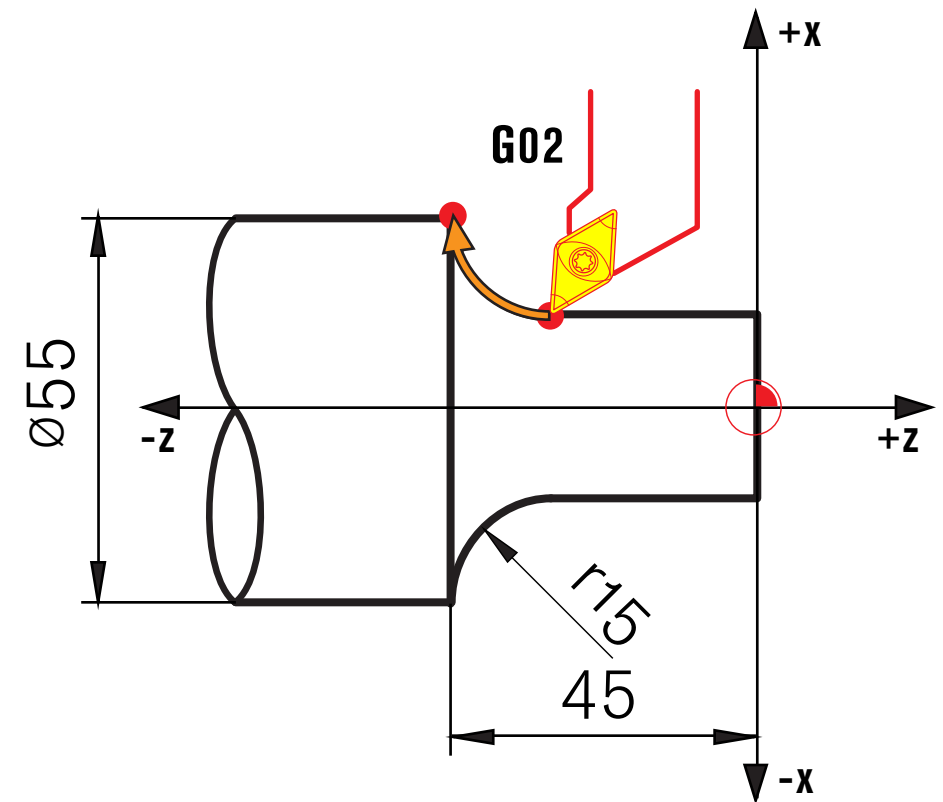
Los centros de mecanizado a control numérico por computadora **-CNC-** son un ejemplo de automatización programable en procesos productivos.

Se diseñaron para adaptar variaciones en la configuración de productos.

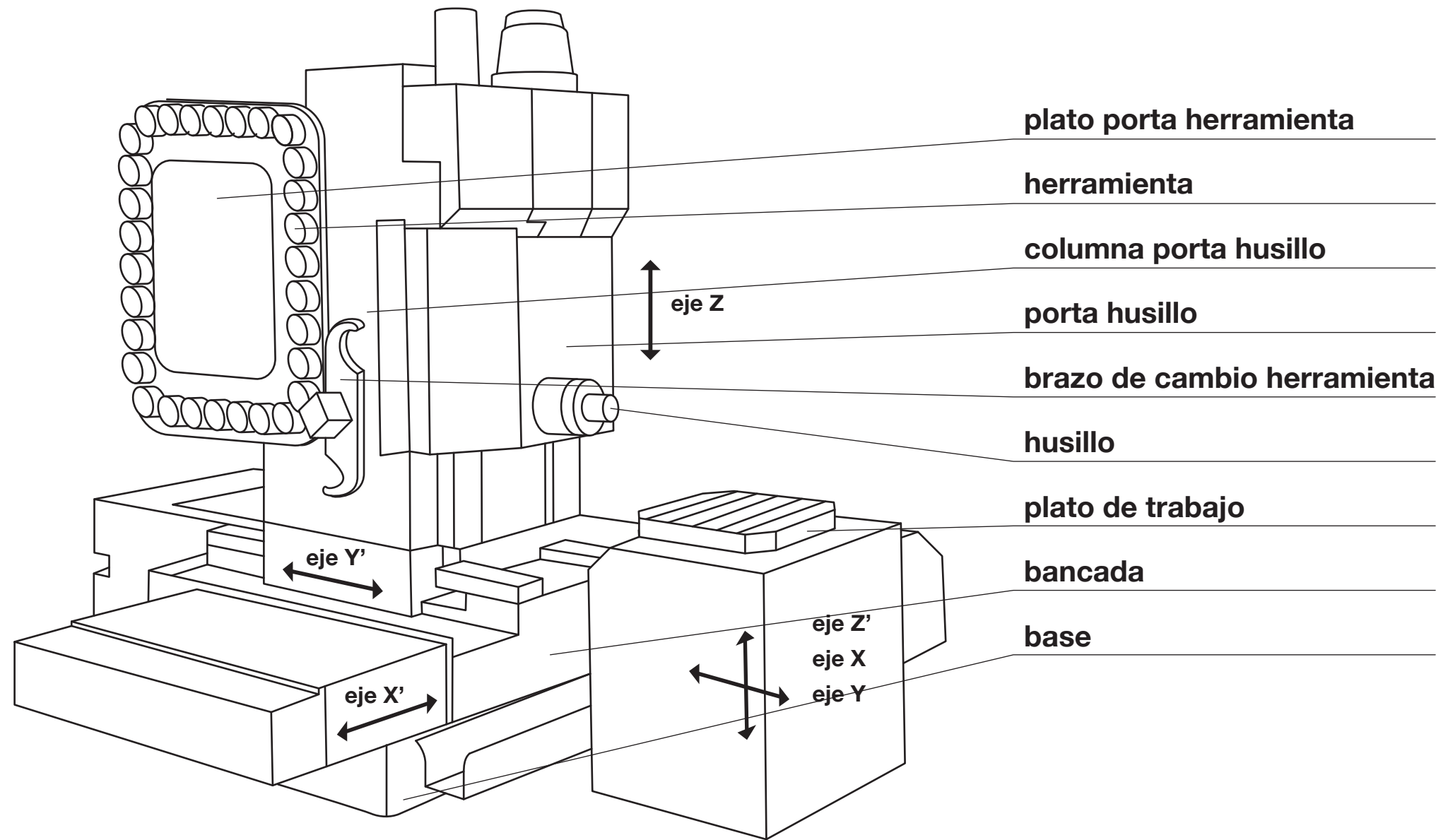
Se aplica cuando los volúmenes de producción son altos o medios con complejidad baja de piezas y también en volúmenes de producción medios y bajos de piezas complejas, permitiendo realizar mecanizados de precisión con la facilidad que representa cambiar de un modelo de pieza a otra mediante la inserción del programa correspondiente y de las nuevas herramientas que se tengan que utilizar así como el sistema de sujeción de las piezas.

Utilizando el control numérico, el equipo de procesado se controla a través de un programa que utiliza números, letras y otros símbolos. Estos números, letras y símbolos, están codificados en un formato apropiado para definir un programa de instrucciones para desarrollar una tarea concreta. para variar la tarea en necesario introducir o modificar las instrucciones. **(Codigo G).**

En las grandes producciones en serie, el control numérico resulta útil para la robotización de la alimentación y retirada de las piezas mecanizadas.



G002 G37 R15 x12,5, z-30



plato porta herramienta

herramienta

columna porta husillo

porta husillo

brazo de cambio herramienta

husillo

plato de trabajo

bancada

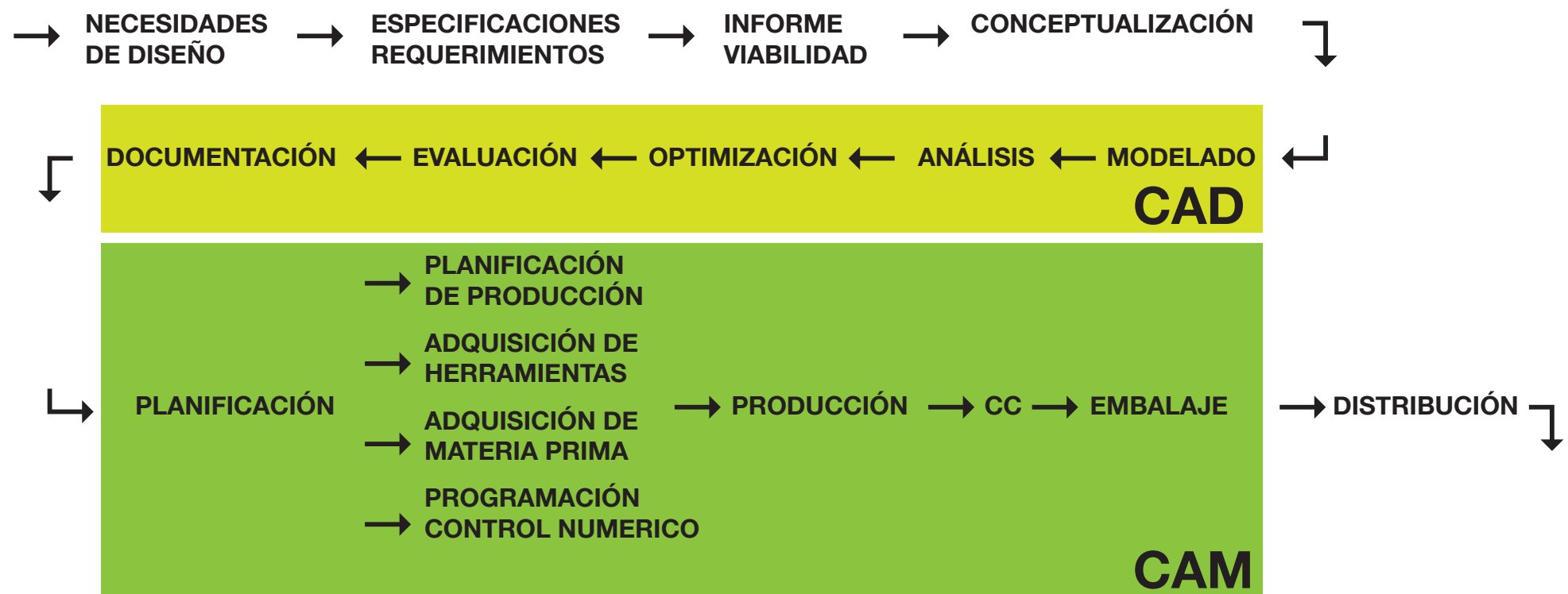
base

eje Z

eje Y'

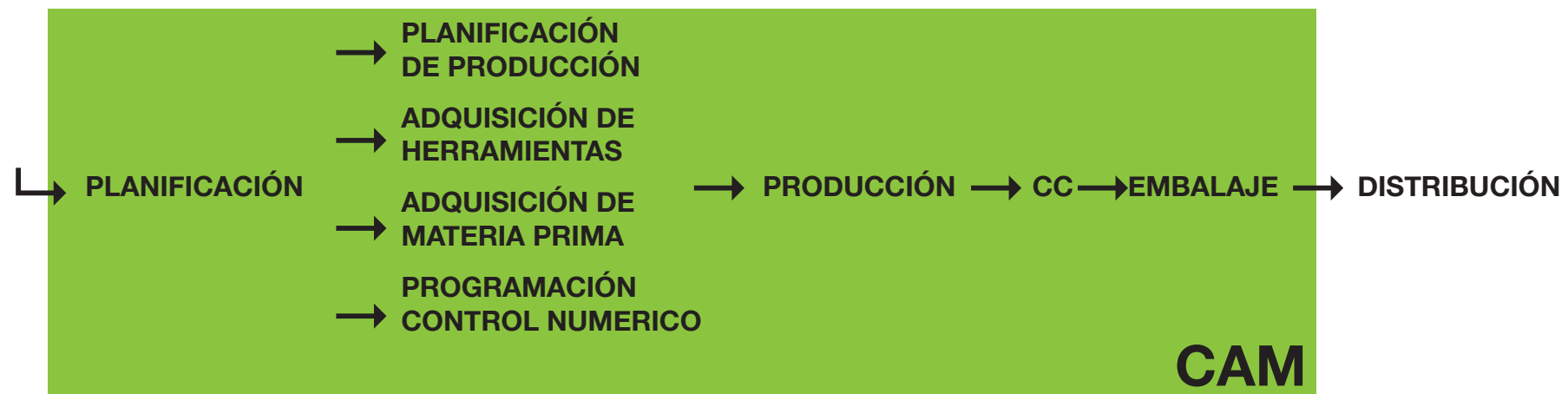
eje X'

eje Z'
eje X
eje Y





FACE DE DISEÑO	HERRAMIENTAS CAD
conceptualización del diseño	herramientas de modelado geométrico
modelado del diseño y simulación	herramientas de animación, ensamblaje y aplicaciones específicas
análisis del diseño	aplicaciones de análisis generales (FEM, FEA)
optimización del diseño	aplicaciones a medida, optimización general
evaluación del diseño	herramientas de acotación, tolerancias, listas de materiales
informes y documentación	herramientas de dibujo de planos y detalles



FACE DE FABRICACIÓN

planificación de procesos
mecanizado de piezas
inspección
ensamblaje

HERRAMIENTAS CAM

herramientas CAPP, análisis de costos,
especificaciones de materiales y herramientas
programación del control númeroico
aplicaciones de inspección
simulación y programación de robots

ORIFICIOS MUY PEQUEÑOS, menores a 0,125 mm de diámetro, por lo general es muy inferior al rango de las brocas para taladro convencionales. Es posible todavía reducir esta dimensión, empleando el láser, produciendo diámetros de 0,025mm.

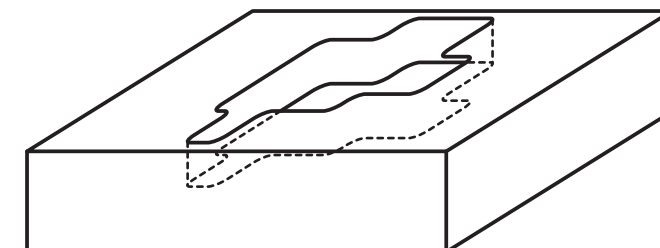
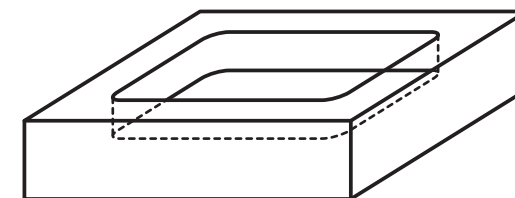
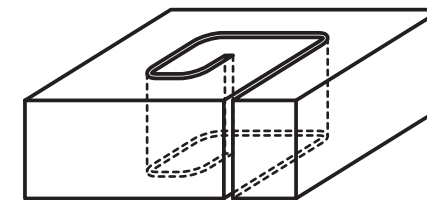
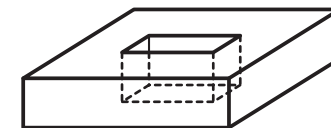
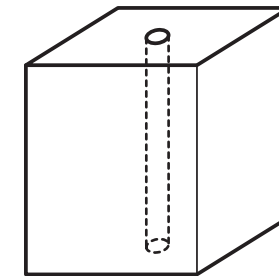
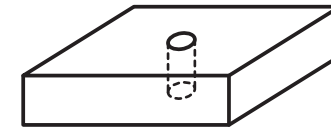
ORIFICIOS cuya relación entre profundidad y diámetro es mayor a 20, que generalmente no pueden taladrarse en operaciones de taladrado convencional y si se pueden lograr con electroerosión por hilo o procesos electroquímicos (electrodo es la herramienta y es fija en comparación con la electroerosión).

ORIFICIOS DE FORMA, y por lo tanto no pueden taladrarse con brocas y se pueden lograr con electroerosión por hilo o procesos electroquímicos.

CORTE DE RANURAS ESTRECHAS en laminas o placas, en donde las ranuras no son necesariamente rectas. Es posible lograrlas por medio de haz de electrones, láser o electroerosión por hilo y corte por chorro de agua. Algunos procesos se emplean con formas complejas.

MICROMAQUINADO, además de lograr pequeños orificios y ranuras estrechas, hay una variedad de trabajos de remoción de material en secciones muy pequeñas -grabado de matrices, microperforaciones-, el proceso mas usado es el de láser.

FORMAS DE CONTORNO COMPLEJAS para creación de moldes o matrices, en este tipo de requerimientos se emplea la electroerosión y en menor medida los procesos electroquímicos y el corte por chorro de agua.



	MECANICO		ELECTRICO		TERMICO			QUIMICO	TRADICIONAL	
	ultra sonido	chorro de agua	electro químico	electroerosión	haz de electrones	laser	plasma	químico	arranque de viruta	abrasivo
aluminio	C	C	B	B	B	B	A	A	A	A
acero	B	C	A	A	B	B	A	A	A	A
superaleación	C	D	A	A	B	B	A	B	B	B
cerámica	A	D	D	D	A	A	D	C	D	B
vidrio	A	D	D	D	B	B	D	B	D	B
plástico	B	B	D	D	B	B	D	C	B	C
papel	D	A	D	D			D	D	D	D
tejidos	D	A	D	D			D	D	D	D
madera		A	D	D		A	D	B	A	A

A: BUENA, B:USO JUSTO, C:POBRE, D:NO APLICABLE

<i>características de forma</i>	<i>chorro de agua</i>	<i>electroerosión por electrodo vaciados</i>	<i>electroerosión por hilo</i>	<i>laser</i>	<i>plasma</i>	<i>químico</i>	<i>tradicional</i>
<i>factor limite de medida</i>	<i>perfiles matrices equipamiento</i>	<i>matrices equipamiento</i>	<i>perfiles/secciones matrices equipamiento</i>	<i>grabado ranuras equipamiento</i>	<i>corte equipamiento</i>	<i>acabado fino equipamiento</i>	<i>centro figura de forma equipamiento</i>
<i>roscado</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>-</i>	<i>si</i>
<i>rebaje</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>perfiles de engranajes</i>	<i>si</i>	<i>si(g)</i>	<i>si</i>	<i>si(e)</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>
<i>cavidad interior</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>perforado</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>ranuras</i>	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>producción en serie</i>	<i>no</i>	<i>si(b)</i>	<i>si(b)</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>si</i>
<i>avance automaticos</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>acabado superficial (f)</i>	<i>1</i>	<i>1(0,25μ)</i>	<i>1</i>	<i>2-3</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>1-2</i>
<i>tolerancia dimensional</i>	<i>0,1</i>	<i>0,025</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,001</i>	<i>0,01</i>
<i>matreiales</i>	<i>todos</i>	<i>metales</i>	<i>metales</i>	<i>todos -refractantes</i>	<i>metales</i>	<i>todos -fibrasnat</i>	<i>metales plásticos madera</i>

a-requiere mecanizado especial

b-no recomendado

c-solo con material flexible

d-solo de revolución

e-posible con tecnicas especiales

f-(1suave-5rugosa)

g-negativo

TORNO CNC





**A/DISPLAY-PROGRAMADOR
TERMINAL ALFANUMERICA
B/PLATO
C/PORTA HERRAMIENTA
D/BANCADA
E/PUERTA
F/CONTRAPUNTA**



**PORTA HERRAMIENTA/
CON DISPOSITIVO DE CAMBIO
AUTOMÁTICO**

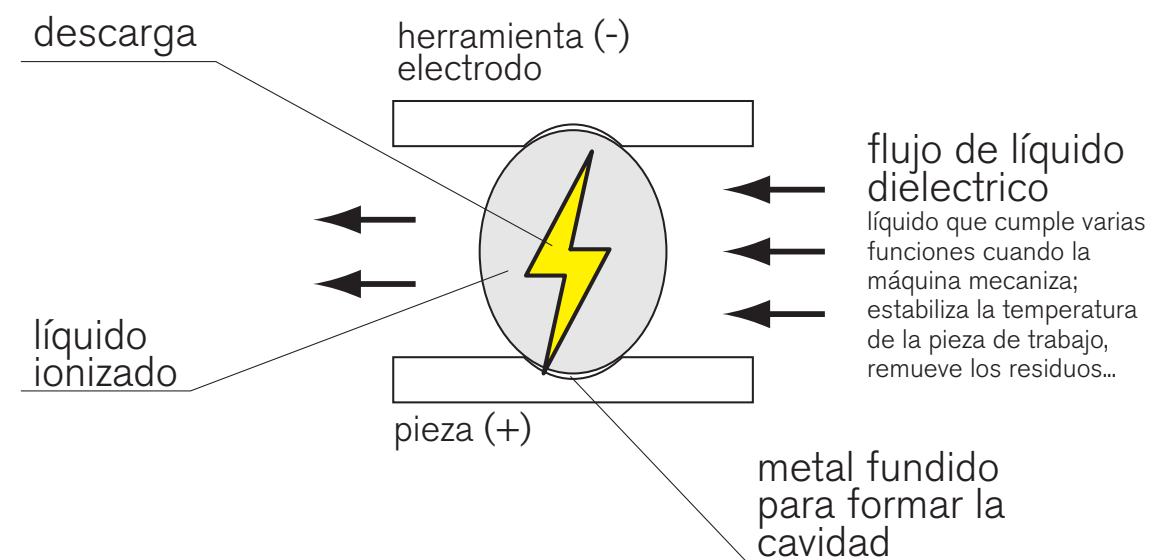
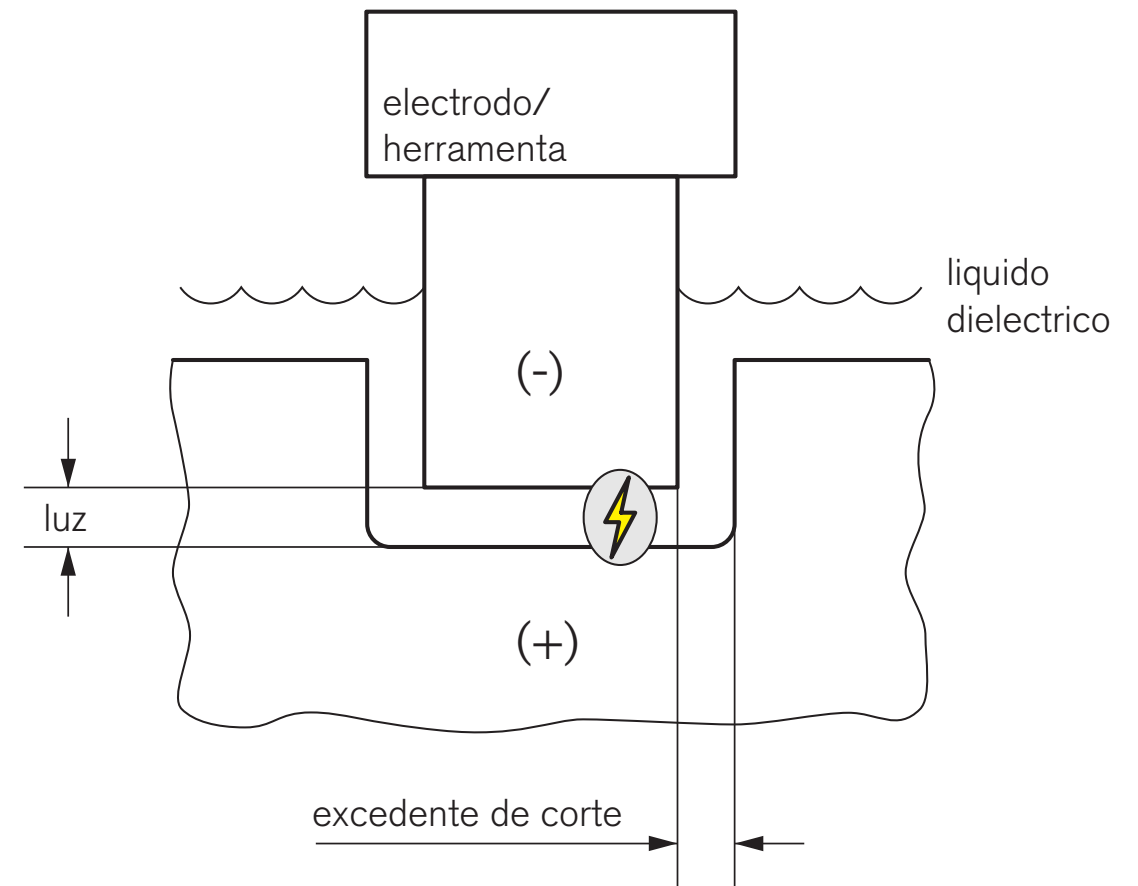
ELECTROEROSIÓN CON ELECTRODO



ELECTROEROSIÓN CON ELECTRODO

Es uno de los procesos mas empleados en la actualidad para matriceria. Su principio de funcionamiento se basa en la erosión de los metales mediante chispas de descarga eléctrica. La herramienta de forma -electrodo- y la pieza están conectadas a una fuente de corriente continua, ambas inmersas en un fluido dieléctrico. Las funciones del mismo son actuar como aislante hasta cierta diferencia de potencial, limpiar y retirar desechos, y servir de refrigerante. Cuando la diferencia de potencial entre la herramienta y la pieza llega a un valor crítico, se descarga una chispa que atraviesa el fluido y quita una cantidad pequeña de metal de la superficie de la pieza.

La electroerosión se puede utilizar en cualquier material que sea conductor eléctrico y la dureza, tenacidad y resistencia del material no influyen sobre la velocidad de remoción. Para controlarla, se puede variar la frecuencia de descarga o la energía por descarga así como el voltaje y la corriente.



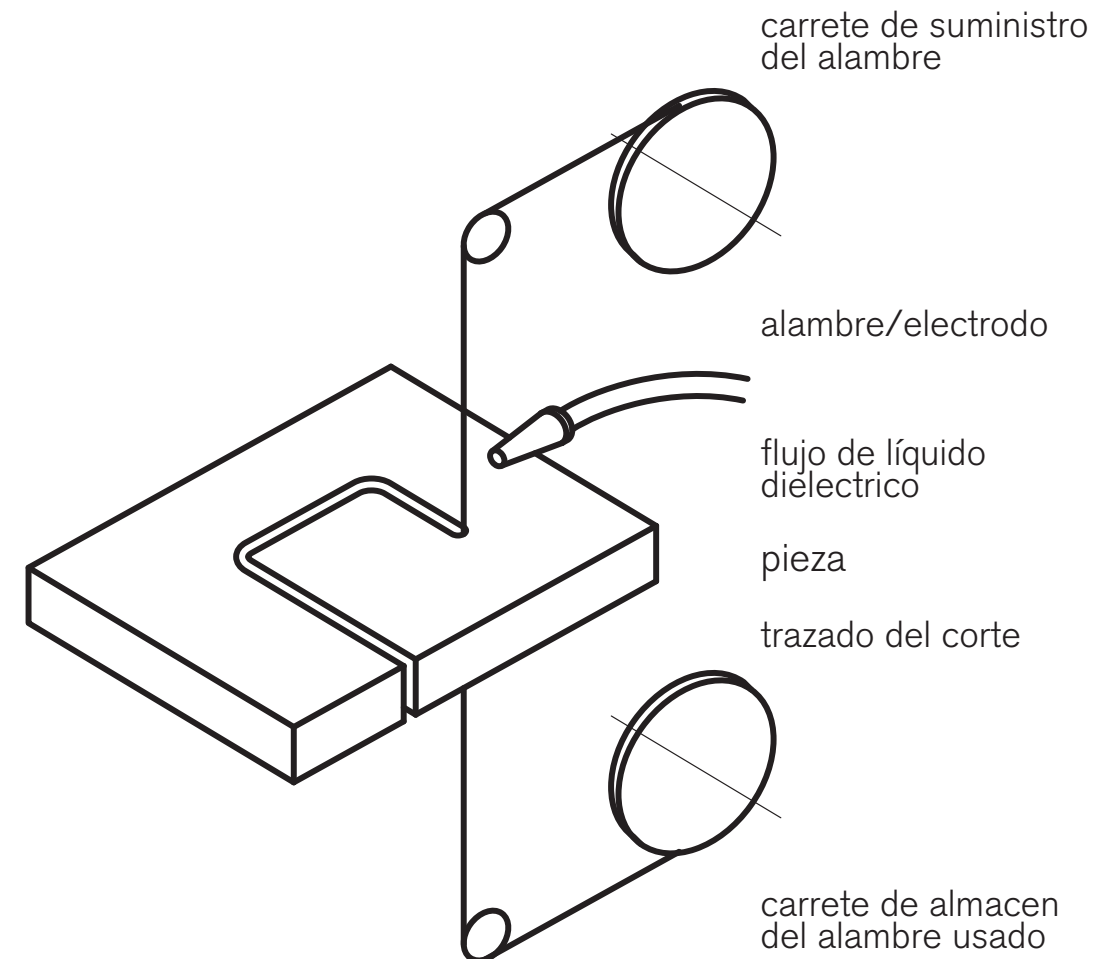
ELECTROEROSIÓN CON HILO



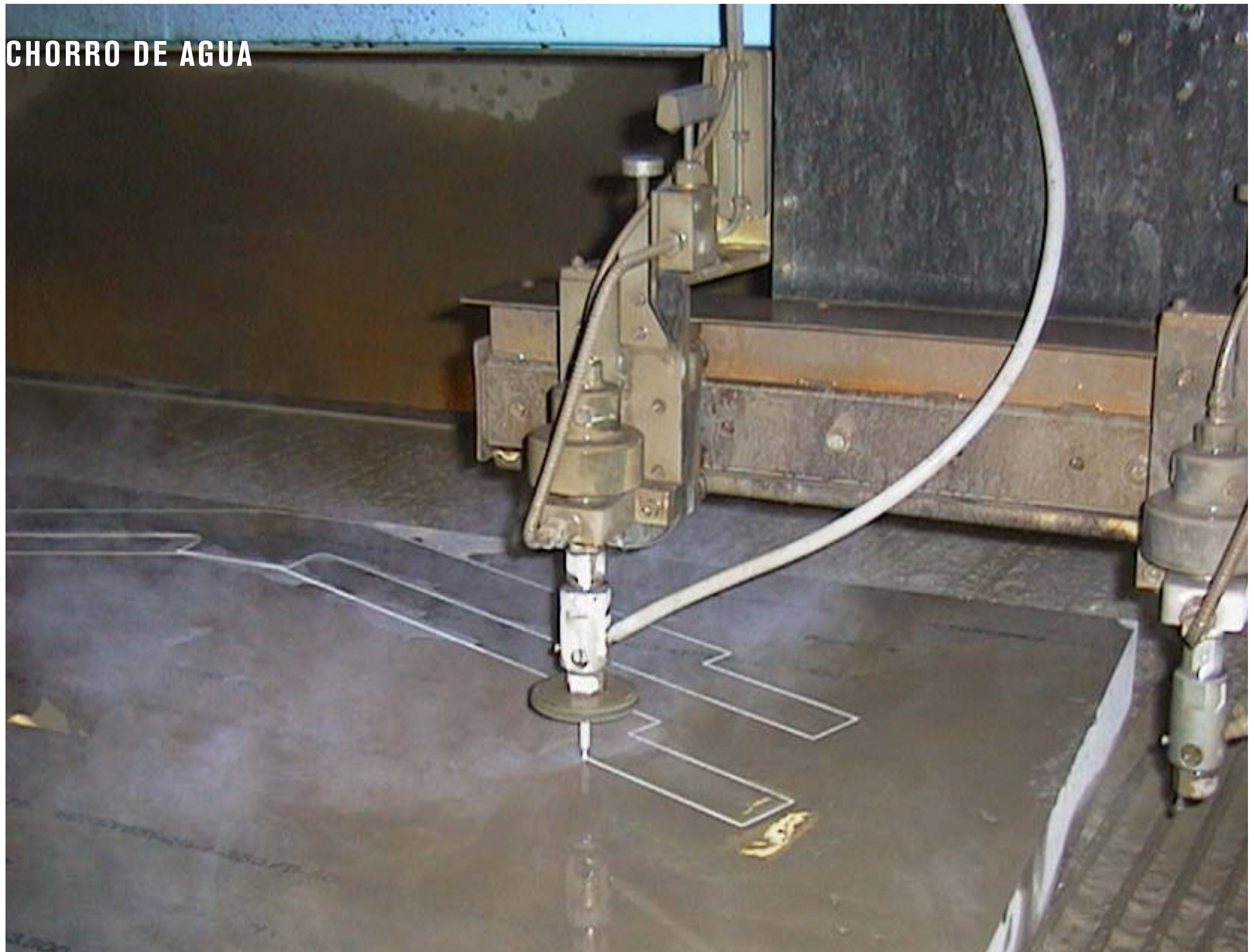
ELECTROEROSIÓN CON HILO

Un alambre describe una trayectoria predeterminada produciendo el corte de la pieza. En el proceso se desprenden unas chispas por las descargas eléctricas que actúan como dientes de corte. El alambre suele ser de cobre o tungsteno, con una resistencia a la tracción y tenacidad suficiente, así como gran conductividad eléctrica y capacidad de arrastrar los desechos producidos durante el corte.

Las máquinas de electroerosión con alambre de última generación poseen controles computarizados para regular la trayectoria de corte del alambre, tienen varios cabezales para cortar varias piezas simultáneamente e incluyen funciones de control para evitar la ruptura del alambre. Estas máquinas son extremadamente caras pero poseen la capacidad de cortar placas de hasta 30 cm de espesor.



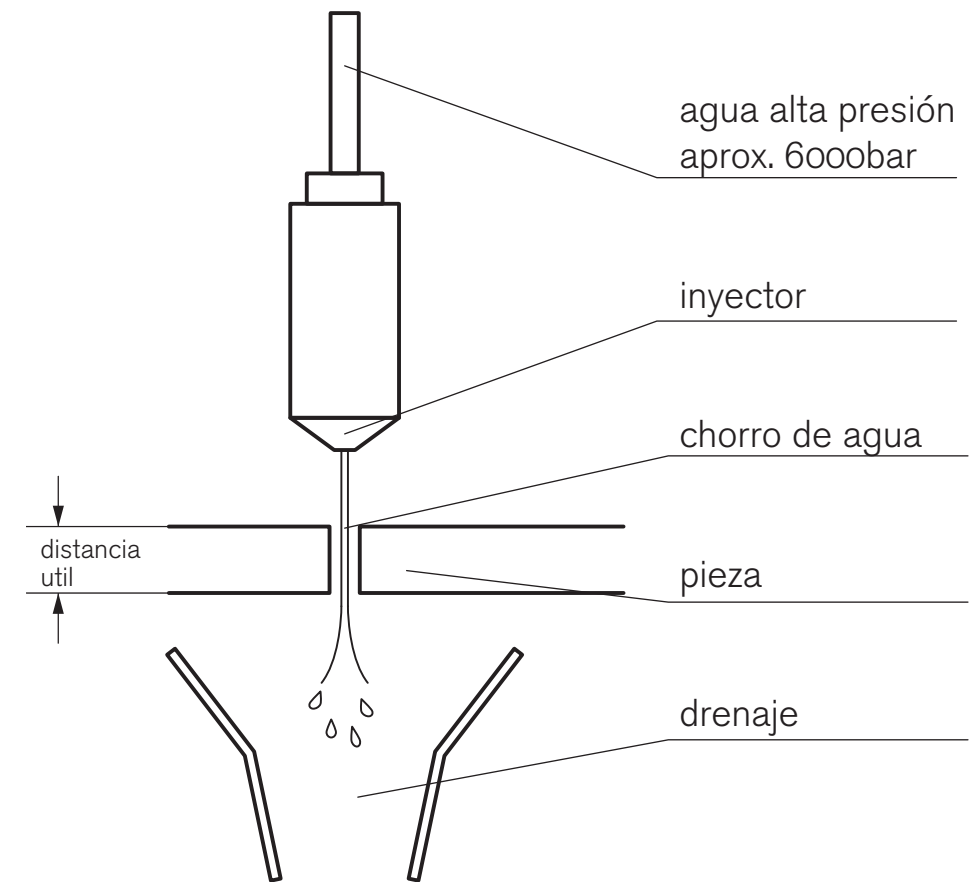
CHORRO DE AGUA



CHORRO DE AGUA

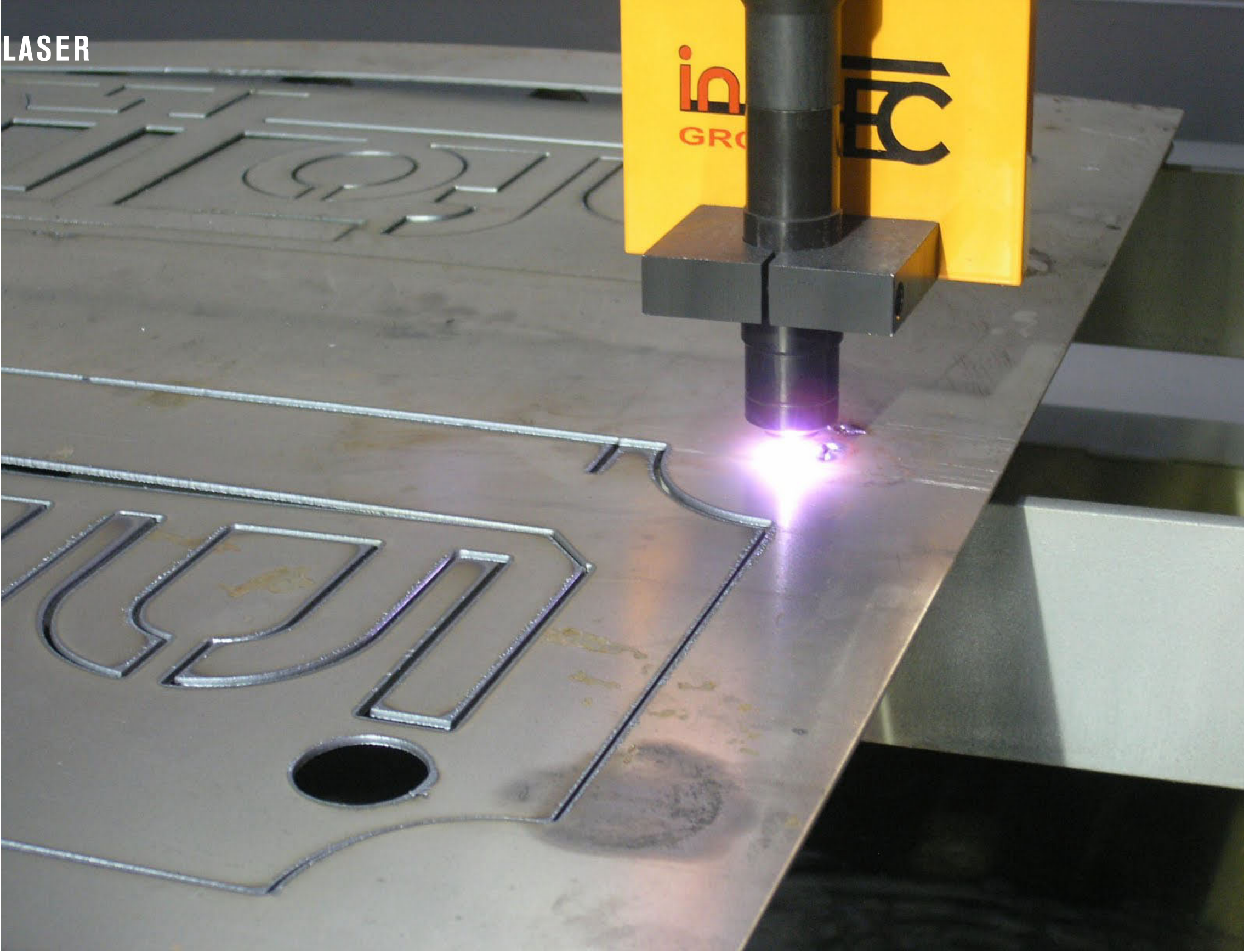
Se pueden cortar materiales como madera, telas, ladrillos, cuero y papel de hasta 25 mm de espesor. Se emplea en el corte de chapas o planos de alta complejidad, desbaste de material para llegar a una forma deseada. Es una operación eficiente y limpia, y por eso se utiliza en la industria de alimentos para cortar productos alimenticios. Este procedimiento muestra numerosas ventajas. Es adecuado para materiales flexibles (ya que no se producen flexiones) y las rebabas producidas son muy pequeñas. La pieza se humedece muy poco y puede iniciarse el corte en cualquier lugar sin necesidad de un hueco pretaladrado. Por último, no produce calor, y es un proceso seguro para el ambiente (aunque es muy ruidoso).

Si al chorro de agua se le agregan partículas abrasivas, se puede aumentar notablemente la velocidad de remoción del material. Recordemos que un abrasivo es una partícula dura, pequeña y no metálica que tiene aristas agudas y forma irregular. Este procedimiento es adecuado en especial con los materiales sensibles al calor que no se pueden maquinar con procesos que involucren generación de calor.





LASER

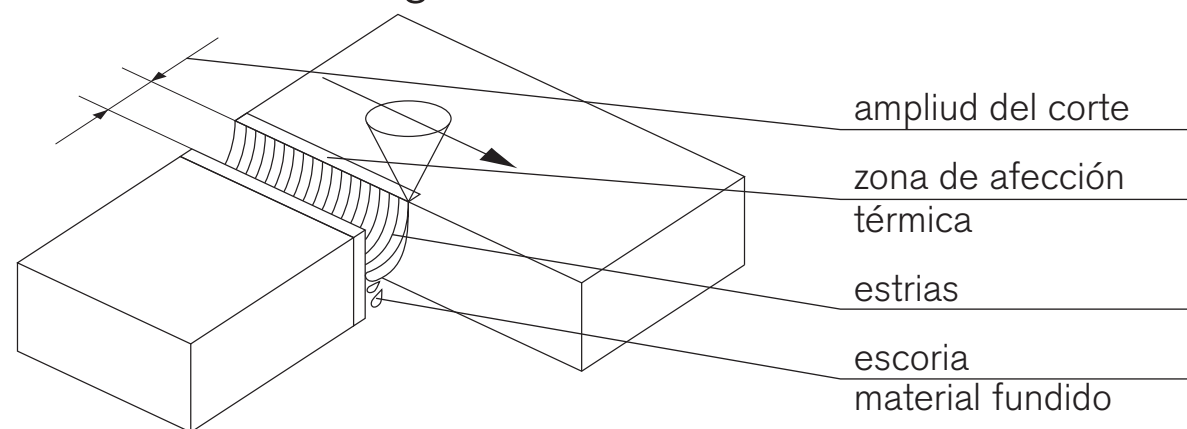


LASER

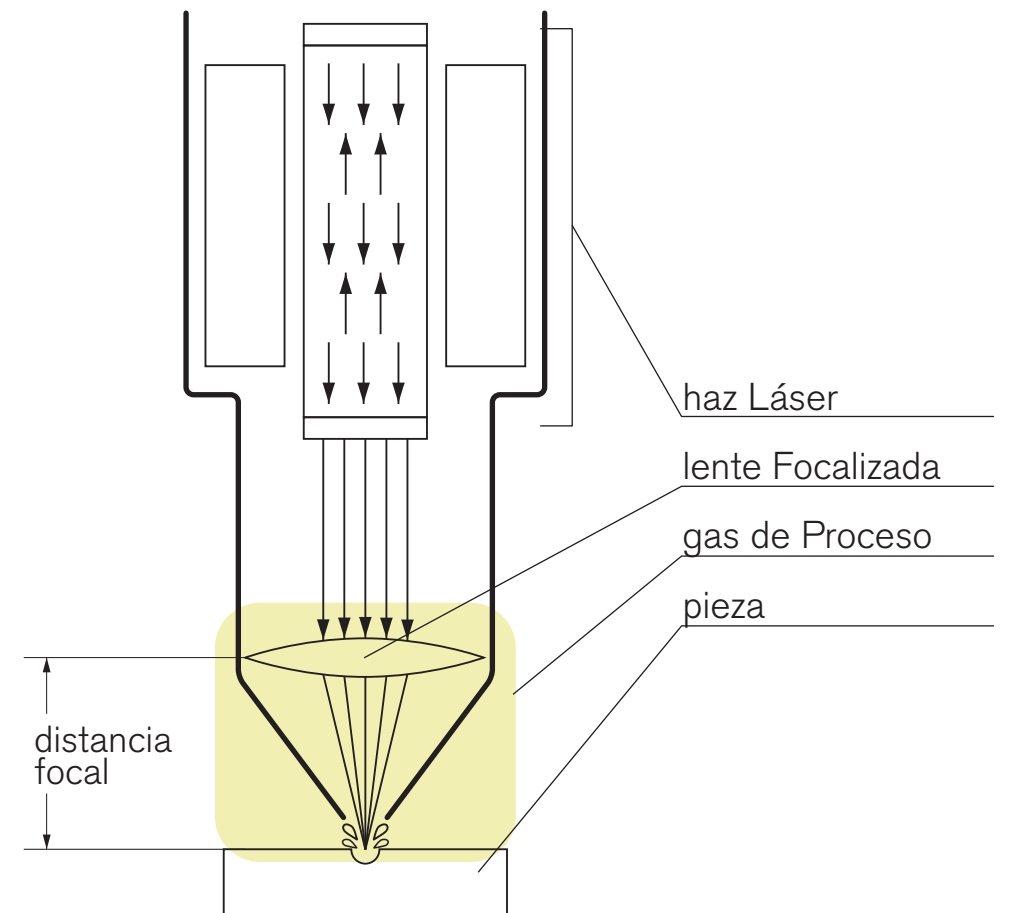
El proceso se caracteriza por una concentración de energía lumínica proveniente de una fuente láser, que se concentra sobre la superficie a trabajar fundiendo y evaporando el material. Atendiendo en las variables de reflectividad y la conductividad térmica del material, así como sus calores específicos y latentes de fusión y evaporación.

También se usan para soldar, para hacer tratamientos térmicos localizados y para marcar partes. Esta técnica se usa cada vez más en las industrias automotriz y electrónica compitiendo con el maquinado por electroerosión.

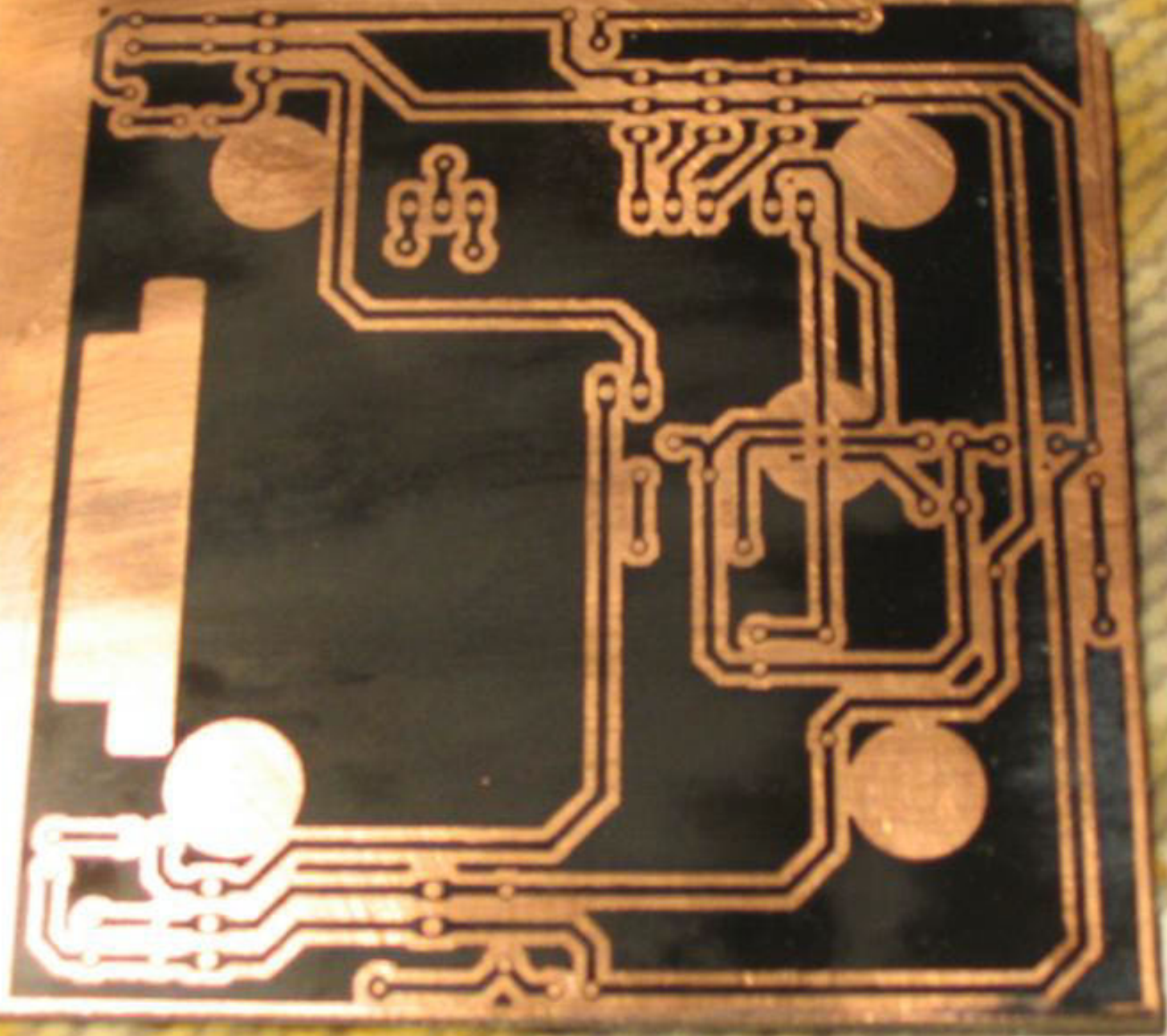
la superficie resultante por corte láser es áspera y tiene una zona afectada por el calor, que luego habrá que remover o tratar térmicamente, además del alto consumo de energía.



amplificación de luz por medio de la emisión estimulada de radiación



QUÍMICO



QUÍMICO

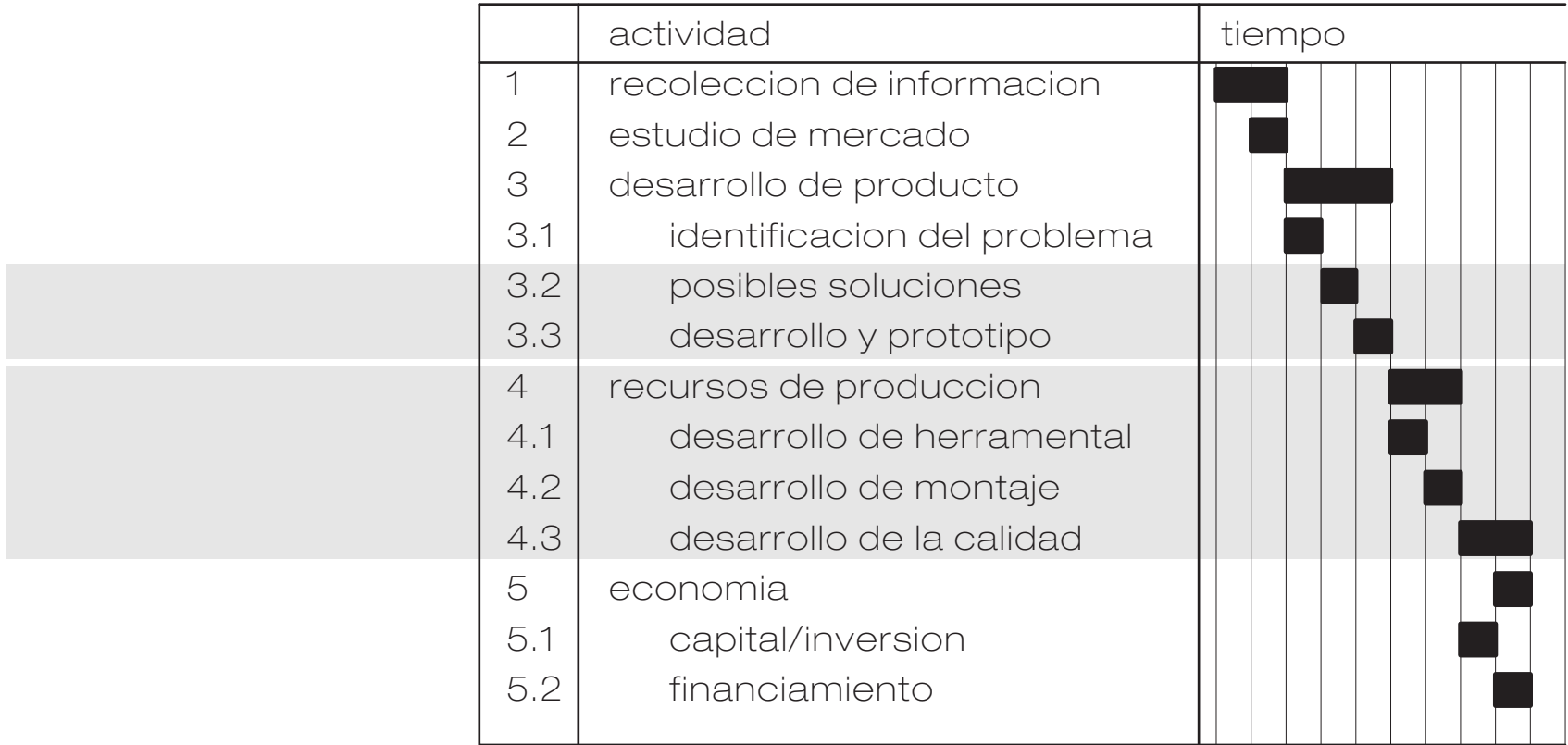
El mecanizado químico se basa en atacar piezas –particularmente de metal- con soluciones ácidas (para aceros) o alcalinas (para el aluminio) corroen al metal por disolución química y eliminando pequeñas cantidades de material de su superficie. Es importante notar que no intervienen fuerzas ni herramientas como si ocurre en las técnicas convencionales.

El maquinado químico se aplica en la industria metalmecánica para el grabado de matrices de inyección de plástico, también se emplea en cerámicos no cristalinos –vidrio- cuando se realizan piezas compuestas por varias capas de diferente color, con el ácido se atacan y remueven partes para formar figuras.

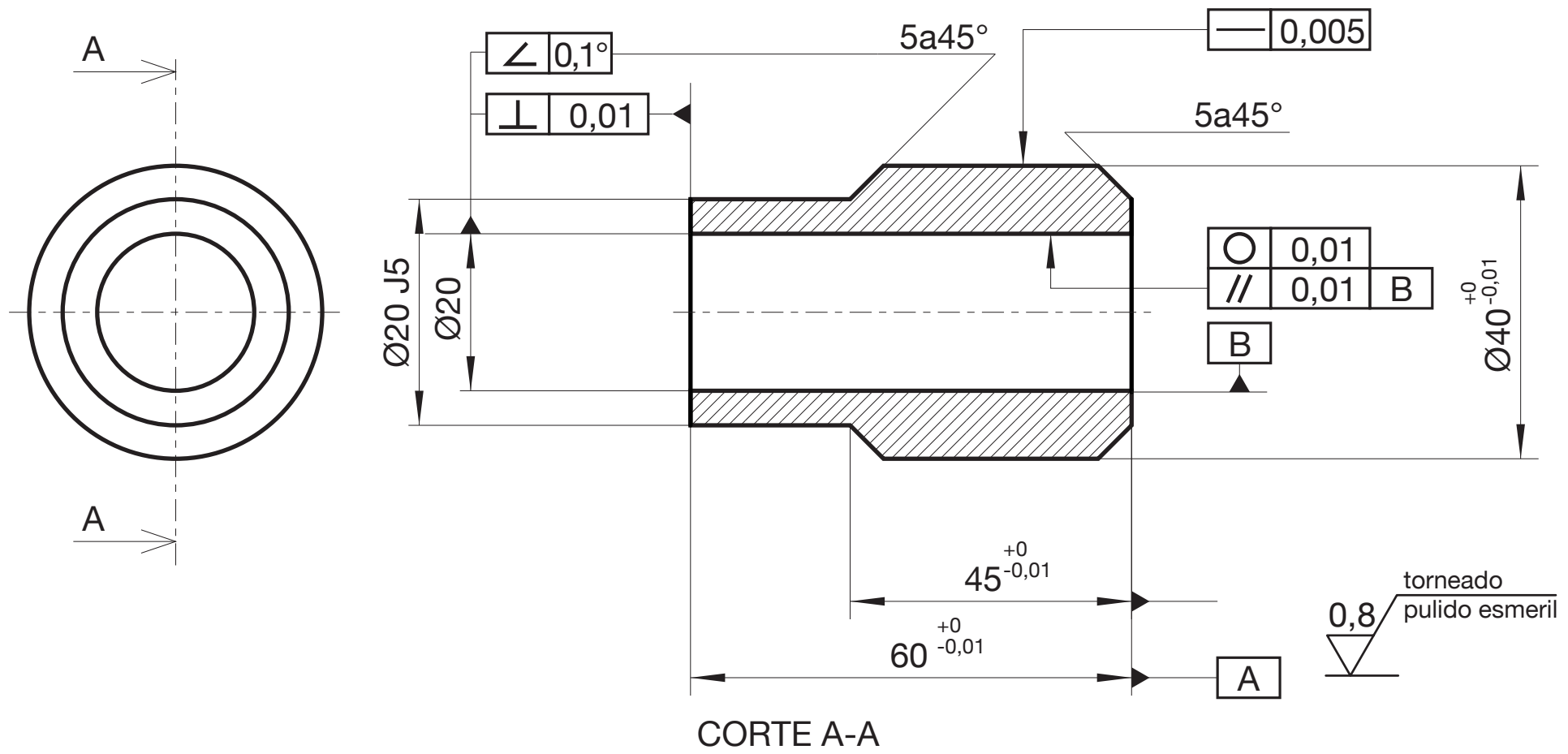
También se utiliza para fabricar dispositivos microelectrónicos como tarjetas de circuito impreso o chips de microprocesadores. Este proceso tiene la característica de que los costos de herramientas y equipos son bajos y es adecuado para corridas cortas de producción.

Este tipo de operaciones se emplean teniendo en cuenta sus limitaciones por la baja velocidad de procesado y las altas energías consumidas en relación con operaciones de maquinado tradicional. Las capacidades de control sobre las operaciones posee un alto rendimiento en contraposición con la manipulación de la pieza terminada o la puesta en máquina.

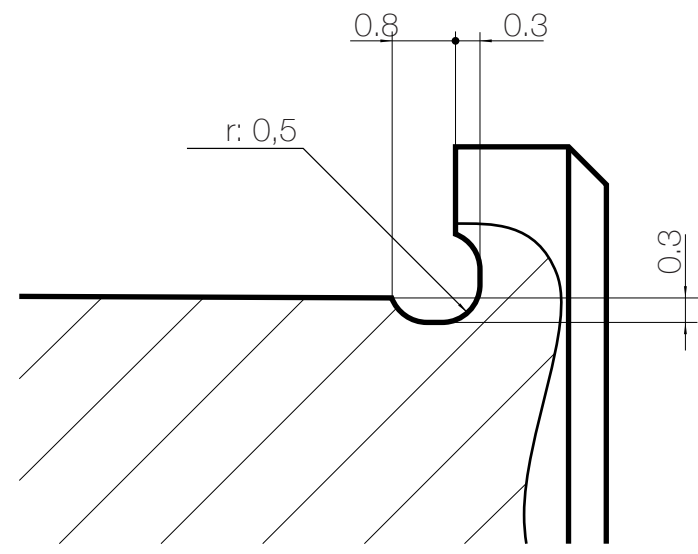
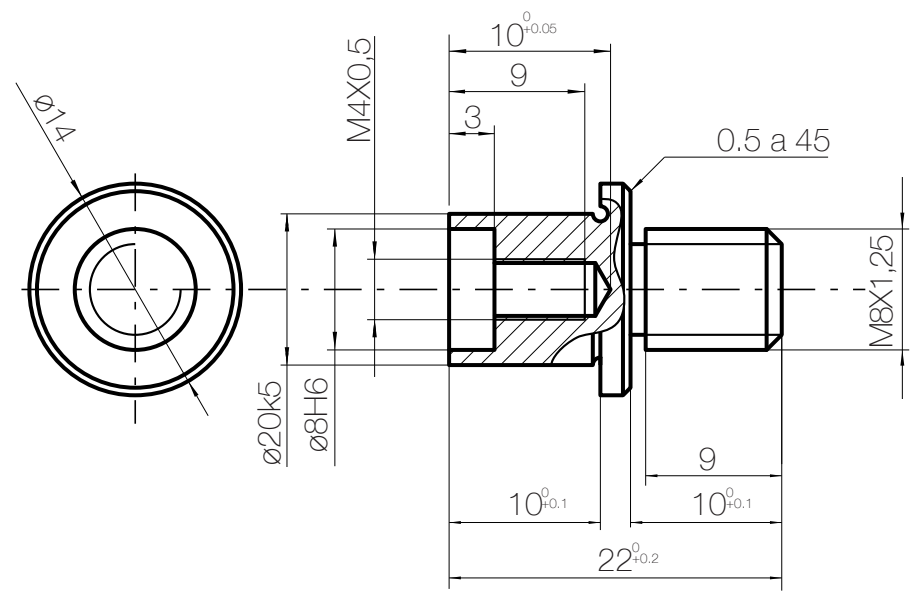
En relación al acabado superficial y las tolerancias muchos de estos procesos tienen un control muy alto, proporcionando una elevada precisión sobre el trabajo y un control de la rugosidad muy alto. Generalmente este tipo de procesos se emplean cuando los procesos tradicionales se hacen poco prácticos y antieconómicos.



PIEZA 201-34		PORTA EJE		ANALISIS DE FABRICACION		
MAT: ACERO SAE 3140		200 UNI. AL MES	PLANO: MPG-0505	FECHA: 03/09/2006		
N	OPERACIONES	HER.	MAQ.	TIEMPO PUESTA EN MAQ.	TIEMPO CICLO	
a	COLOCAR BARRA Ø45		TORNO CNC			
	PIEZA MONTADA					
	REFERENCIA INICIAL					
	DESBASTE Ø EXTERIOR 40,50MM	N °2				
	FRENTEADO	N °14				
	TOPE 1 COTA 60					
	APRIETE					
	CILINDRADO A MEDIDA Ø 40	N °1				
	TALADRAR PILOTO (CENTRO)	Br Ø12				
	CILINDRADO Ø 20J5	N °26				
	TALADRAR Ø20 +0,05/0	Br Ø20				
	ACHAFLANAR Ø 40, 5 A 45	N °10				
	CORTE DE PIEZA	N °23				
	VERIFICAR MEDIDAS, <i>AL PONER EL EQUIPO EN MARCHA</i>		CALIBRE			
	VERIFICAR VISUALMENTE					



PIEZA XX-XXX		EJE	ANÁLISIS DE FABRICACIÓN		
MAT:		xxx UNI. AL MES	PLANO: xxx xx-xxxx	FECHA:	
N	OPERACIONES	HER.	MAQ.	TIEMPO PUESTA EN MAQ.	TIEMPO CICLO
10					
20					
30					
40					
50					
60					
70					
80					
90					
100					
110					
120					
130					
140					
150					
160					



Escala 1:5

Para determinar si la calidad de un proceso puede alcanzar las especificaciones establecidas.

Para proporcionar a los diseñadores –nosotros- información real que les permita fijar especificaciones realistas para los nuevos productos.

Para fijar ciclos económicos de mantenimiento del equipamiento.

Como clasificación final de aceptación de nuevo equipamiento instalado por un proveedor en la planta del comprador.

Para determinar la capacidad de una industria con el fin de establecer las tolerancias de producto, en colaboración con el consumidor.

PLANEAMIENTO DE UN ESTUDIO DE CAPACIDAD DE PROCESO

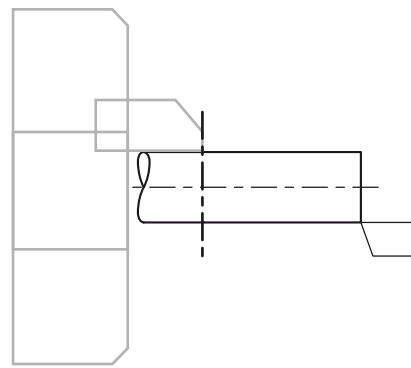
Las causas de defectos presentes en un proceso pueden clasificarse en las que provienen de los operarios, materiales y equipamiento. A partir de aquí podemos estimar, controlar y eliminar estas causas en nuestro estudio?

Que tipo de datos necesitamos?

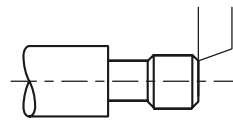
Cuantos datos necesitamos?

Cual es la mejor manera de recoger los datos?

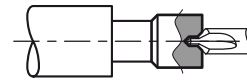
**PRODUCCIÓN AUTOMÁTICA EN CENTRO DE MECANIZADO A CONTROL NUMERICO
G-CODE**



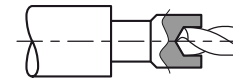
*posicionamiento +
frentado de desbaste*



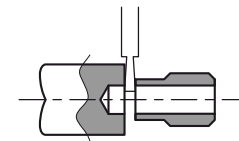
cilindrado de forma



*broca de centro
cilindrado de forma*



agujereado



*corte/
pieza terminada*