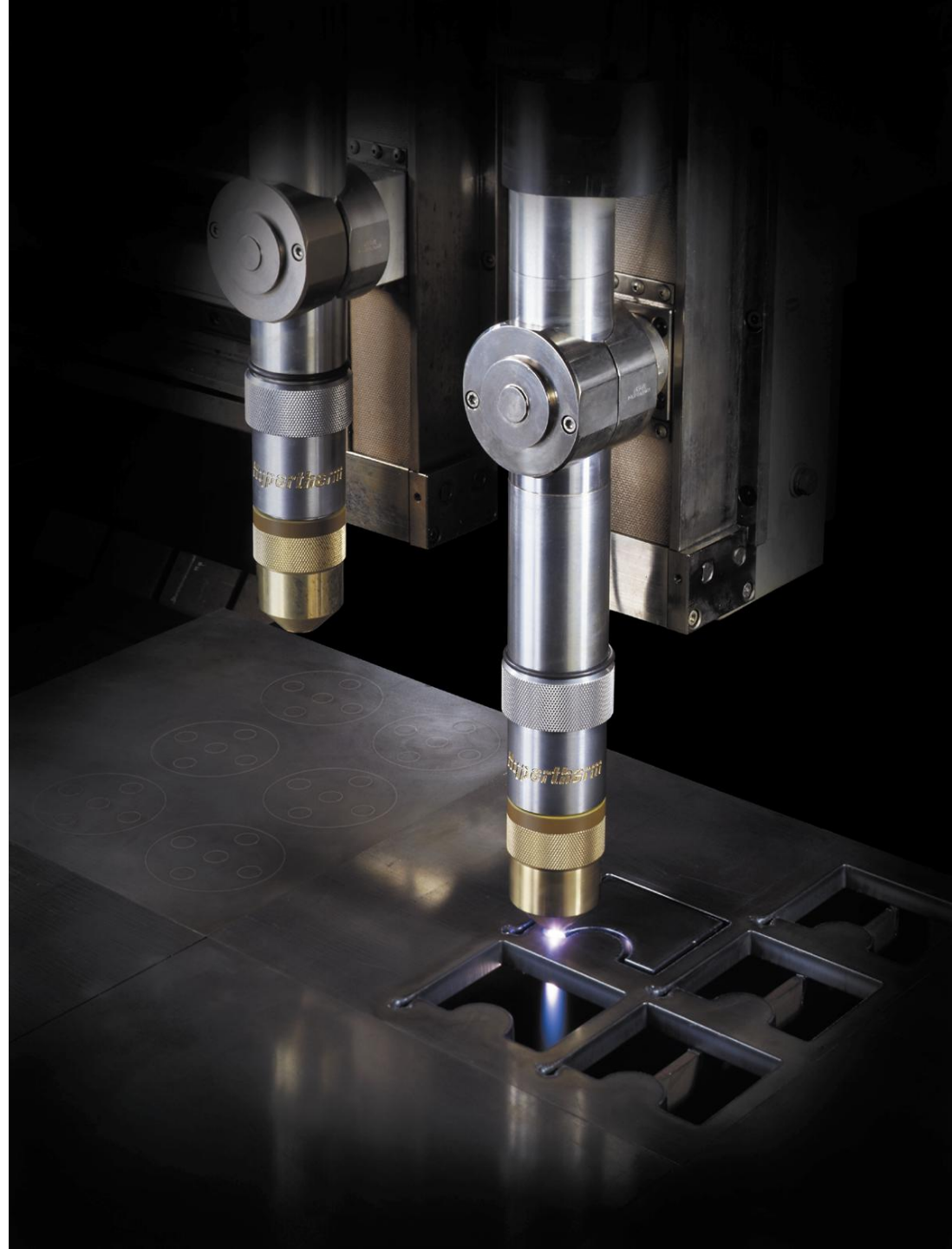


Nociones sobre Corte Plasma

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.



El Corte Perfecto

Todos los usuarios de procesos de corte de metal buscan esencialmente lo mismo: EL CORTE PERFECTO.

El corte perfecto podría tener las siguientes cualidades:

- *Ángulo recto*
- *Excelente tolerancia*
- *Sin sangría*
- *Alta velocidad*
- *Bajo Costo*
- *Sin cambios metalurgicos*
- *Repetitibilidad*



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Métodos de Corte de Metales

Desafortunadamente el nuestro NO ES PERFECTO!

Todos los procesos de corte tienen ventajas y desventajas, y se pueden agrupar en las siguientes categorías:

Mecánicos	<i>sierra, punzón, chorro de agua c/abras</i>	Excelente calidad y presición	Caros, lentos
Químicos	<i>Oxicorte</i>	Baja inversión, amplio rango, calidad aceptable sobre 1/4"	alto costo retrabajo, solo ferrosos, lento, gran aporte de calor
Térmicos	<i>Plasma sin oxidación Laser sin oxidación</i>	Excelente calidad en algunos materiales Altas velocidades	Transformaciones metalurgicas Media y alta inversion
Químico- Térmicos	<i>Plasma con Oxigeno Laser con Oxigeno</i>	Excelente calidad en aceros finos Alta velocidad	Transformaciones metalurgicas Media y alta inversion

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

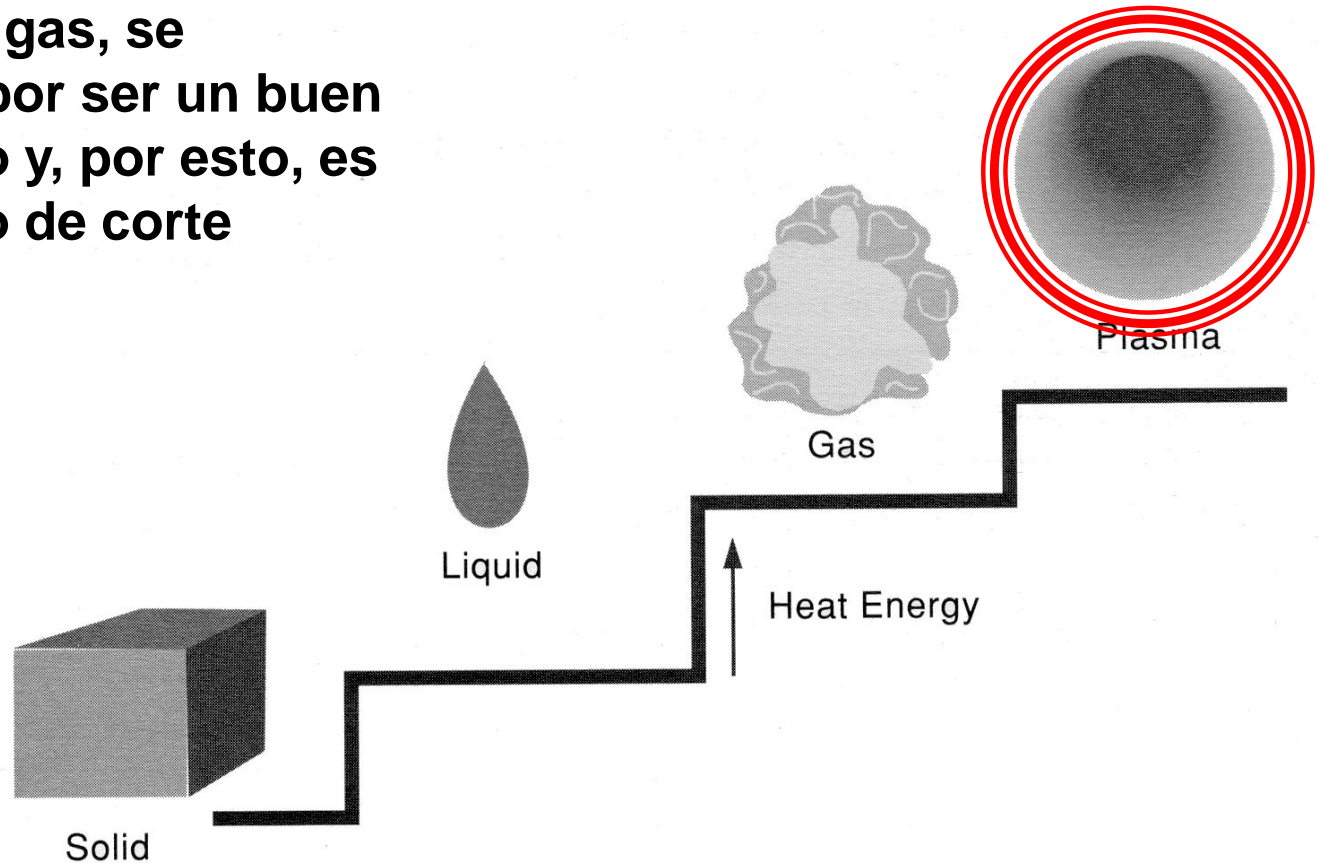
Plasma: El Cuarto Estado de la Materia

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

El Cuarto Estado de la Materia

El *plasma* es un conjunto de partículas que, mostrando algunas propiedades de un gas, se diferencia de éste por ser un buen conductor eléctrico y, por esto, es la base del proceso de corte plasma.



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Formación del Plasma:

- La **ionización** de los gases genera electrones libres e iones positivos entre los átomos de gas.
- Cuando esto ocurre, el gas se vuelve eléctricamente conductor, con **capacidad de transportar corriente**.
- Entonces, éste se vuelve **plasma**, la forma de la materia más abundante en el universo.



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Plasma en la Naturaleza:

Un ejemplo de plasma en la naturaleza es un rayo.

Tal como una antorcha plasma, el rayo transporta electricidad de un lugar a otro.

En este caso, los gases ionizados son los del aire.



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

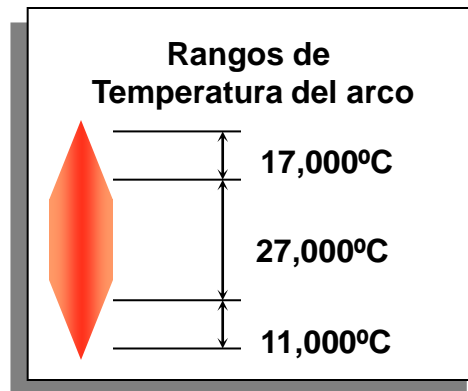
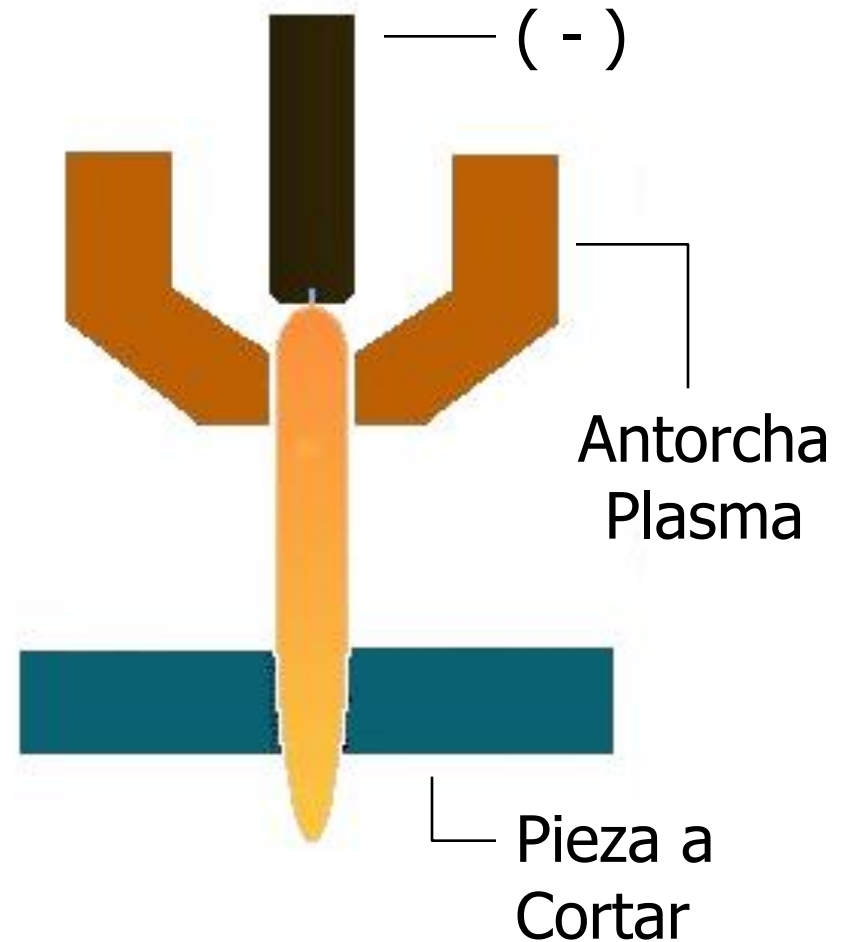
Descripción de un Equipo de Corte Plasma

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Definición de Corte Plasma

El **corte plasma** es un proceso que utiliza una tobera calibrada para la constricción de un gas ionizado que se encuentra a muy alta temperatura, a fin de controlarlo y usarlo para fundir y seccionar metales conductores.

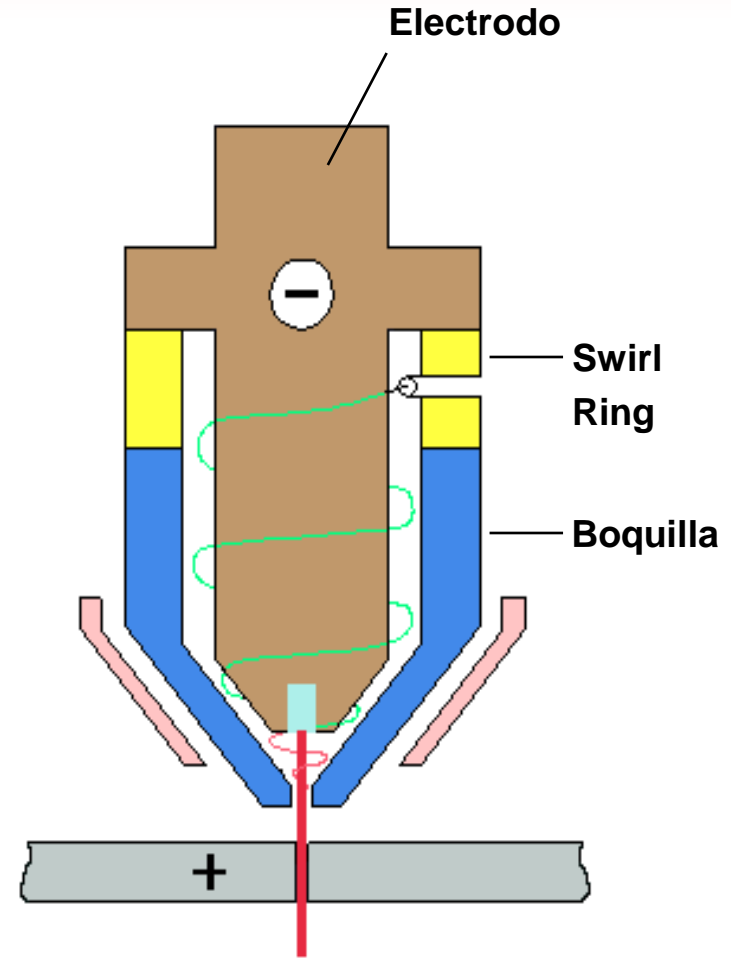


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Antorcha Plasma

Un gas eléctricamente conductivo es usado para transferir energía provista por una fuente de energía eléctrica, de la antorcha al material a cortar.



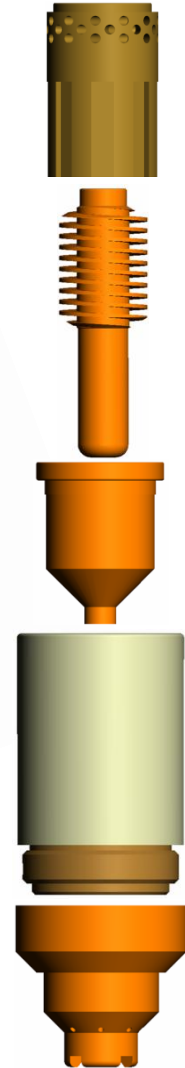
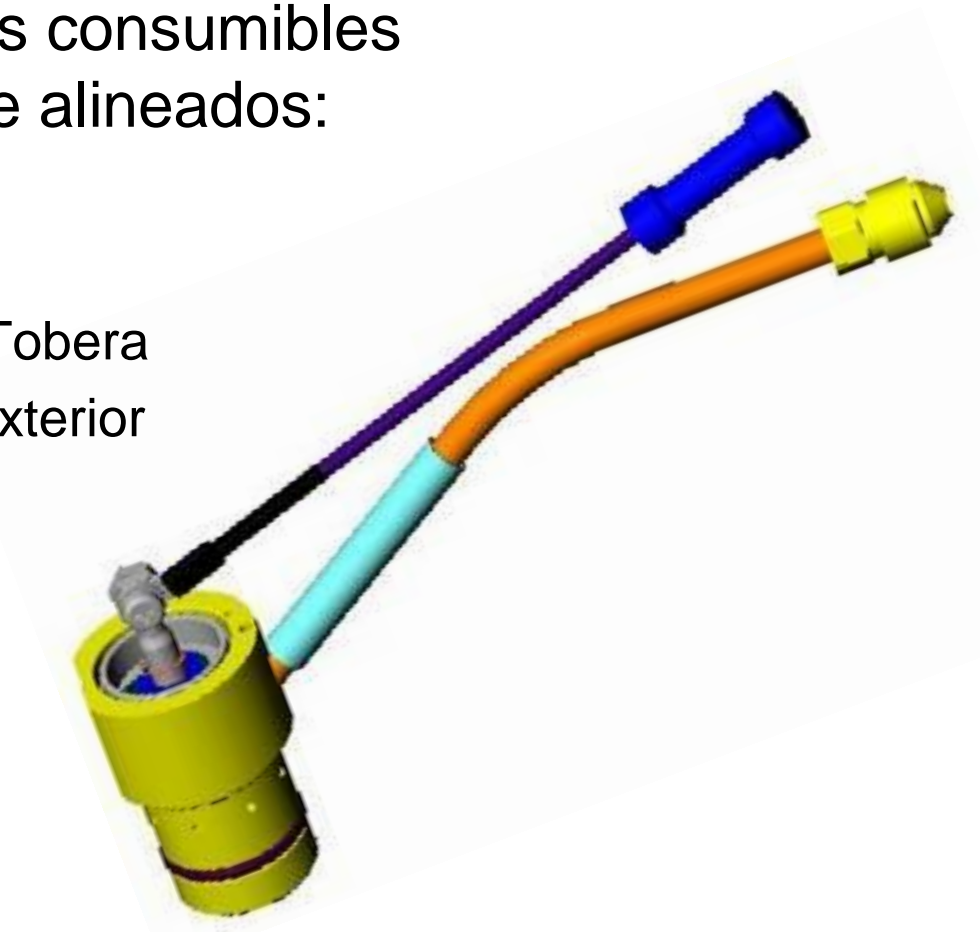
Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Antorcha Plasma

El cuerpo de la torcha mantiene a los consumibles perfectamente alineados:

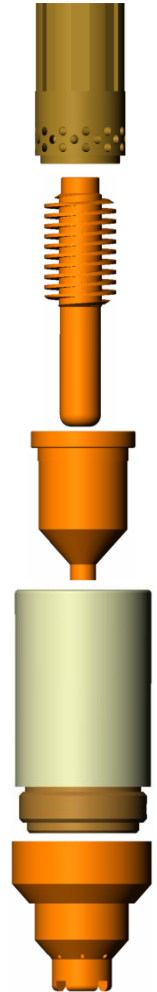
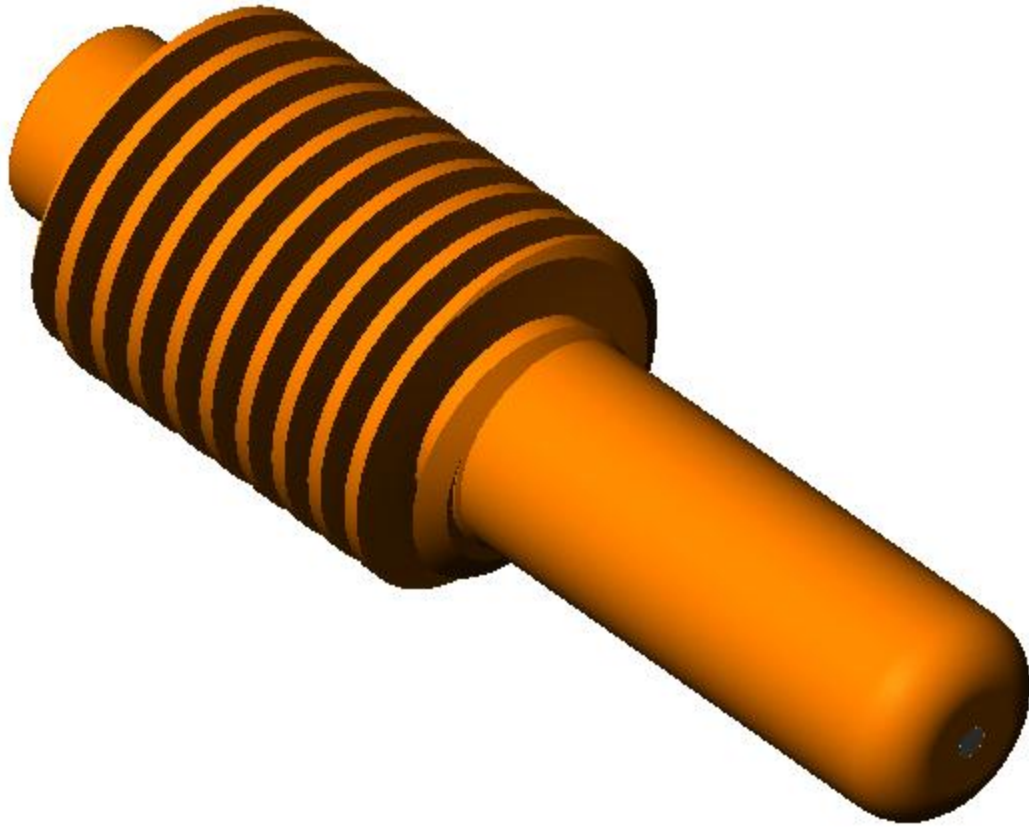
- Electrodo
- Swirl Ring
- Boquilla / Tobera
- Cubierta Exterior
- Escudo



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

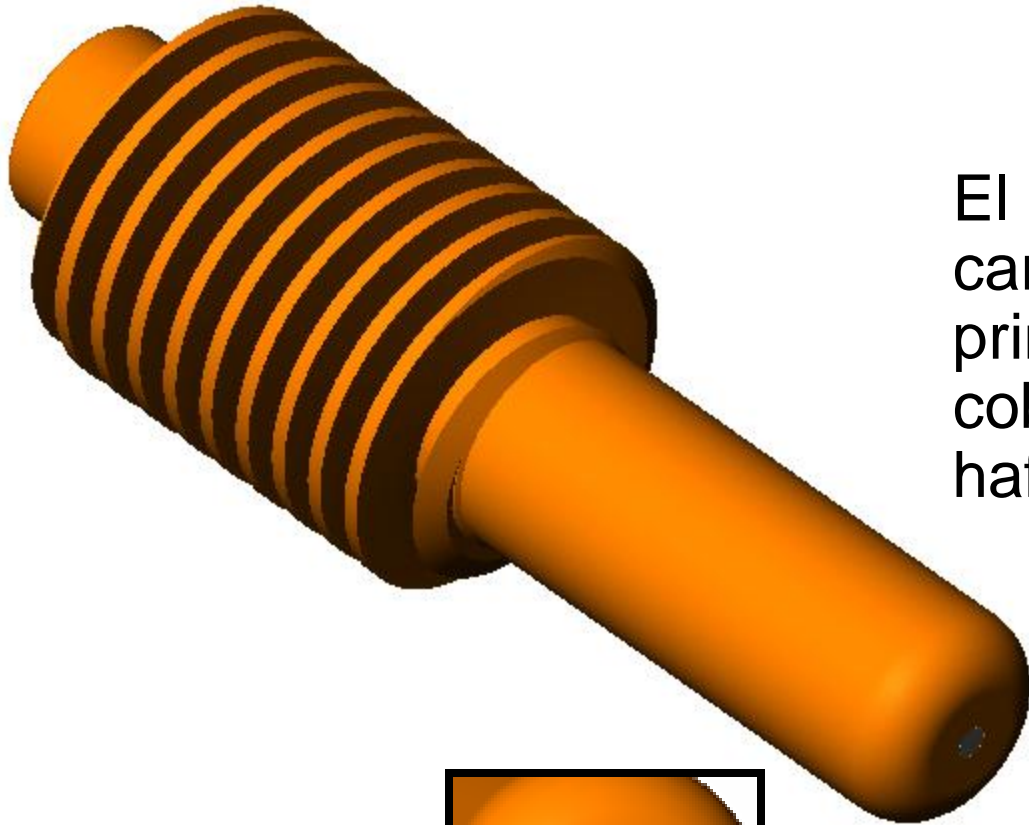
Consumibles – Electrodo



Hypertherm[®]

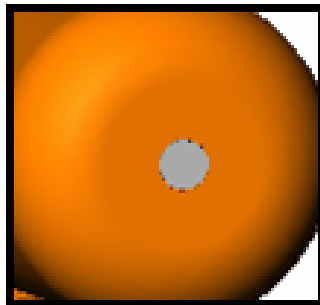
Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles – Electrodo



El electrodo transporta las cargas negativas. Está principalmente construido en cobre, con un inserto de hafnio (Hf) o Tungsteno (W).

- Hafnio para aire y oxígeno.
- Tungsten para Nitrógeno y Argon Hidrógeno.



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles - Electrodo



**Electrodo luego
de uso normal**

**Electrodo luego
de uso excesivo**

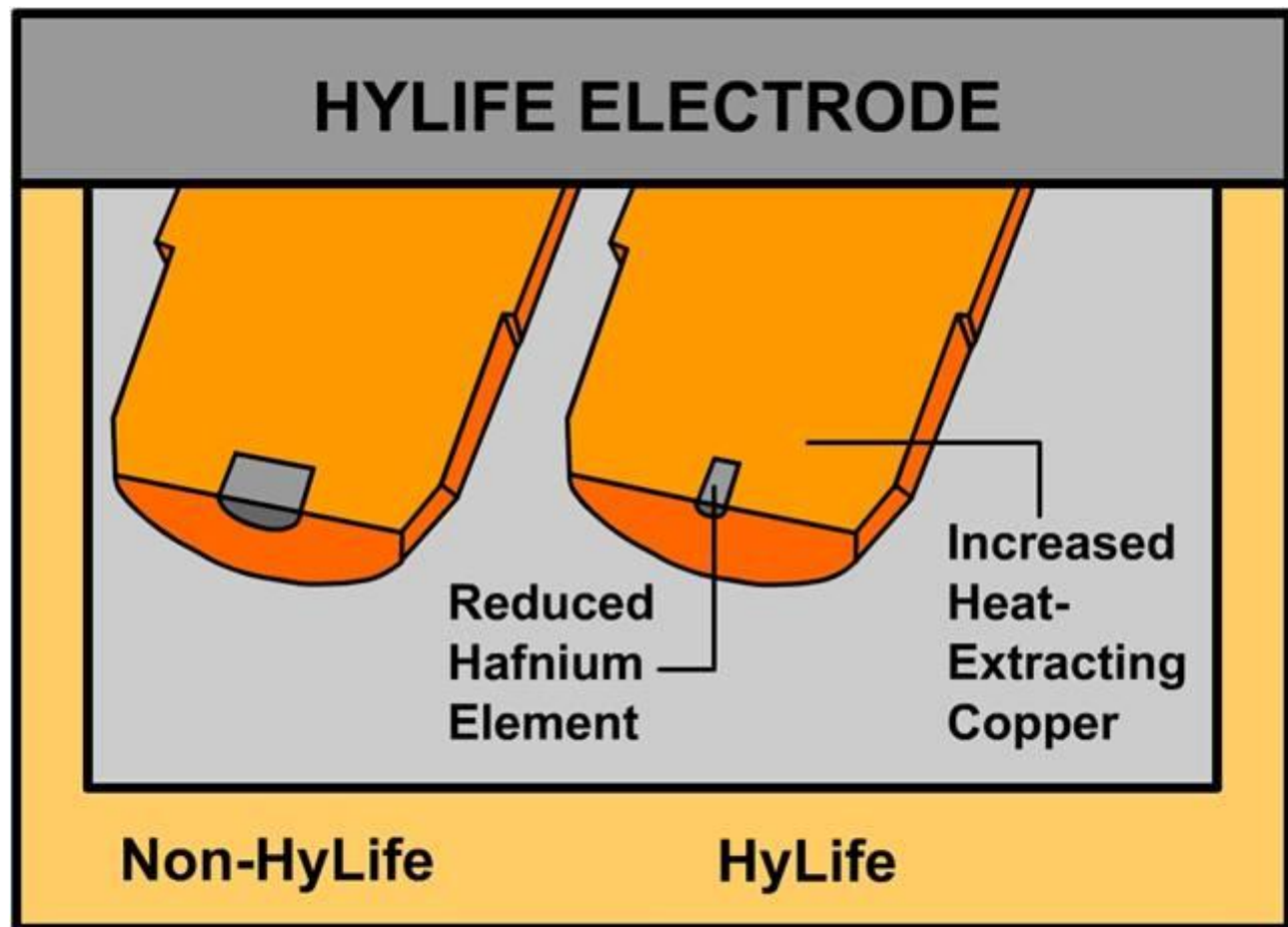
Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles - Electrodo

Tecnología patentada de dimensionamiento del inserto de hafnio.
Incrementa notablemente la vida útil del electrodo.

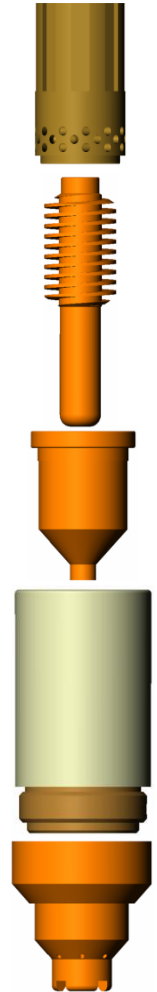
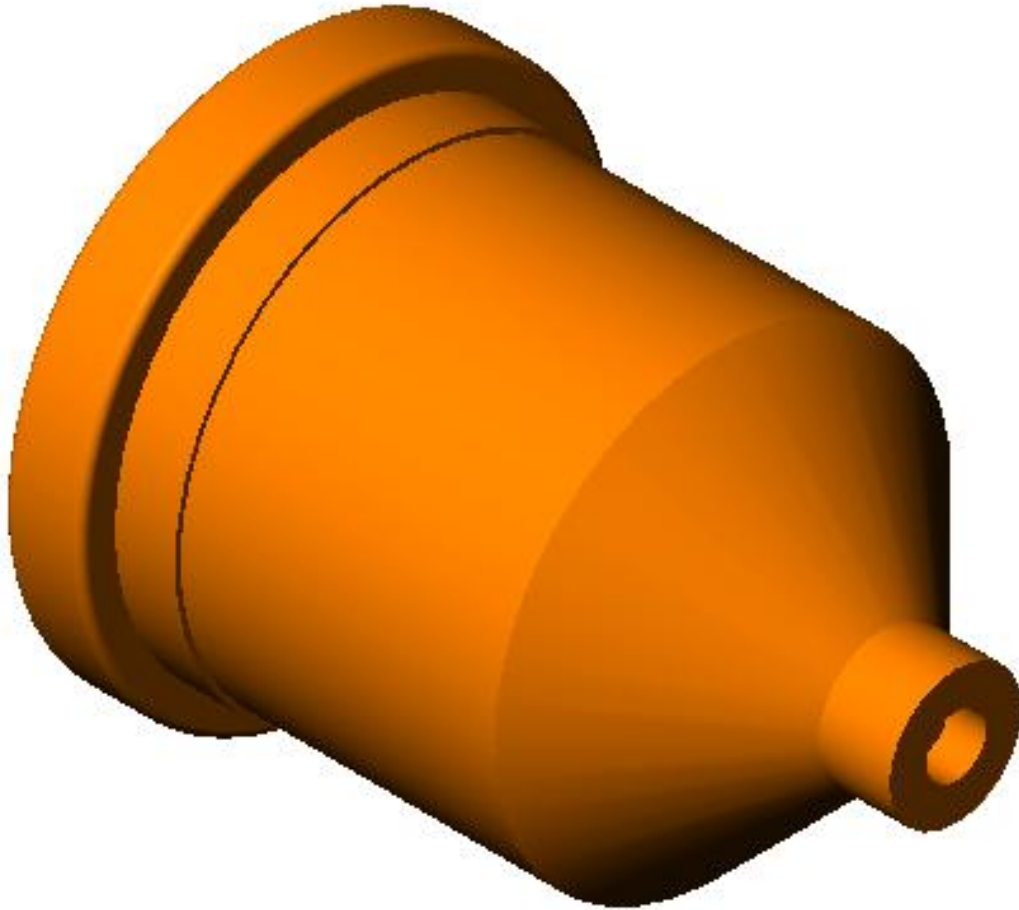
Incrementa la extracción del calor por parte del cobre



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

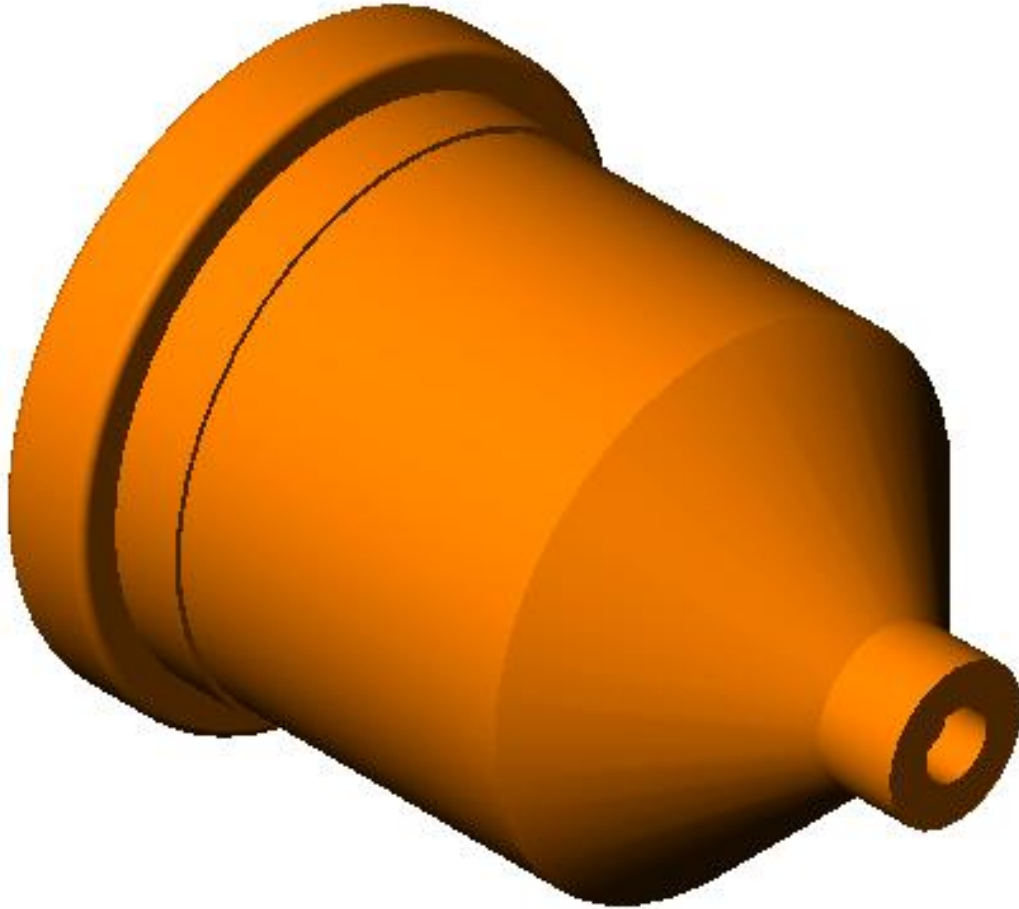
Consumibles - Boquilla



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles - Boquilla

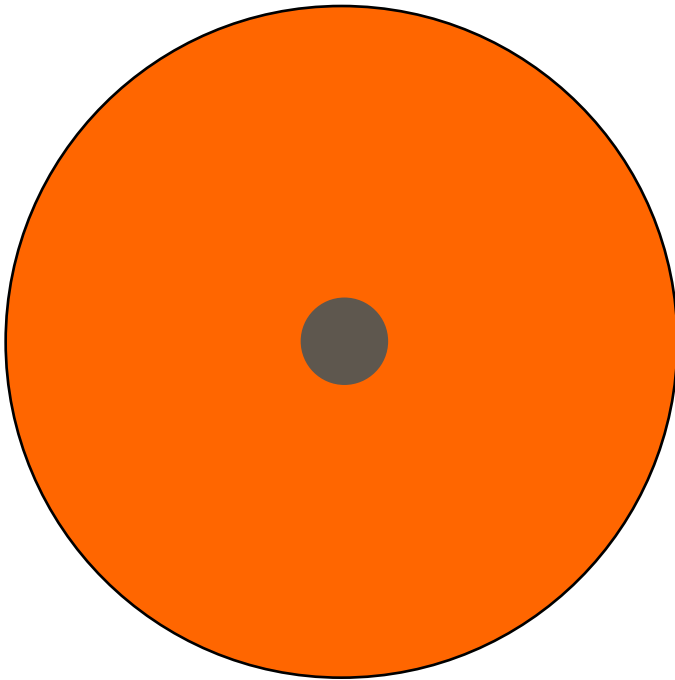


- La boquilla constriñe el arco y enfoca al chorro de plasma.
- La medida del orificio está directamente relacionada con el amperaje. Una mayor corriente requiere un orificio mayor.

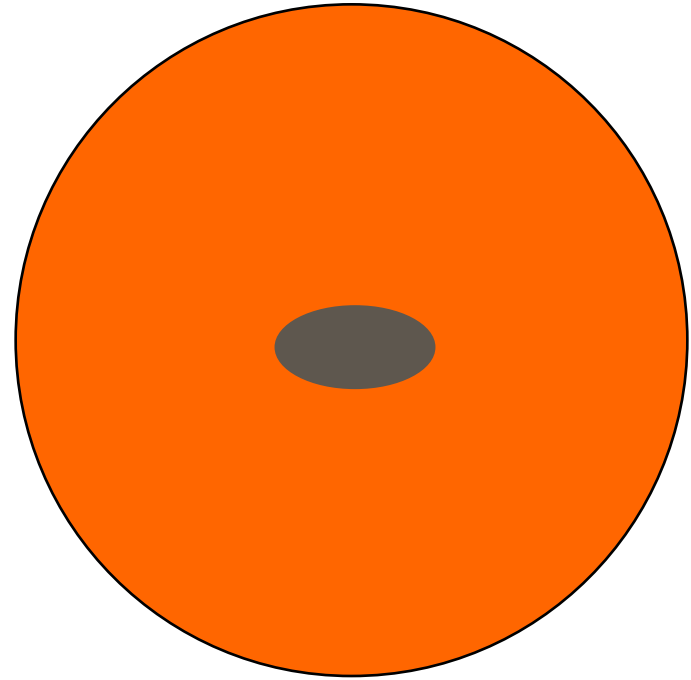
Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles - Boquilla



normal



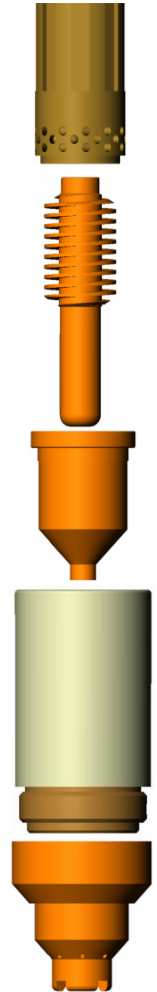
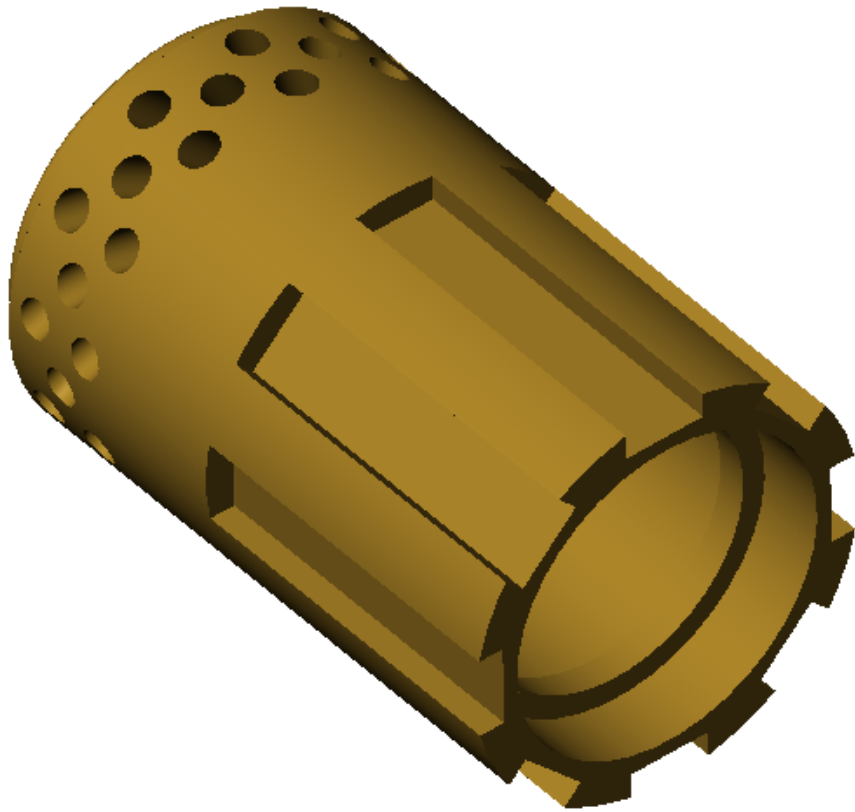
Ovalado

Calidad de corte pobre

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

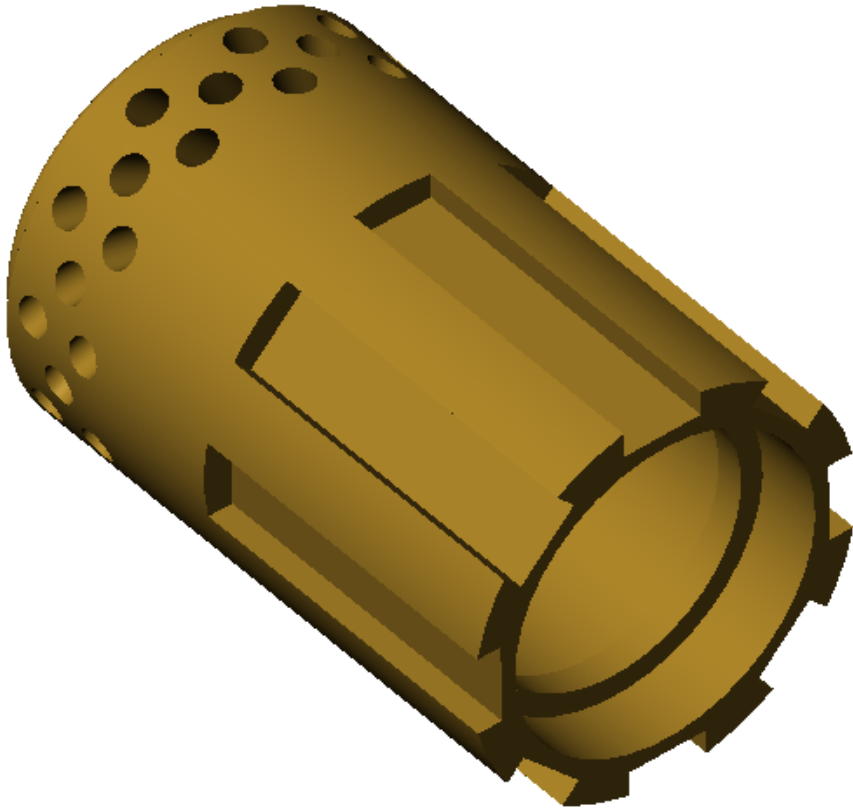
Consumibles – Swirl Ring



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles – Swirl Ring

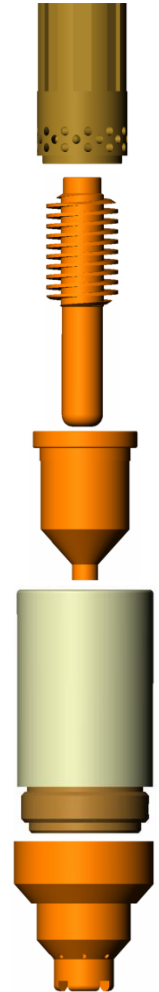
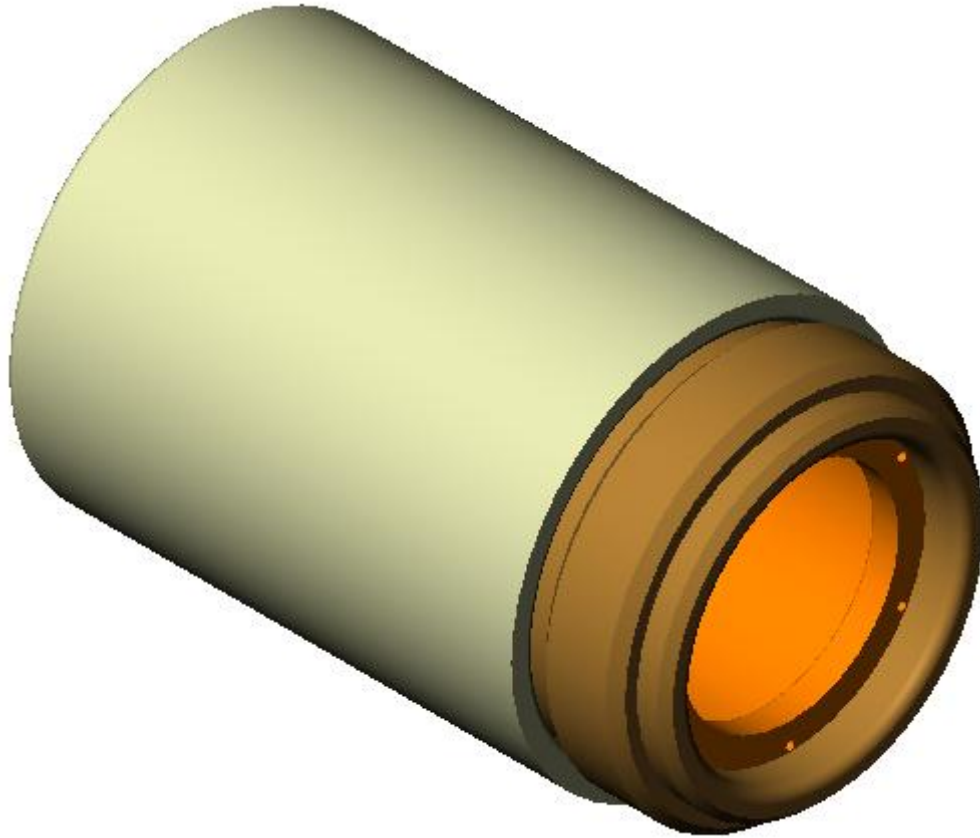


- El Swirl Ring tiene pequeños orificios para medir el caudal de gas plasma que entra en la cámara.
- Estos orificios llevan al gas plasma a formar un vórtice que ayuda a centrar y constriñir el arco.

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

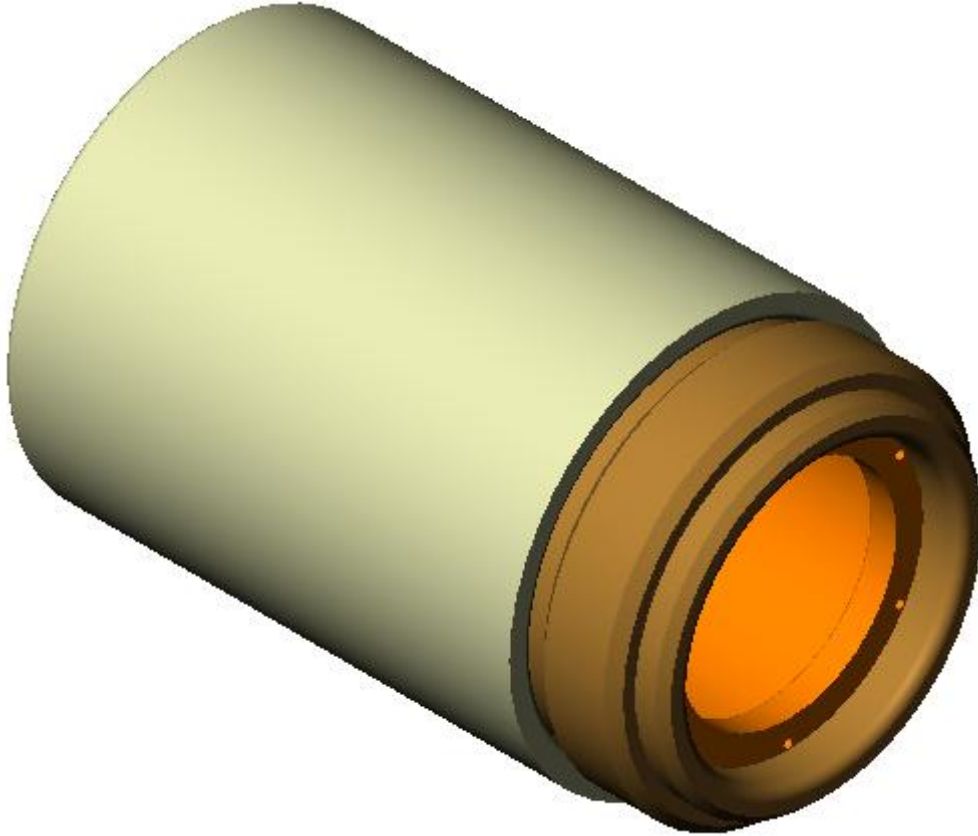
Consumibles – Cubierta Exterior



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles – Cubierta Exterior

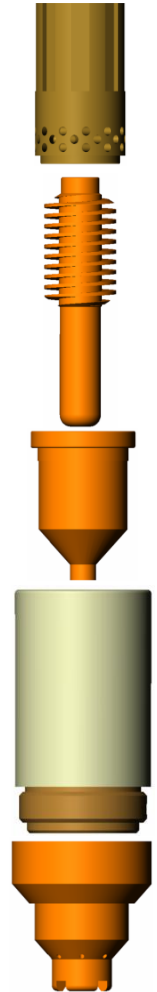
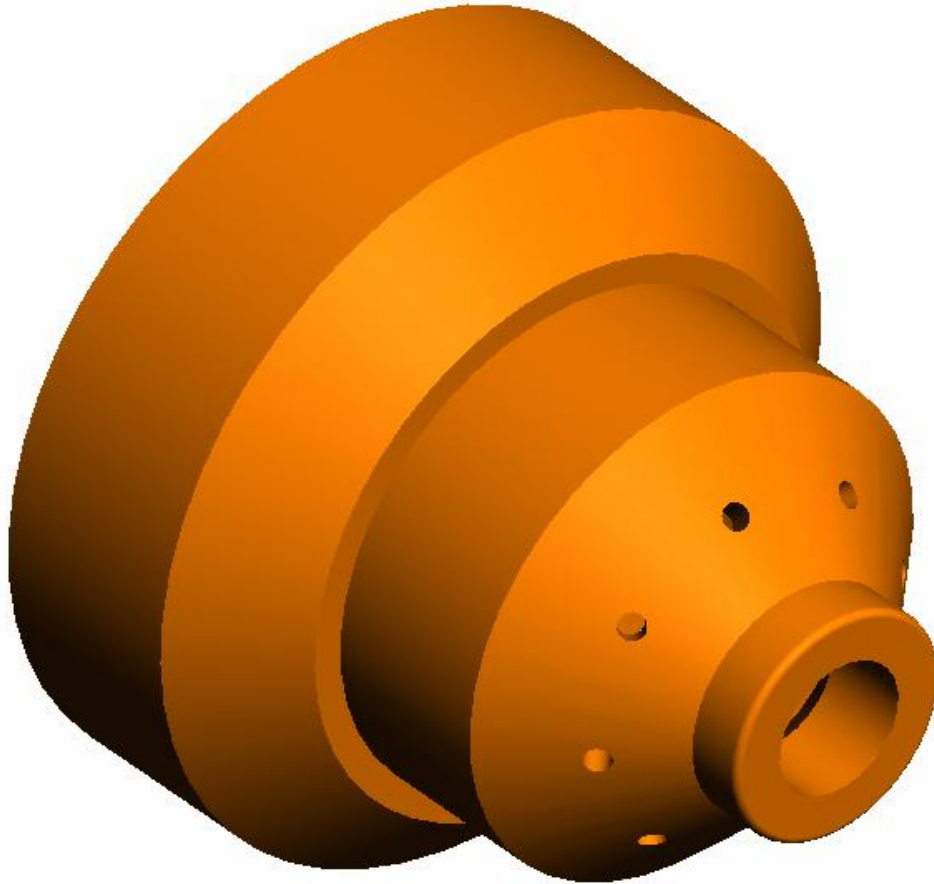


- La cubierta exterior, junto con el swirl ring, es usada para sujetar y alinear al electrodo y la boquilla. Además, sirve de protección al operador de la diferencia de potencial.

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

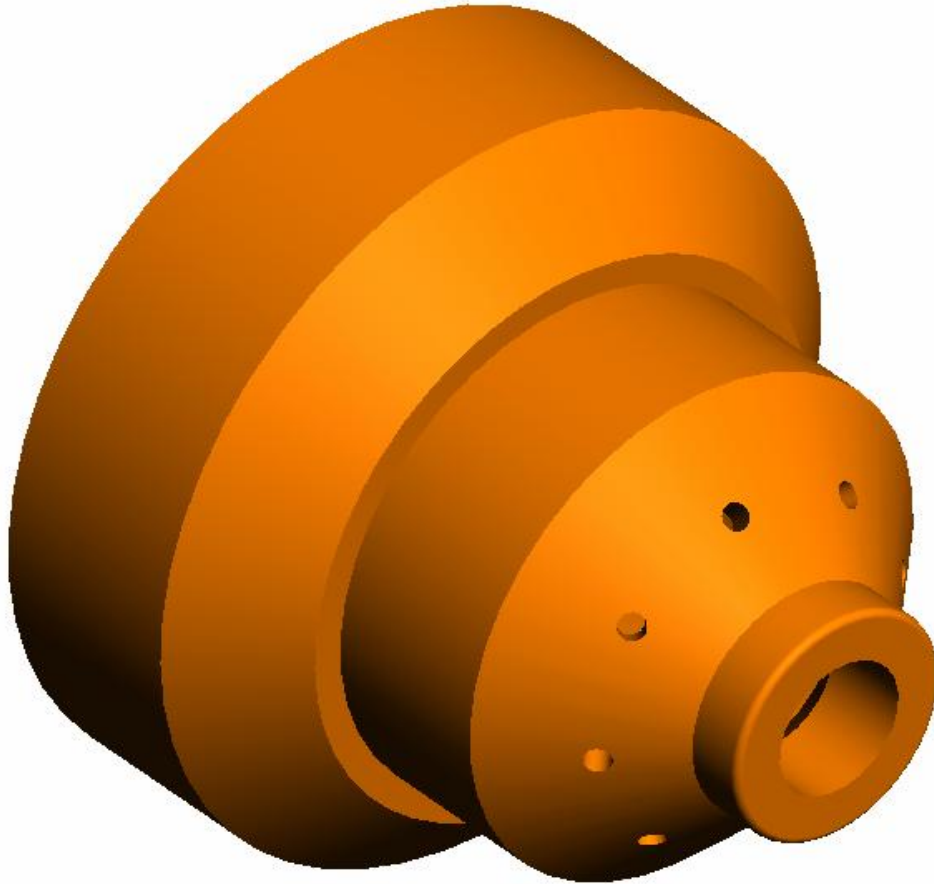
Consumibles – Escudo Frontal



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Consumibles – Escudo Frontal

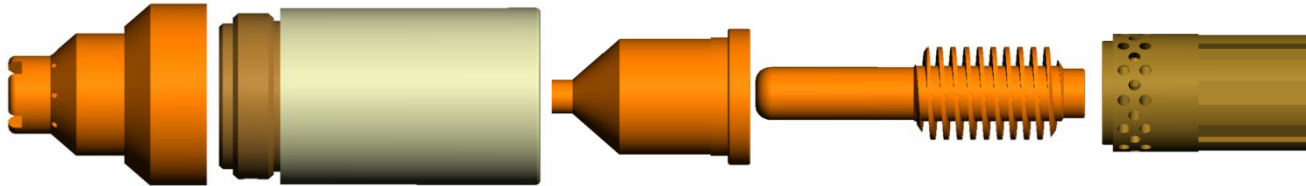


- El escudo está diseñado para proteger a la boquilla de las proyecciones de metal fundido y el calor irradiado.
- Además, genera el canal para el gas de protección.
- Por estar eléctricamente aislado, permite a tocar la torcha con la pieza, sin riesgo de dañar la boquilla.

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Instalando los Consumibles



- Elija las piezas apropiadas de acuerdo con la tabla
- Instale los consumibles en el orden correcto.
NO LOS APRIETE DEMASIADO!
- Electrodo y boquillas deben cambiarse al mismo tiempo.
- Los swirl rings deben reemplazarse cuando es necesario, generalmente cada 20 juegos de electrodo y boquilla.
- Escudos y cubiertas deben reemplazarse cuando están físicamente dañados o cuando la calidad de corte se vuelve pobre.

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

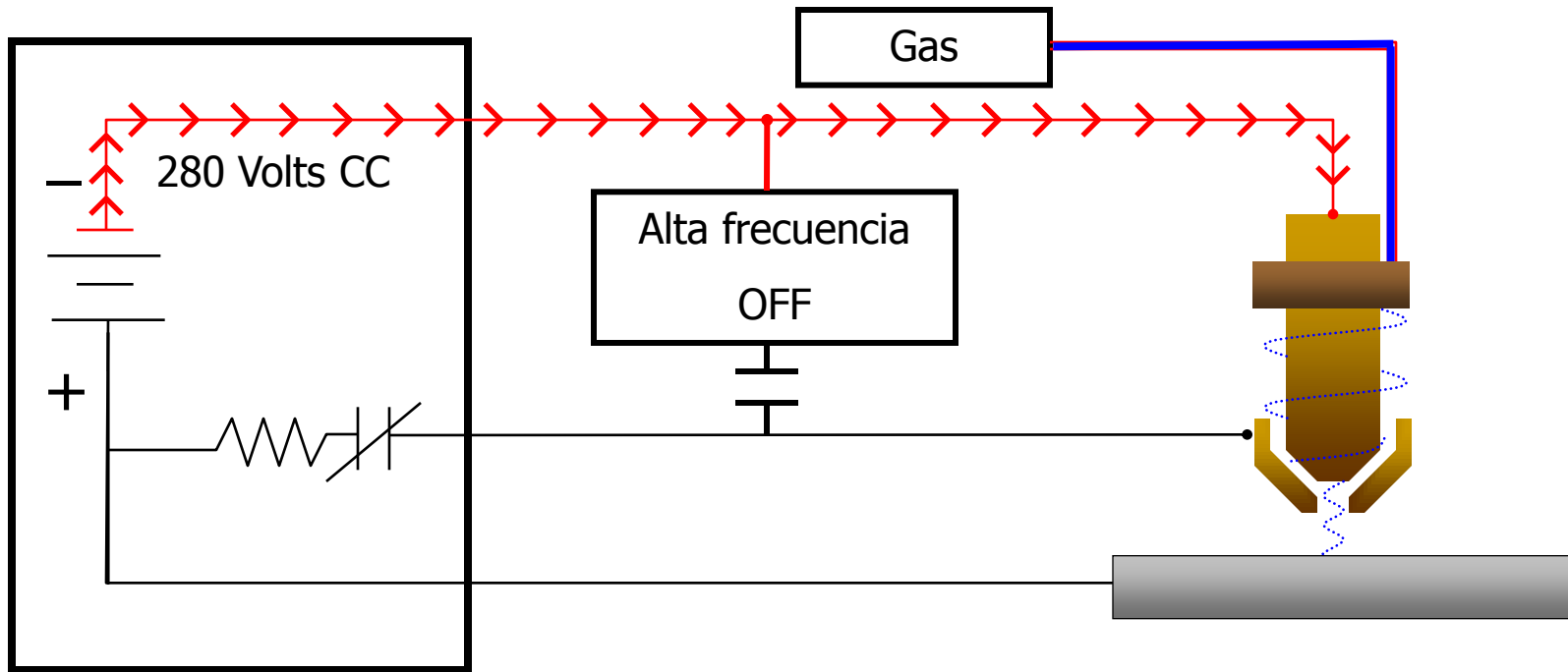
La Secuencia de Operación

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Alta Frecuencia (1)

Una señal de arranque es enviada a la fuente de CC. Esto activa simultáneamente la tensión de arco abierto (OCV) y el flujo de gas a la antorcha.

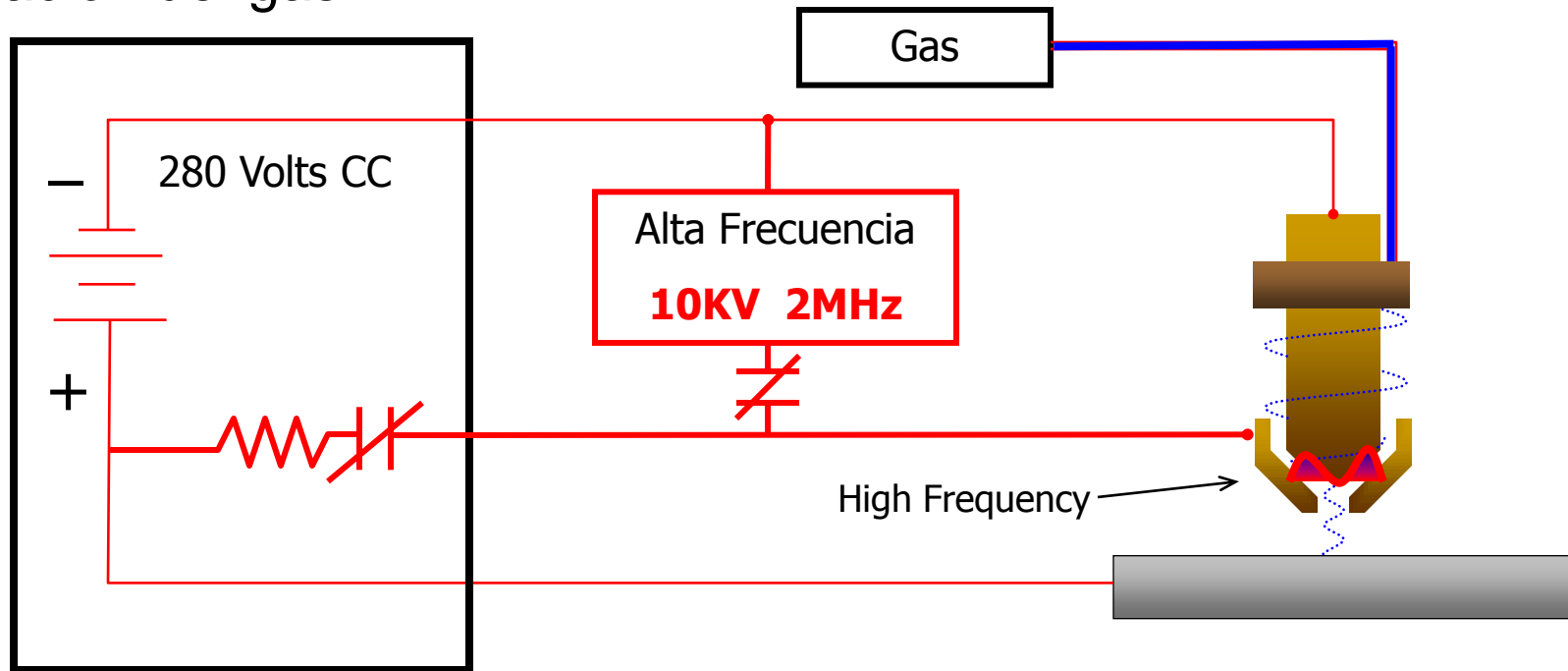


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Alta Frecuencia (2)

Cuando el flujo de gas se estabiliza, un circuito de alta frecuencia (HF) es activado. La HF rompe el dieléctrico (gas) que se encuentra entre la boquilla y el electrodo, dentro de la antorcha, y el arco causa la ionización del gas.

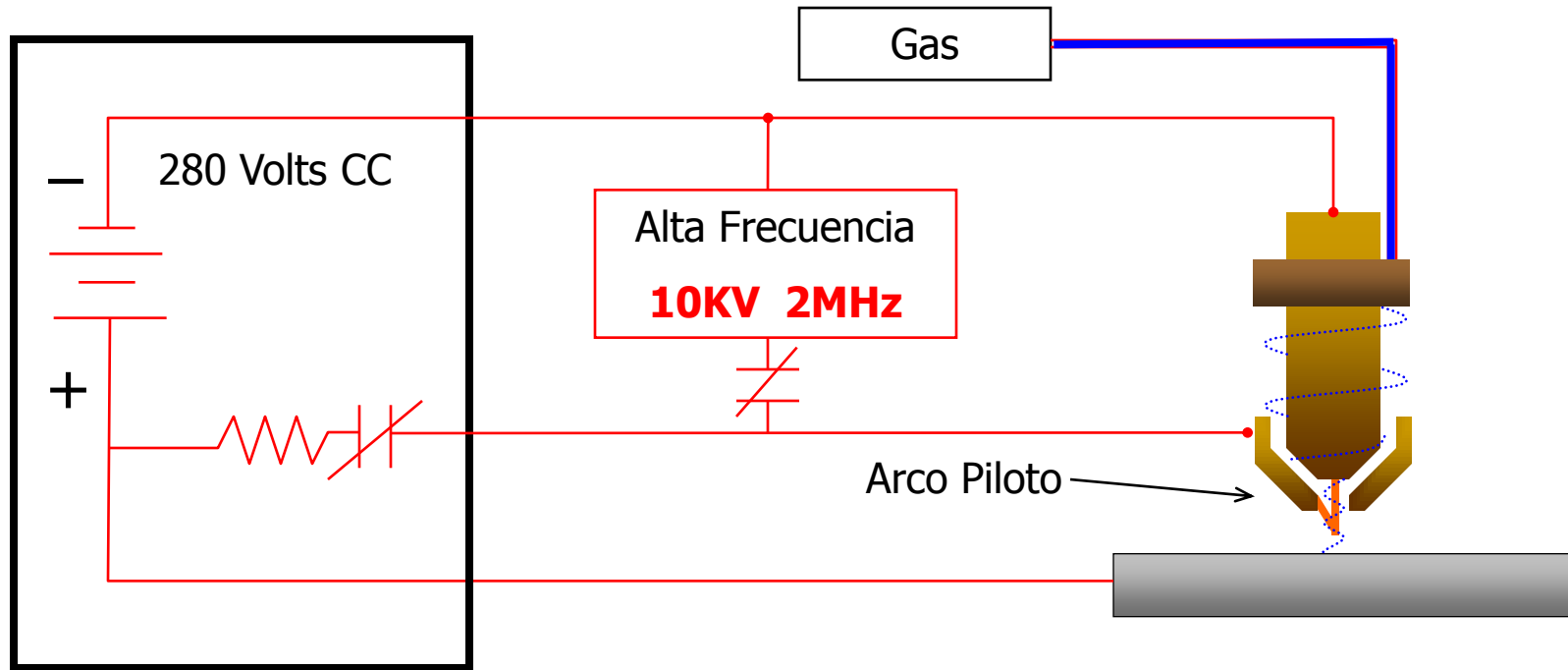


Hypertherm

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Alta Frecuencia (3)

Este gas eléctricamente conductivo crea una ruta para la corriente entre el electrodo y la boquilla, y resulta en la formación del arco piloto.

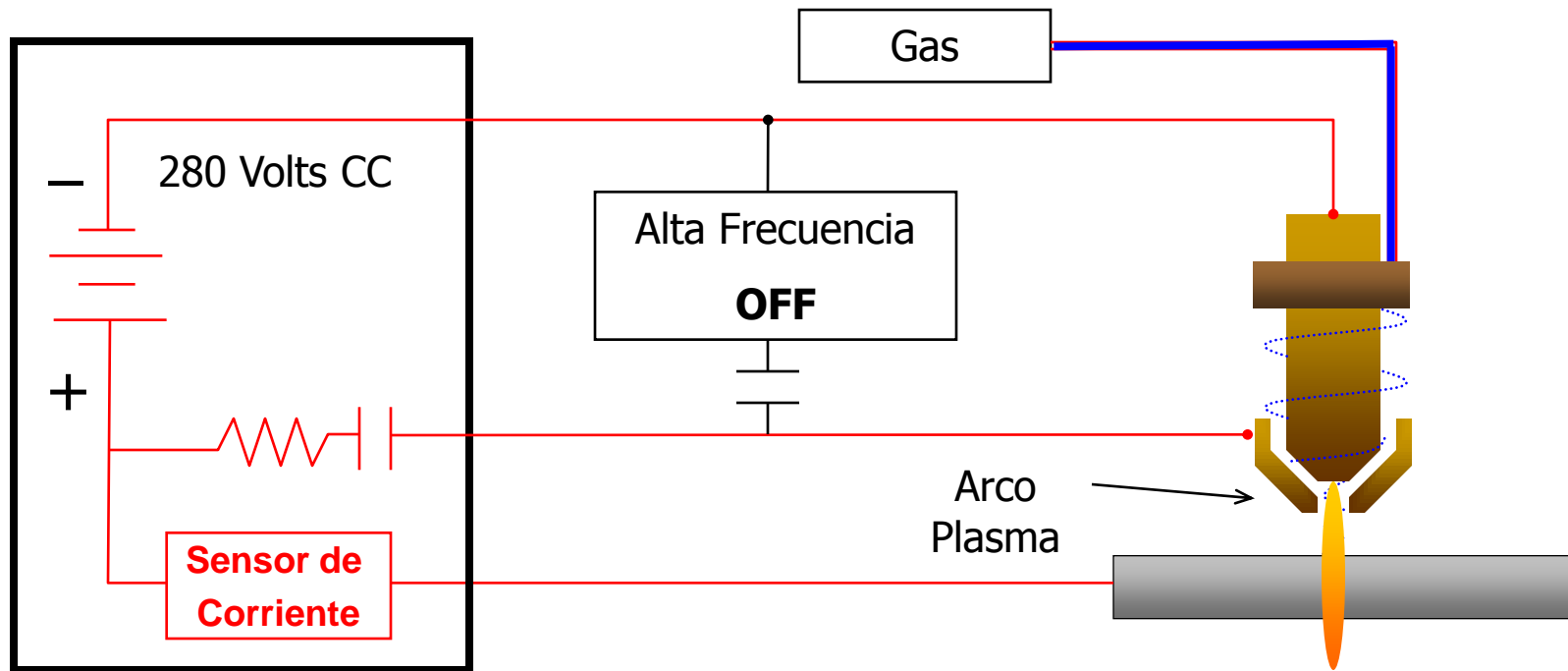


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Alta Frecuencia (4)

Cuando el arco piloto entra en contacto con la pieza, un sensor de corriente detectará que parte de la corriente retorna por la masa. Inmediatamente se desactivarán los circuitos de alta frecuencia y arco piloto, permitiendo que toda la corriente circule del electrodo a la pieza



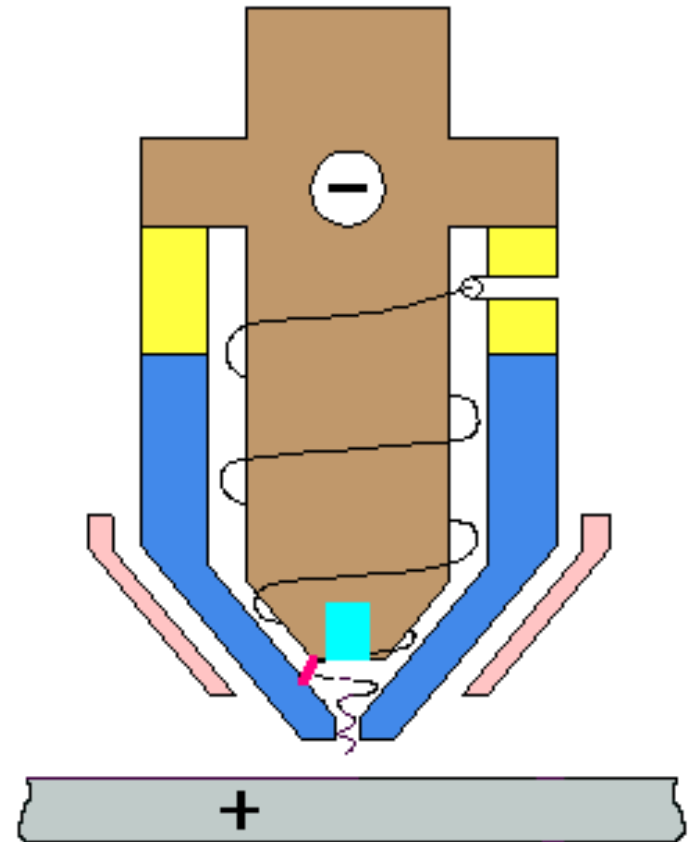
Hypertherm

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Alta Frecuencia

Características

- Alto voltaje (5,000V - 10,000V), y alta frecuencia en CA es usada para generar el arco piloto.
- Método más comunmente usado.
- La Alta Frecuencia es nociva para el medio ambiente y muy difícil de controlar.

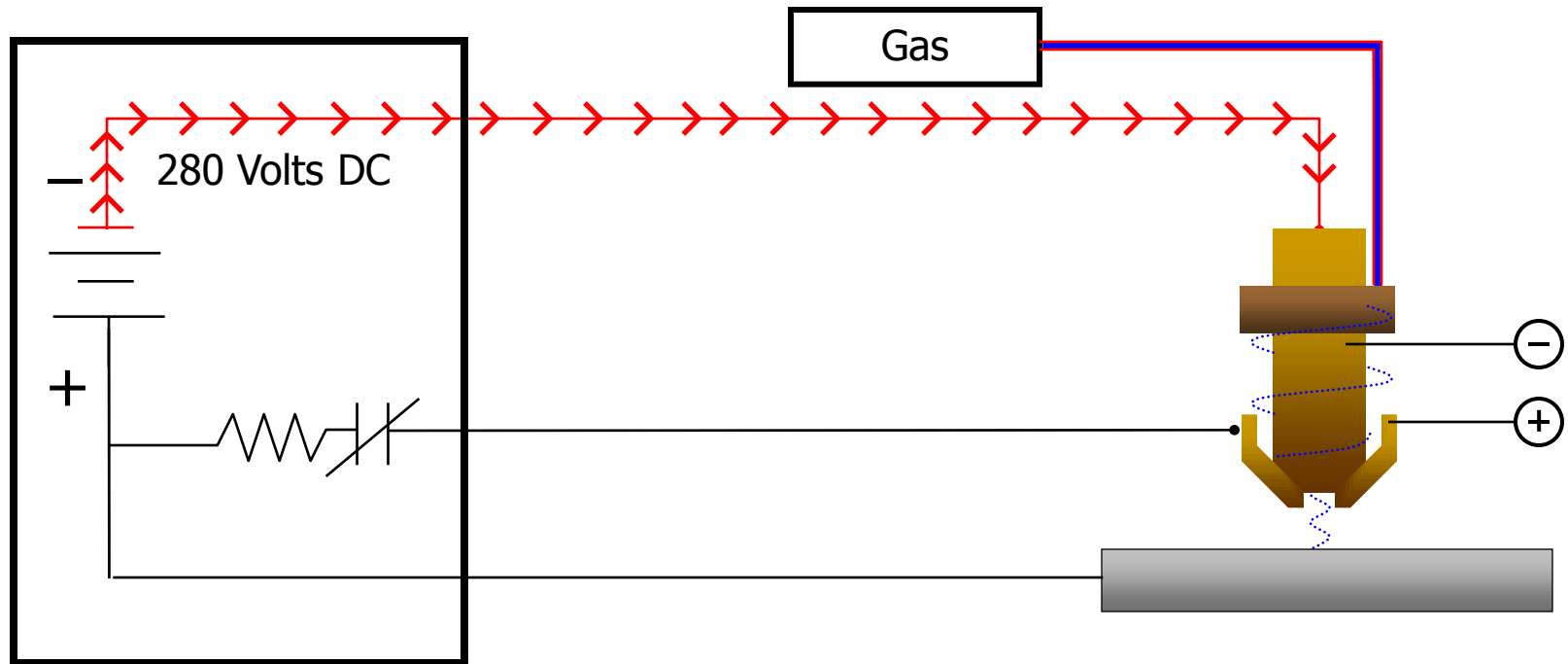


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Contacto (1)

El circuito electrico es similar al anterior. La diferencia es cómo creamos el arco piloto si utilizar alta frecuencia. El electrodo y la boquilla están en contacto (cortocircuito) y conectados a la fuente. Se cierra el relay de arco piloto y comienza a circular corriente entre ellos.

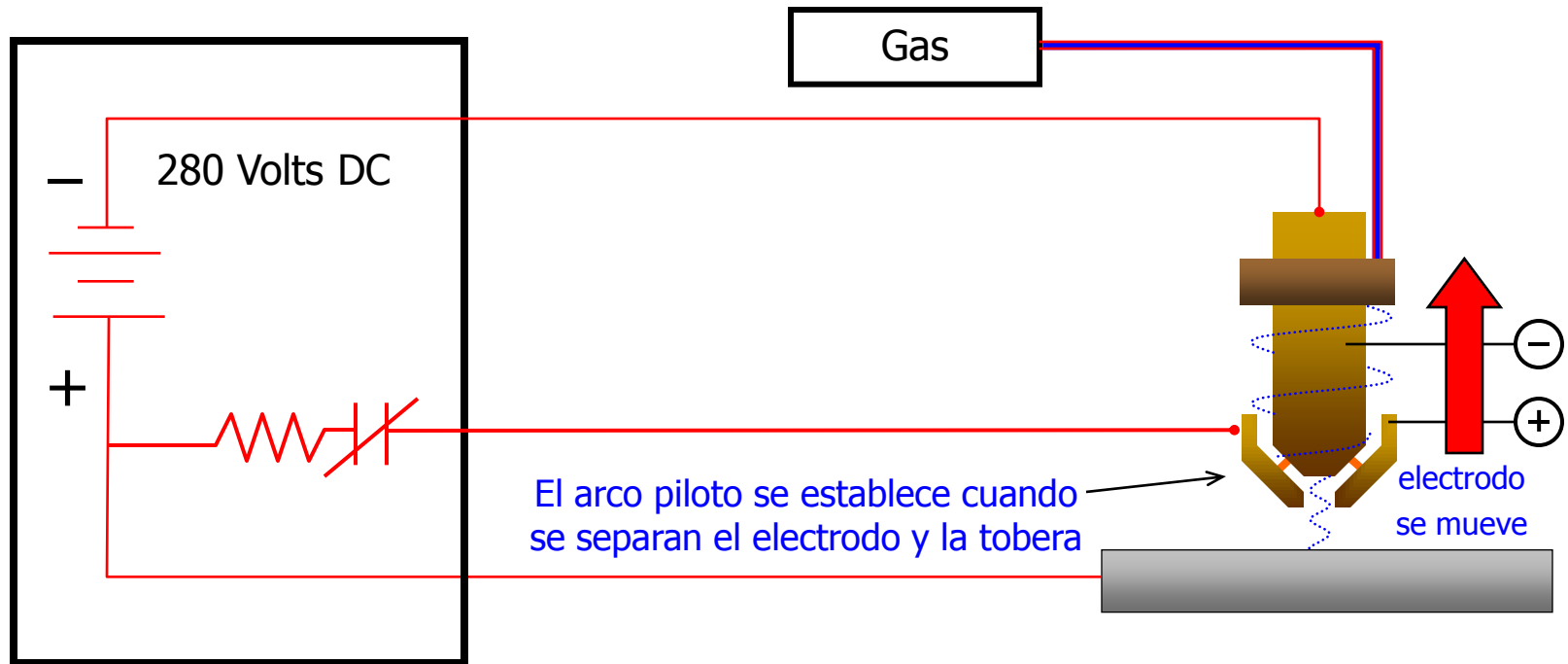


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Contacto (2)

El flujo de gas repentino causa que el electrodo se separe de la boquilla, y por el principio de inercia eléctrica se crea un arco: el **Arco Piloto**.

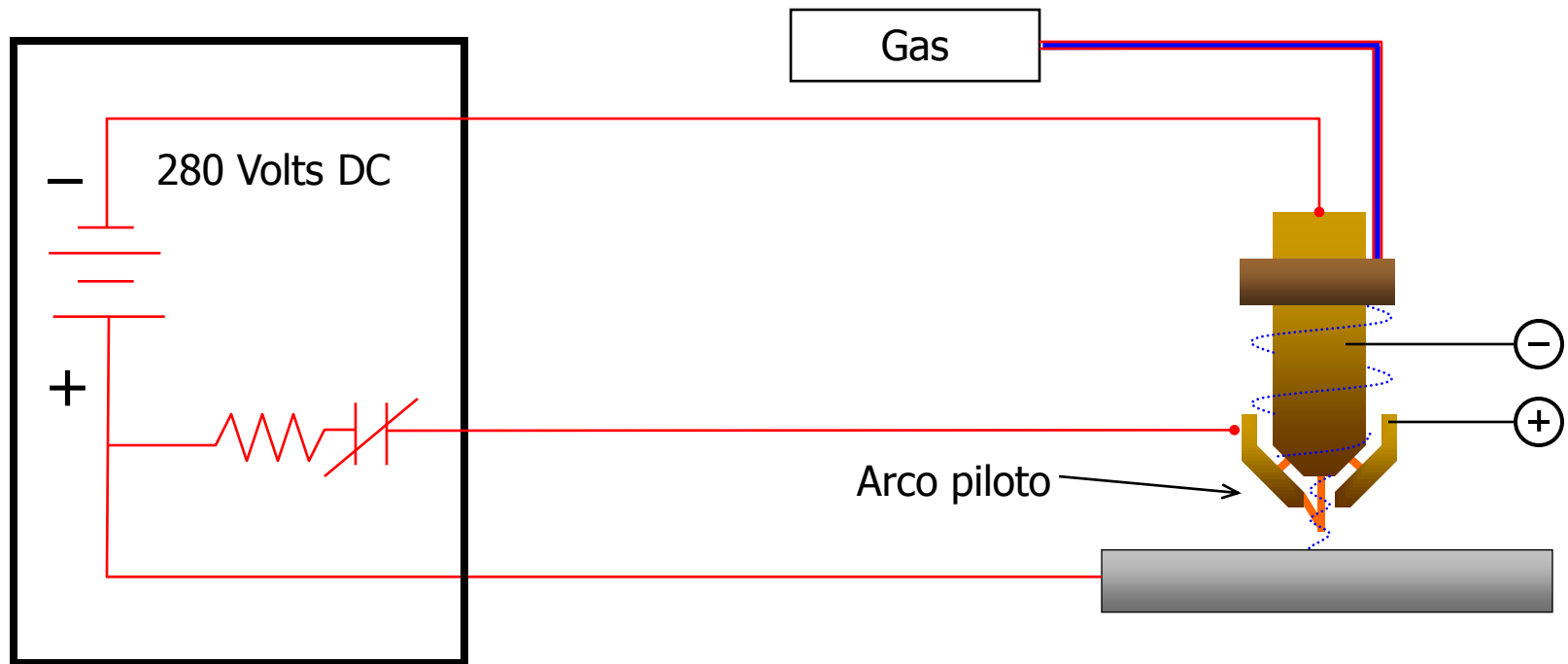


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Contacto (3)

El arco piloto se mantiene encendido hasta que detecta la pieza, y se transfiere, dejando de conducir a través de la tobera.

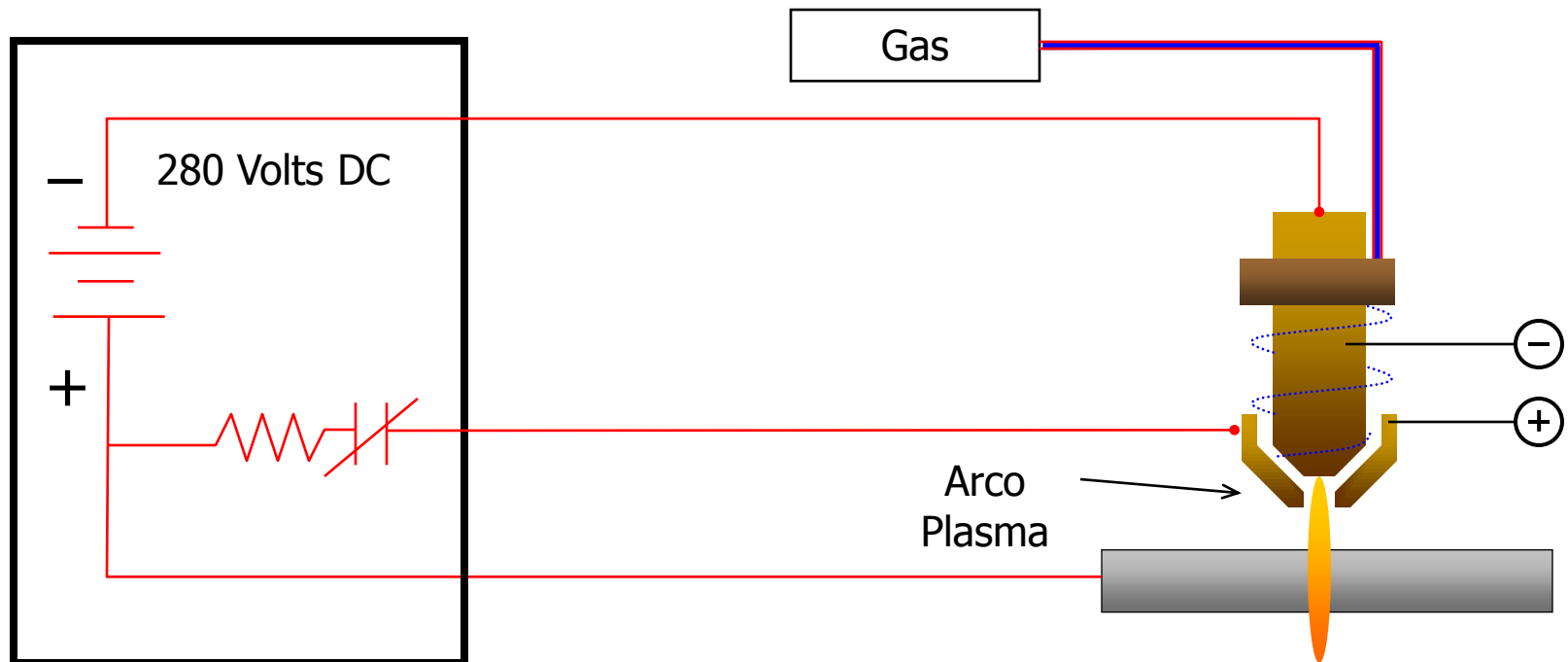


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Contacto (4)

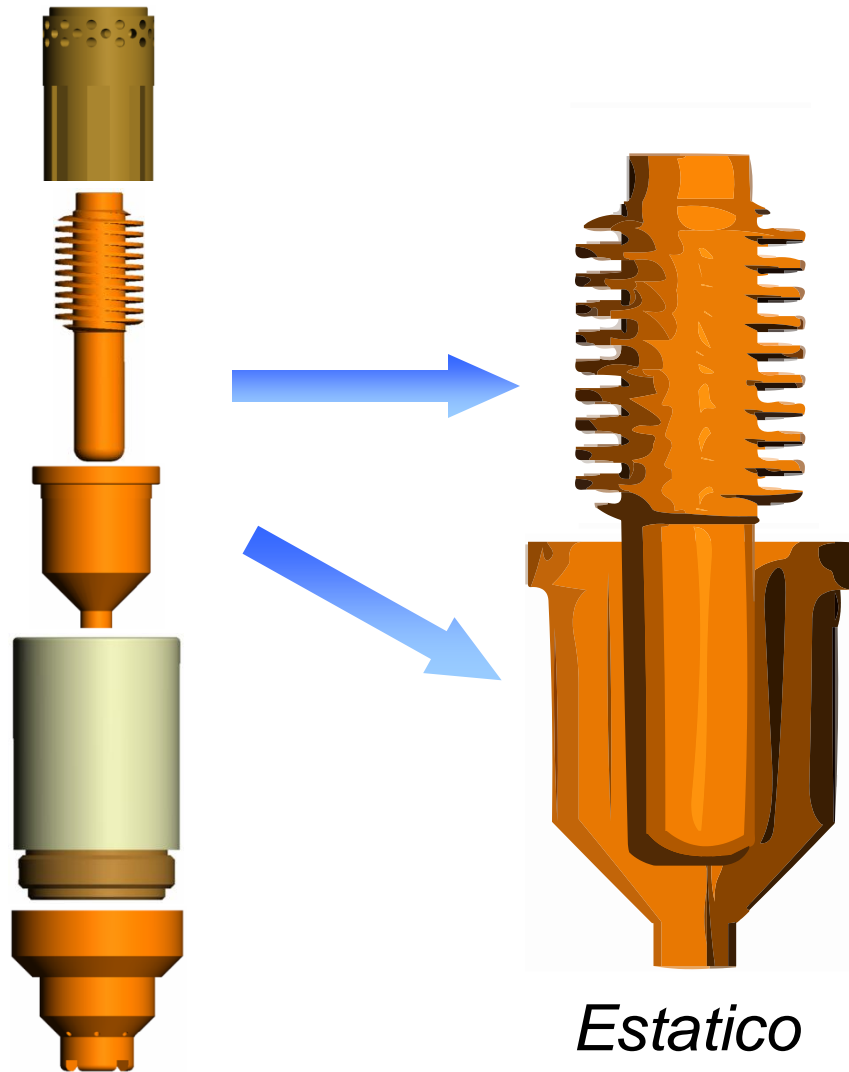
El arco piloto se mantiene encendido hasta que detecta la pieza, y se transfiere. La boquilla deja de ser parte del circuito eléctrico.



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

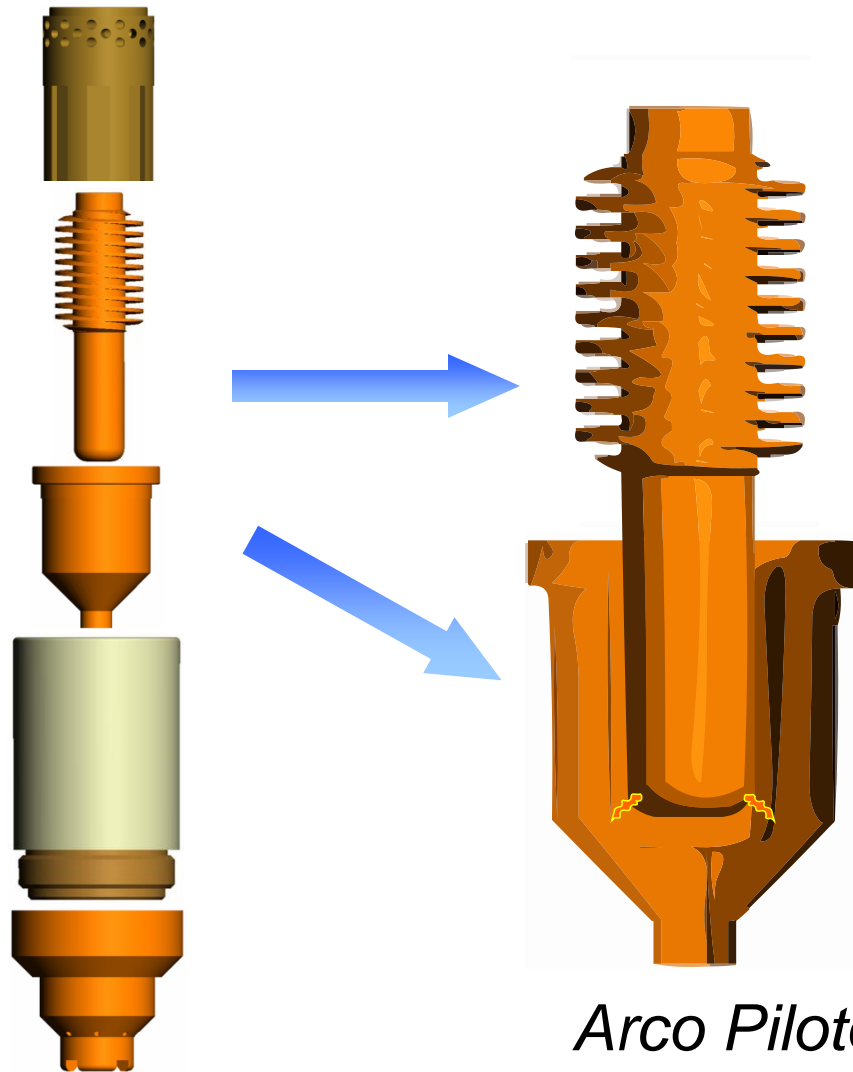
Arranque por Contacto



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Arranque por Contacto



El electrodo se desplaza longitudinalmente permitiendo la formación del arco piloto.

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Recursos para el Funcionamiento del Plasma

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Recursos para el Funcionamiento del Plasma

- Método de Arranque (alta frecuencia o por contacto)
- Gas
- Energía Eléctrica

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Gases

- **Tipos de gas:**

Aire comprimido o Nitrogeno

(equipos tipo Dual Gas permiten el uso de mezclas de Argon-Hidrogeno y Oxigeno dependiendo el material a cortar)

- **Presión:** 5 a 7 kg/cm²
- **Caudal:** 150 a 200 lts/min (compresor min 3HP)
- **Estado:** limpio (sin partículas, sin aceite) y seco.

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Energia Electrica

- **Alimentación trifásica o monofásica**
- **Voltajes:** 200 V a 600 V

Los equipos con tecnología AutoVoltage® detectan automáticamente el tipo de alimentación y no es necesario cambiar ninguna conexión.

- **Consumo:** 2 kVA a 30 kVA

(depende de la capacidad del equipo)

- **Cable de Alimentación:**

todos los equipos vienen provistos con cable de alimentación

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Funcionamiento con Generador o Motosoldadora

- El generador debe estar dedicado exclusivamente a alimentar al plasma
- Operación:
 - Coloque al máximo la salida del generador
 - Utilice consumibles sin escudo para máxima capacidad de corte y longitud de arco
- Observar las indicaciones de potencia requerida para cada equipo.

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Corte Plasma Manual: Características

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Características del Corte Plasma Manual

- ✓ **Alta Velocidad de Avance**
- ✓ **Perfora sin Pre calentamiento**
- ✓ **Facilidad de Uso**

Hypertherm®

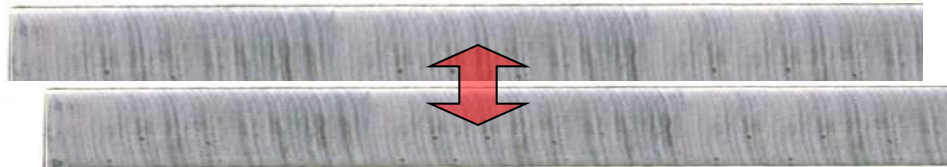
Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Características del Corte Plasma Manual

- ✓ **Corta Cualquier Metal Conductor**

Puede cortar Acero al Carbono, Inoxidable, Aluminio, Bronce, Cobre, Fundición de Hierro, etc.

- ✓ **Permite Cortar Placas Apiladas**



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Características del Corte Plasma Manual

✓ **Corta un Amplio Rango de Espesores**

Dependiendo de la capacidad del equipo, es posible cortar metales desde 0.5mm hasta 60mm de espesor.

✓ **Proceso Muy Seguro**

No utiliza peligrosos cilindros de oxígeno y gas

ni mangueras transportando elementos combustibles

No requiere cuidados especiales

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Características del Corte Plasma Manual

✓ Corte Limpio

El corte no deja escoria, por lo tanto, no es necesaria la posterior limpieza con esmeril.



Borde sin escoria

✓ No Sobrecalienta el Material

Debido a la alta velocidad de avance, la zona afectada por el calor es muy pequeña.

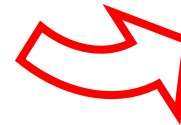
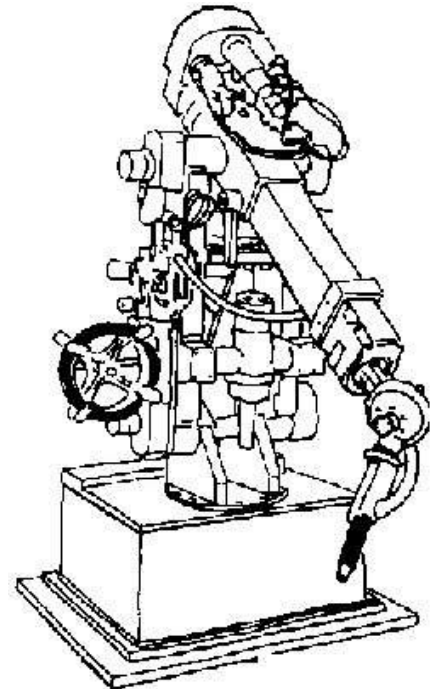
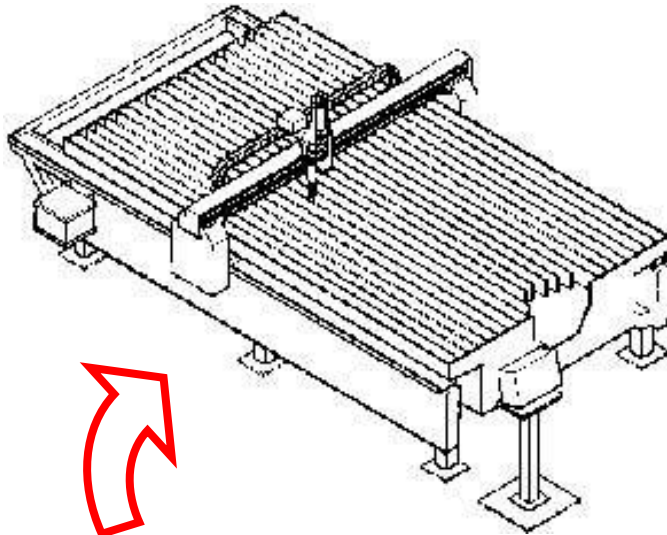
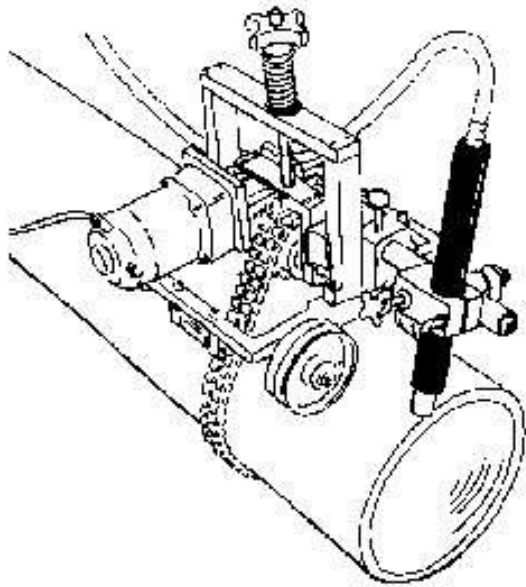
Las planchas de espesor fino no se ondulan.

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Los Equipos Manuales...

...Pueden Automatizarse Fácilmente



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.



Tecnología de Escudo Frontal

Front-End Torch Technology
Coaxial Assist Jet

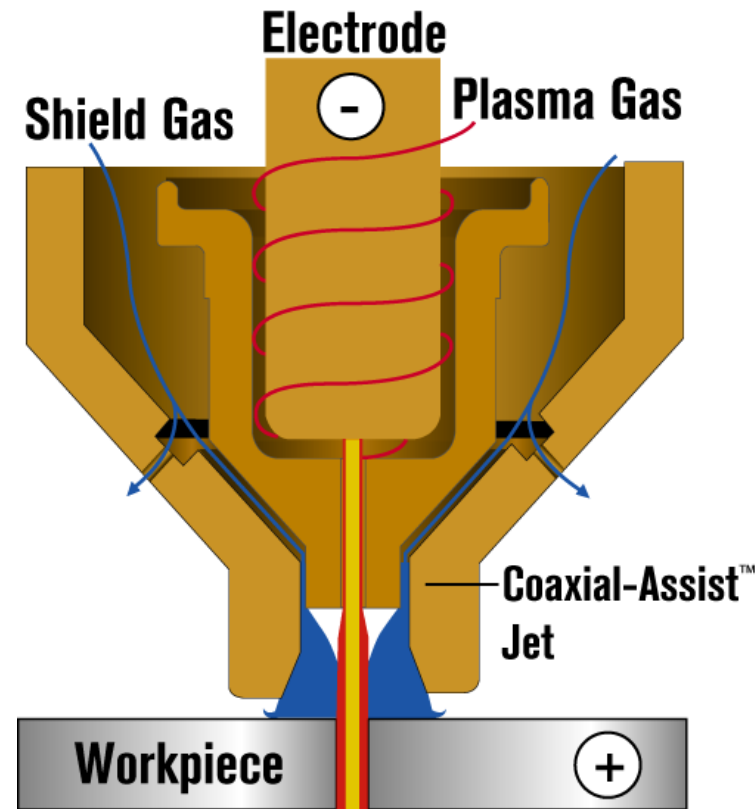
Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tecnología de Escudo Frontal

(Shielded Front-End Torch Technology)

- Boquilla protegida por un escudo eléctricamente aislado
 - Reduce significativamente el doble arco
 - Protege a la boquilla de las proyecciones
 - Facilita el corte arrastre y el uso de plantillas
- ➡ **Prolonga la vida de los consumibles**



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tecnología de Escudo Frontal

(Shielded Front-End Torch Technology)

Beneficios en el corte manual:

- *Facilidad de operación mediante el arrastre de la antorcha*
- *Fácil uso de plantillas, de acero u otros materiales*
- *Gran vida de la boquilla, independiente de la habilidad del operador*



Hypertherm

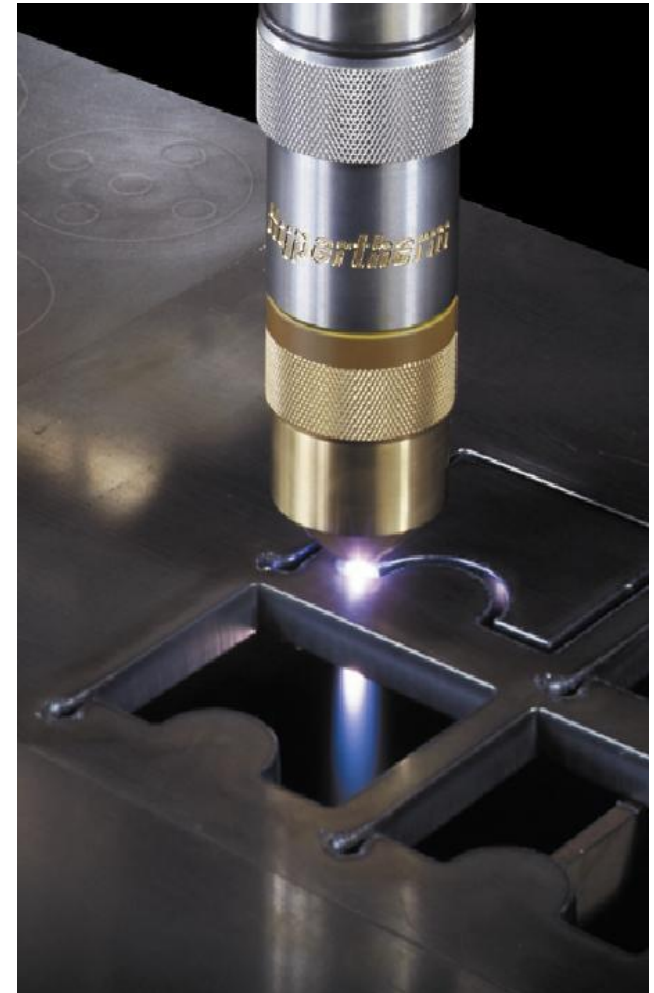
Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tecnología de Escudo Frontal

(Shielded Front-End Torch Technology)

Beneficios en el corte mecanizado:

- *Mayor vida de la boquilla, por protegerla de las proyecciones y del doble arco*
- *Mayor servicio con calidad de corte consistente*
- *Incremento en la capacidad de perforado*



Hypertherm[®]

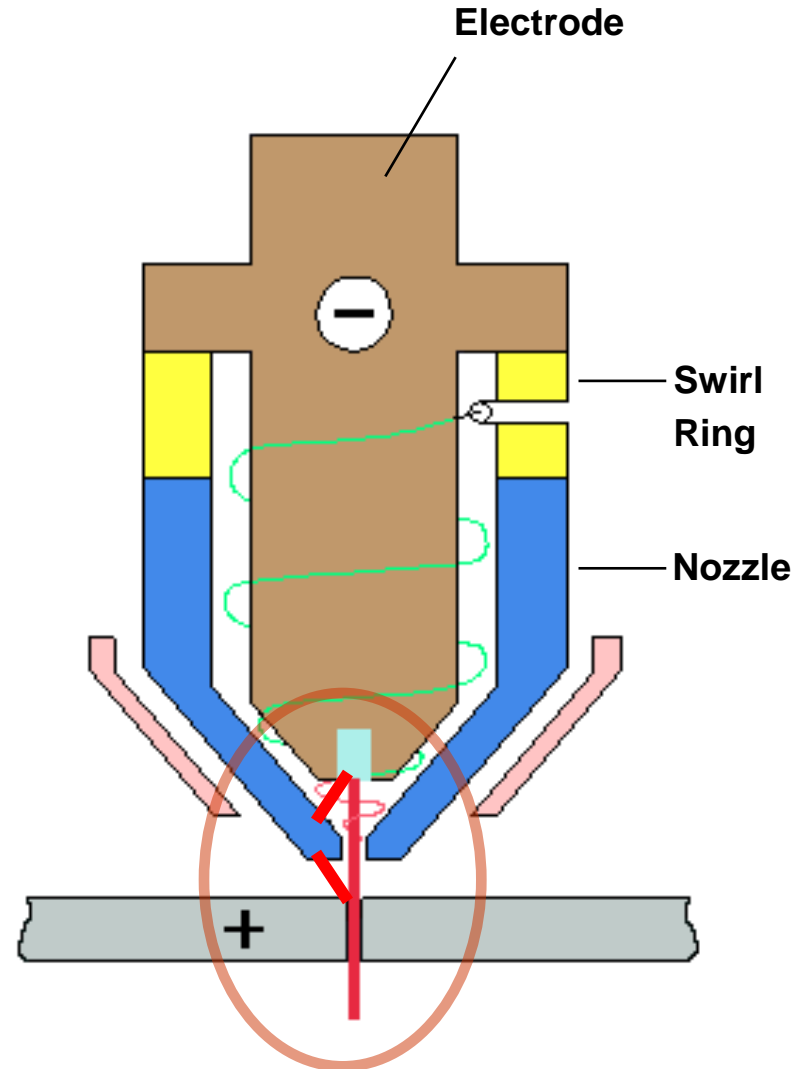
Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tecnología de Escudo Frontal

(Shielded Front-End Torch Technology)

**Las piezas sin escudo
provocan Doble Arco**

Durante el perforado, las proyecciones de metal pueden crear una ruta conductora entre la pieza y la boquilla (nozzle), generando un doble arco que daña el orificio de la boquilla.



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tecnología de Escudo Frontal

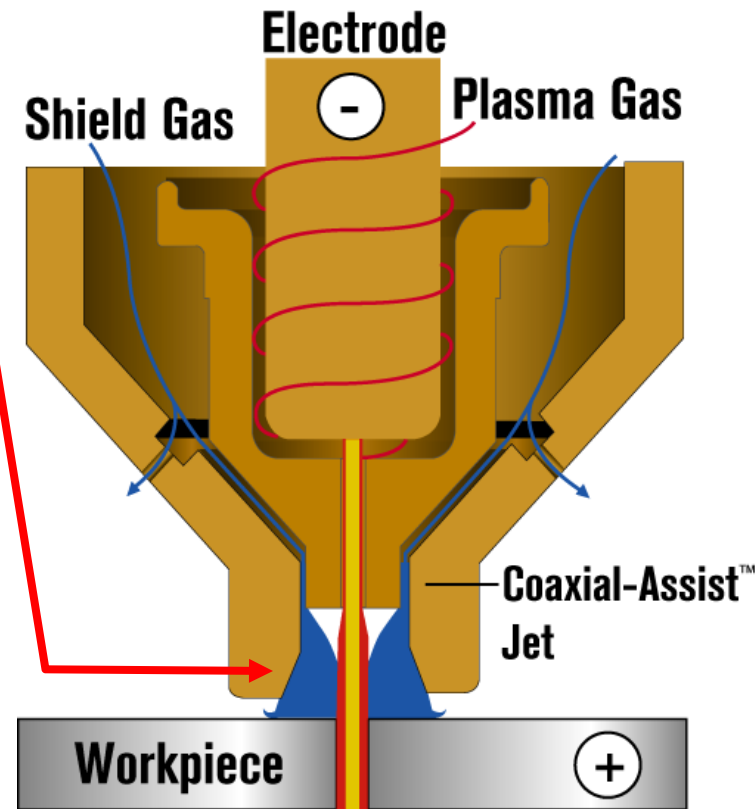
(Coaxial Assist Jet Technology)

- El chorro de gas de protección sale coaxialmente (no radial)
- Incrementa la velocidad hasta un 50%
- Incrementa la capacidad de corte un 30% (corta más espesor con la misma corriente)
- Mejora el control sobre el arco y la calidad de corte

➡ **Notable Incremento de la productividad de los equipos Hypertherm**

Hypertherm

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.



Diseño de chorros coaxiales

Comparación con el Oxicorte

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

¿Qué es el Oxicorte?

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Oxicorte

• **ES UN PROCESO QUIMICO !!**

Principios utilizados:

- El punto de fusión del óxido de hierro es menor al del acero.
- Es más fácil oxidar el hierro cuando está a mayor temperatura.
- La reacción de oxidación es exotérmica.

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Oxicorte

Procedimiento:

- Se utiliza un chorro de oxígeno de alta pureza para oxidar violentamente al hierro.
- El hierro se funde y, por la velocidad del chorro de oxígeno, se desplaza generando el corte.
- El gas combustible sirve para
 - a) precalentar el material hasta la temperatura requerida para comenzar el proceso
 - b) para mantener la temperatura de régimen, la cual también es mantenida por el calor generado por la oxidación.

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Oxicorte

Características:

- Solamente aplicable para corte de acero al carbono
- Aplicable en un gran rango de espesores
- Proceso lento en relación a otros
- Aporta gran cantidad de calor al material
- Requiere manejo de cilindros de Oxígeno y Gas

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Corte Plasma vs. Oxicorte

Beneficios del Plasma

- El plasma corte cualquier metal conductor
- Más velocidad implica mayor productividad
- Mínima necesidad de operaciones secundarias (sin escoria)
- Significativamente menor zona afectada por el calor
- No produce ondulación en las chapas
- Puede cortar materiales pintados, oxidados o sucios sin inconveniente
- Proceso mas seguro: no utiliza gases inflamables
- Proceso más fácil de operar: no requiere operador calificado
- Costo operativo menor

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Corte Plasma vs. Oxicorte

Velocidad de corte – mm/min

Espesor	3 mm	6 mm	10 mm	12 mm	16 mm	19 mm	25 mm	32 mm
Oxicorte	686	660	584	508	457	432	356	330
Powermax190c	559	229						
Powermax380	1448	813	432	178				
Powermax600	4826	1651	864	610	330			
Powermax1000	6706	3353	1600	1067	787	559	305	152
Powermax1250	10,973	4089	2388	1524	1016	787	406	203
Powermax1650	11,582	5283	3022	2235	1549	1194	711	482

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Corte Plasma vs. Oxicorte

Capacidad de Producción: Metros cortados mensualmente

Espesor	1/8" 3.25mm	1/4" 6.35mm	1/2" 12.7mm	3/4" 19mm	1" 25.4mm	1-1/2" 38.1mm
Oxicorte	3,802	3,168	2,661	2,281	2,091	1,901
Powermax1250	42,134	25,910	9,656	4,986	2,572	
Powermax1650	42,134	33,473	14,161	7,559	4,505	1,457
HySpeed HT2000	38,650	36,749	19,008	12,038	8,237	3,168

Nota: Este cálculo se realizó sobre la misma máquina de corte, con diferentes procesos cada vez (oxicorte / plasma)

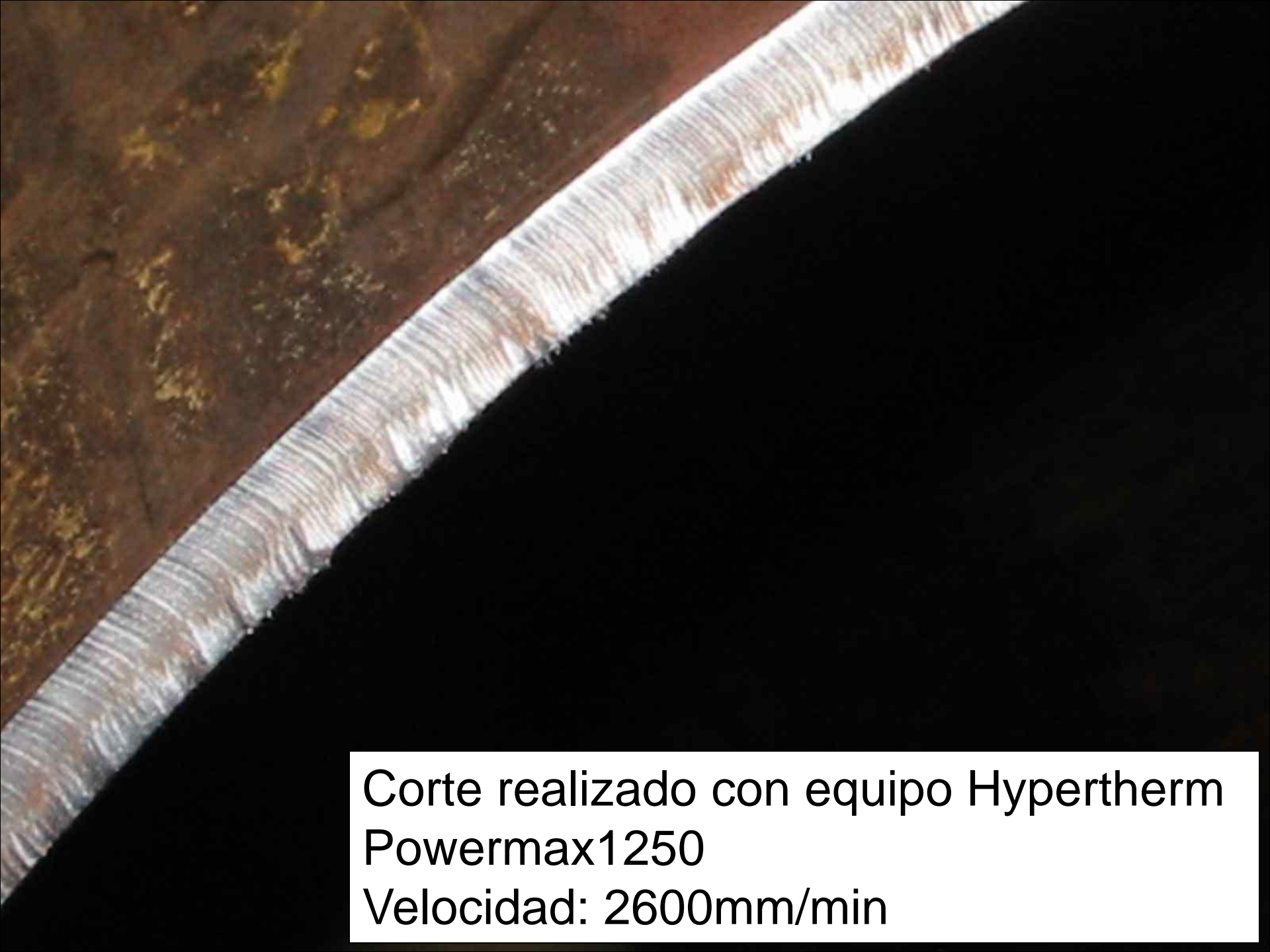
Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Corte realizado con proceso oxi acetilénico

Velocidad: 400mm/min





Corte realizado con equipo Hypertherm
Powermax1250
Velocidad: 2600mm/min

Procesos de Corte Plasma

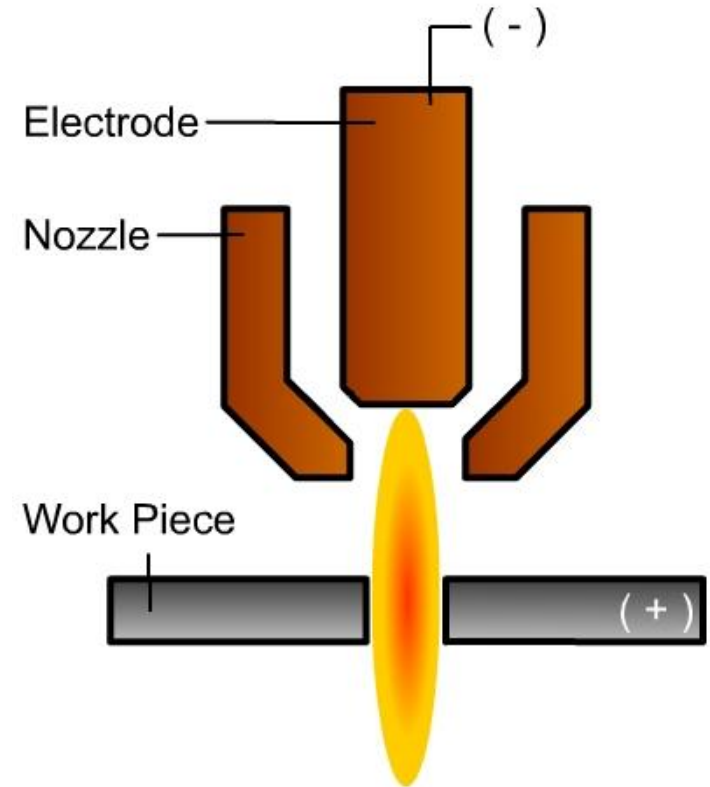
Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Corte Plasma Convencional

Convencional, de baja potencia

- Generalmente utiliza un solo gas que produce el plasma y refrigera los consumibles.
- Mayormente usado hasta 100A, y en aplicaciones manuales o mecanizadas en espesores finos.

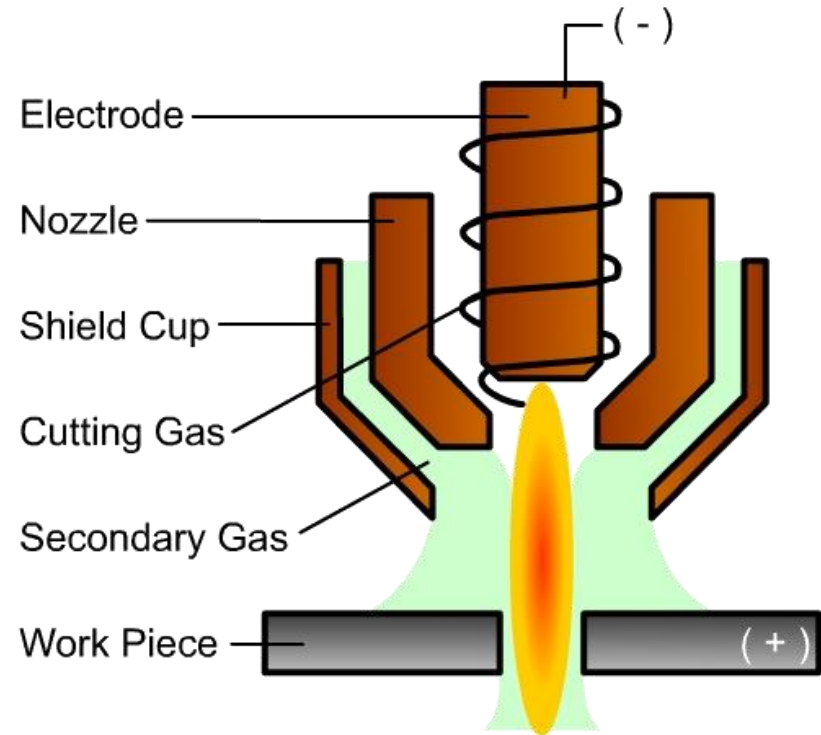


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Proceso “Dual Gas”

- Utiliza dos gases de entrada. La elección depende del material a cortar.
- El gas de protección o “shield gas”, es usado para aislar el corte de la atmósfera, produciendo cortes más limpios.
- Generalmente mejora la vida de la boquilla por la refrigeración adicional.
- Mayor control sobre efectos metalúrgicos.



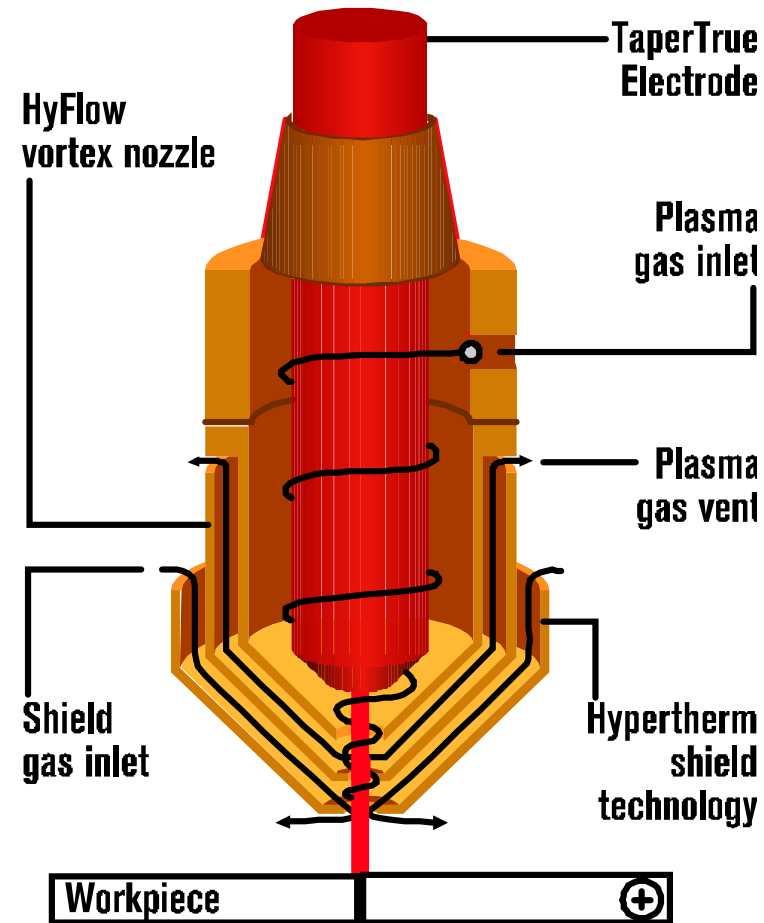
Hypertherm

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tecnología Alta Definición

- Esta tecnología se basa en la superconstricción del arco, incrementando dramáticamente la densidad de energía: de 15Amp/mm² a 90Amp/mm².
- El corte plasma de alta definición produce calidad de corte muy superior en espesores hasta 1”.

Patented HyFlow vortex technology



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tecnología Alta Definición

- La tolerancia de las piezas es generalmente intermedia entre el láser y el plasma convencional.
- El costo operativo es algo superior al plasma convencional, pero muy inferior al del láser.
- El nuevo proceso HyPerformance Plasma disminuye el costo operativo a menos de la mitad, y eleva la calidad de corte.



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tendencias en Equipos Mecanizados

Corte de Alta Definición HyDefinition®:

- *Tolerancias Bajas (0.2mm)*
- *Piezas Terminadas*
- *Excelente Acabado*
- *Alta Productividad*

HyDefinition®

HD3070

HD4070

HyPerformance®

HPR130 HPR260

Corte de Alta Velocidad HySpeed®:

- *Mínimo Costo de Producción*
- *Tolerancias aceptables*
- *Sin Escoria*
- *Máxima Productividad*

HySpeed®

HT2000

HT4400

HSD 130

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Términos Usados en Corte Plasma

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

VARIABLES DE PROCESO

El resultado del proceso de corte plasma estará definido por la elección correcta de las siguientes variables:

- ***Corriente (A)***
- ***Gas (tipo, pureza y presión/caudal)***
- ***Distancia torcha-pieza***
- ***Velocidad de avance***
- ***Corte seco vs. bajo agua***

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

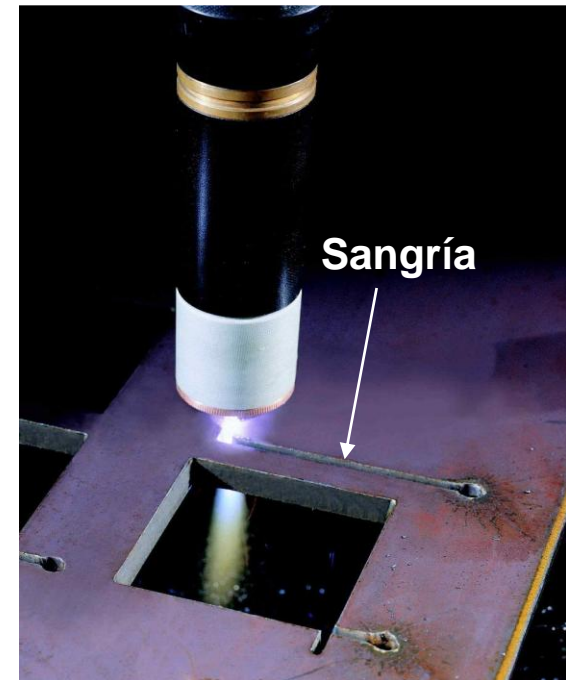
Términos de Corte Plasma

Sangría:

Abertura creada por el metal que ha sido removido por el chorro de plasma.

Su ancho está determinado por:

- *Corriente*
- *Tamaño de orificio de la tobera*
- *Estado de los consumibles*
- *Distancia antorcha-pieza*
- *Velocidad de avance*



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Términos de Corte Plasma

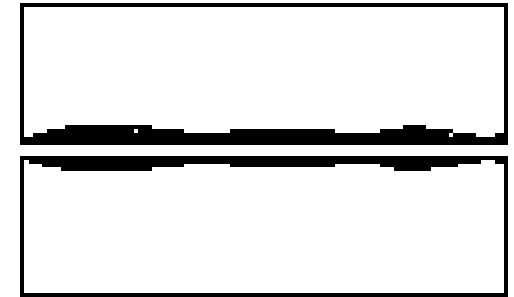
Escoria:

Es el metal re-solidificado en la parte inferior o superior del corte. La formación de escoria y sus condiciones están determinadas por:

- *Velocidad de avance*
- *Corriente*
- *Gases usados*
- *Tipo y espesor del material*
- *Distancia antorcha-pieza*
- *Impurezas en la sup del material (aceites, etc)*

(*en caso de tener aceite o suciedad, es conveniente cortar con este lado hacia abajo*)

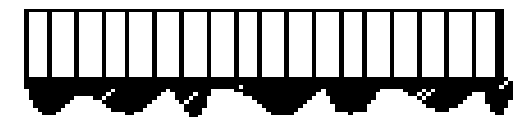
Top Dross



High Speed Dross



Low Speed Dross



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

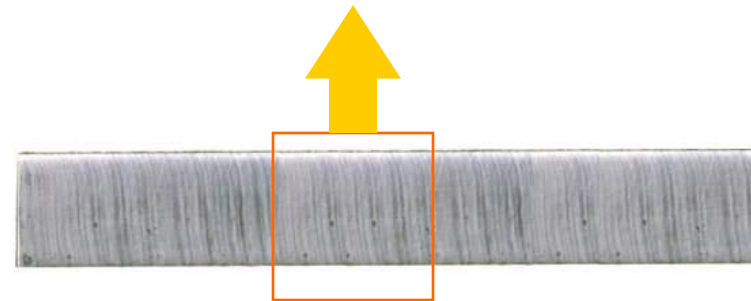
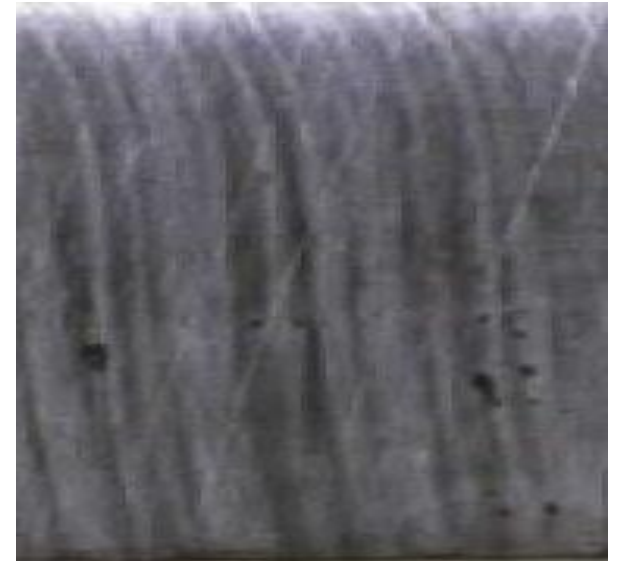
Términos de Corte Plasma

Líneas del corte

Son líneas que pueden observarse en el borde del corte.

Cuanto más constante es la corriente producida por la fuente de poder, más suave es el corte.

Si la velocidad de corte es apropiada, estas líneas deben estar inclinadas 15° y curvadas.

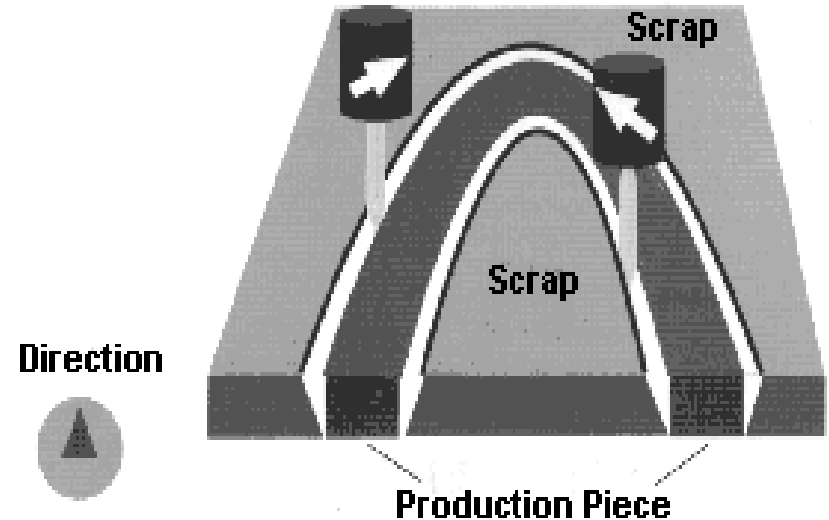


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Términos de Corte Plasma

- Debido a la acción del anillo de torbellino sobre el gas plasma, un lado del corte siempre tiene inclinación. Es llamado “lado malo”.
- Para obtener la menor inclinación en la producción, hay que cortar en la dirección correcta.
- El “lado bueno” es el derecho con respecto al sentido de avance de la antorcha.



•Sentido horario:

En cortes exteriores de una pieza.

•Sentido Anti-horario:

En cortes interiores (agujeros).

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Términos de Corte Plasma

THC (Torch Height Control):

Es una unidad que controla automáticamente la distancia torcha-pieza en función de la distancia (voltaje) elegido, para optimizar la calidad de corte.

IHS (Initial Height Sensing):

Dispositivo que se encarga de ubicar la torcha a la altura correcta para el perforado de la chapa. Esta altura puede variar por las ondulaciones de la chapa a lo largo de su superficie y el sensor es capaz de detectar estas variaciones evitando el arranque muy cercano o lejano de la chapa.

- Se recomienda perforar a 150% - 200% de la altura de corte.

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Tipos de Instalación del Corte Plasma

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Usando una Antorcha Manual

- Máquinas relativamente pequeñas y fácilmente transportables.
- No son caras, pueden ser adquiridas por empresas en las que el corte no es la principal preocupación.
- Son muy útiles y pueden reemplazar a otros procesos de corte con amplias ventajas.



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Usando una Antorcha Plasma sobre una Mesa de Corte

- Montada sobre una máquina, la antorcha puede ser guiada para cortar formas complejas a velocidades muy superiores al oxicorte y con mayor precisión.

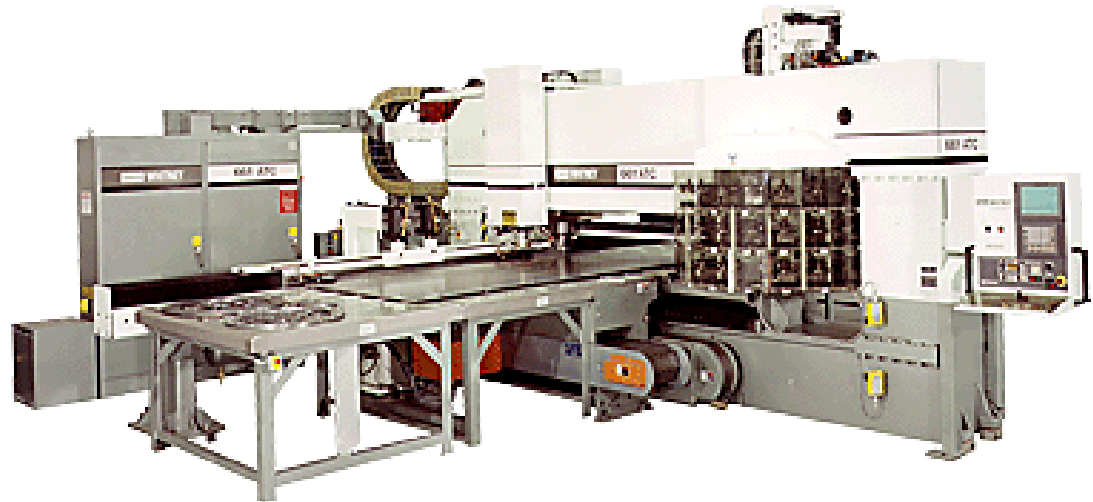


Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Usando una Antorcha Plasma sobre una Punzonadora

- La combinación de una punzonadora y un plasma crea un interesante proceso multifunción.
- Generalmente, la operación de punzonado se utiliza para realizar agujeros precisos, pero es ineficiente para cortes largos. El plasma es usado para hacer agujeros grandes, figuras y los perímetros de la piezas con gran velocidad.



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Usando una Antorcha Plasma sobre un Robot

- Los robots son manipuladores de herramientas multiaxiales que proveen movimiento en 3D.
- Es posible montar una antorcha plasma sobre un brazo robotizado para realizar operaciones de corte sobre superficies cilíndricas, esféricas o alabeadas.



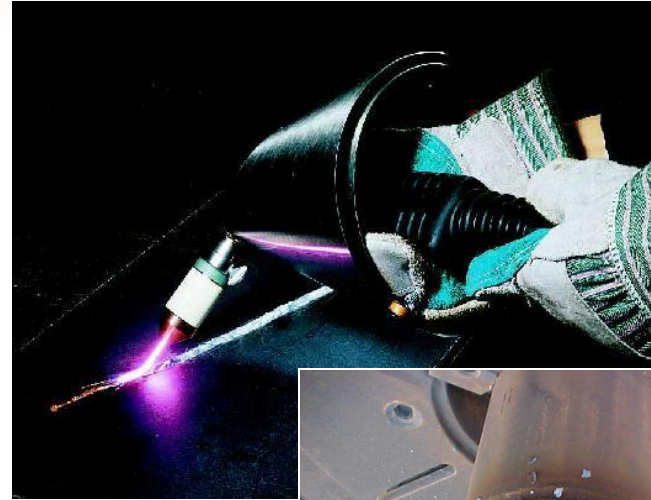
Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Ranurando con la Antorcha Plasma

El ranurado es una operación muy usual en los talleres, generalmente realizada con electrodos de carbón.

- En forma manual se usa para levantar soldaduras o preparar el material a soldar.
- Es posible automatizarlo para quitar recubrimientos duros o realizar ranuras sobre piezas repetidas.



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Aplicaciones de Corte Plasma

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Mantenimiento de Tolvas

- ***Problema***

Reemplazo de placas de alta dureza en piso y laterales interiores.



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Mantenimiento de Tolvas

- ***Solución***

El corte plasma mecanizado por medio de un carro o “tortuga” permite realizar cortes rectos a gran velocidad.



Ejemplo: Corte de 2.5m en acero 500 Brinell

- Oxicorte: 18 minutos / requiere esmerilado
- Plasma: 3 minutos / corte sin escoria

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Mantenimiento de Tolvas

- ***Solución***

El corte plasma manual permite realizar fácil y rápidamente los ajustes necesarios sobre la tolva.



El equipo es portátil y permite movilizarlo fácilmente.

La antorcha larga permite alcanzar lugares alejados.

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Mantenimiento de Equipos Pesados

Pesados

Corte de protector de talón de pala mecánica (Acero al Mn)



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Mantenimiento de Palas Mecánicas

- **Problema**

Reemplazo de protector
de cucharón de

- **Solución**

El corte plasma permite
cortar la plancha
fácilmente para
adaptarla a la forma
necesaria



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Mantenimiento de Equipos de Transporte de Mineral o Granos

- **Problema**

Corte de protector lateral de faja transportadora

- **Solución**

El corte plasma manual permite dimensionar fácilmente cualquier pieza (Acero CrNiMo)



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Astilleros

Ventajas del plasma:

- Corta material oxidado o pintado
- Corta cualquier metal
- Corta planchas apiladas
- Tecnología AutoVoltage
- Equipos inversores



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Fundición

Ventajas del plasma:

- Corta cualquier metal
- Corta aunque haya poros
- Sistema de escudo frontal para corte apoyado



Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Corte de Tubos

Ventajas del plasma:

- Corta cualquier metal
- Corta biseles de gran calidad
- Velocidad de corte 5 veces superior
- No sobrecalienta el material
- No requiere esmerilado



Hypertherm

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Costos de Corte Plasma

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Cálculo del Costo por Metro

Variables:

- *Costo de Mano de Obra* (100%)
- *Costo de Consumibles* (sólo cuando arco)
- *Costo de Aire o Gases* (sólo cuando arco)
- *Costo de Energía Eléctrica* (sólo cuando arco)

} Función del
Tiempo



Mayor velocidad = Menos recursos usados por cada metro



Menor costo para cortar un metro



Menor costo de la pieza cortada !!

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Cálculo del Costo por Metro

Plasma vs. Oxicorte

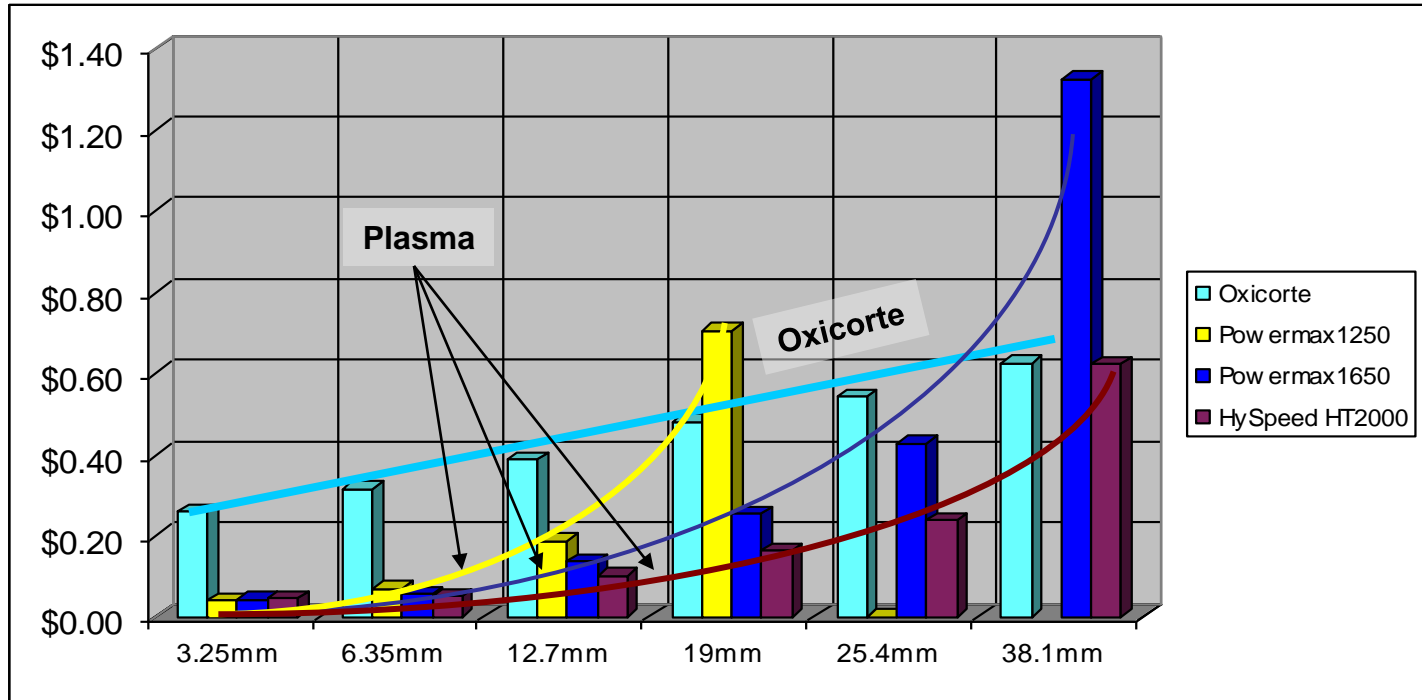
Espesor	1/8" 3.25mm	1/4" 6.35mm	1/2" 12.7mm	3/4" 19mm	1" 25.4mm	1-1/2" 38.1mm
Oxicorte	0.637	0.772	0.954	1.188	1.347	1.559
Powermax1250	0.089	0.147	0.394	1.481		
Powermax1650	0.099	0.126	0.299	0.561	0.941	2.910
HySpeed HT2000	0.110	0.120	0.232	0.368	0.538	1.403

Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Cálculo del Costo por Metro

Plasma vs. Oxicorte



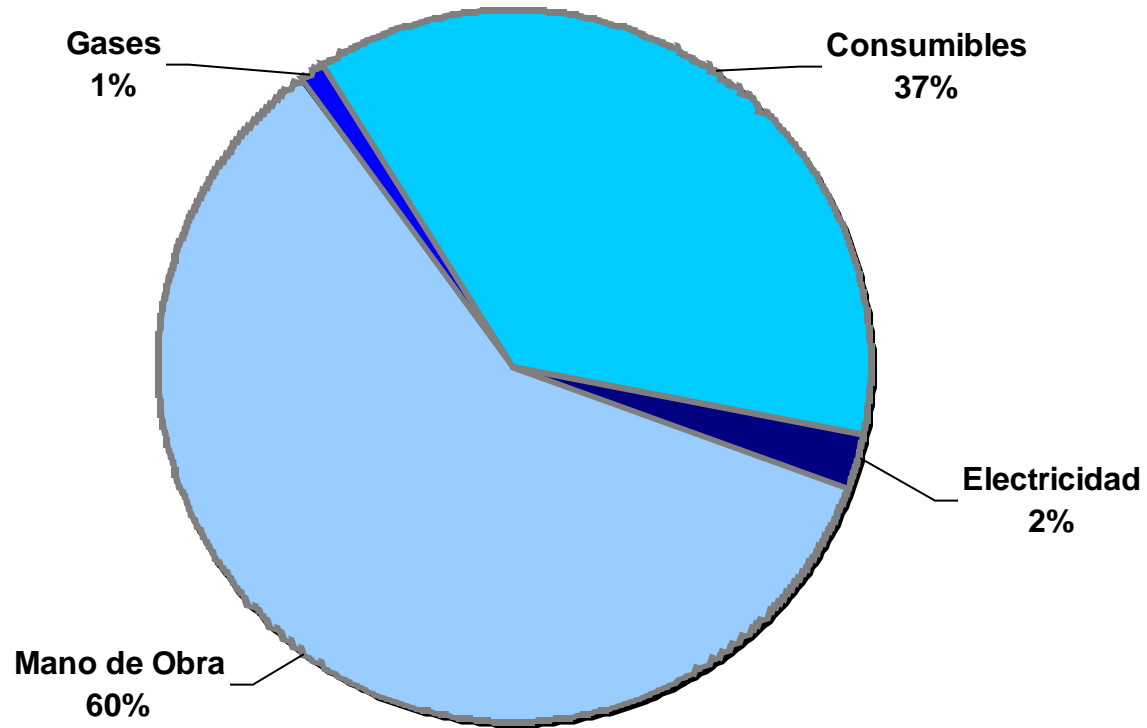
- El punto de cruce de la curva de costos de Oxicorte con plasma indica hasta qué espesor conviene usar corte plasma.
- Este espesor depende de la potencia del equipo (inversión inicial).

Hypertherm®

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Cálculo del Costo por Metro

Variables:



Hypertherm[®]

Copyright, 2000 Hypertherm, Inc.
These materials cannot be reproduced in any form
without the permission of Hypertherm, Inc.

Hypertherm®
Hypertherm