



**MAQUINADOS** *Leal*  
ASESORIA Y MAQUINADOS LEAL, S.A. DE C.V.

**CERTIFICACIÓN  
ISO 9001-2008**

## CATALOGO DE CONSUMIBLES





# **MAQUINADOS** *Leal*

ASESORIA Y MAQUINADOS LEAL, S.A. DE C.V.

## **MISIÓN**

**Ser una empresa capaz de producir piezas y/o ensambles, utilizando tecnología de punta. Entender y satisfacer los requerimientos de nuestros clientes, ofreciendo productos y servicios que cumplan con excelencia las variables de tiempo, costo y calidad.**

## **VISIÓN**

**Ser una empresa a la vanguardia en el sector industrial. Consolidar la confianza de nuestros clientes ofreciendo siempre productos de la mas alta calidad. Ser su mejor opción.**

## **INDICE.**

<b>Introduccion</b>	<b>3</b>
<b>Impeders términos y normas</b>	<b>5</b>
<b>Impeders Flujo continuo</b>	<b>6</b>
<b>Impeders Ferrita expuesta</b>	<b>8</b>
<b>Impeders Retorno de flujo</b>	<b>10</b>
<b>Sistema de montaje</b>	<b>12</b>
<b>Impeders Mandril integrado</b>	<b>13</b>
<b>Impeders Huecos con retorno de flujo</b>	<b>14</b>
<b>Ensamble de impeders</b>	<b>15</b>
<b>Cubiertas para impeders</b>	<b>18</b>
<b>Núcleos de ferrita</b>	<b>21</b>
<b>Bobinas de inducción</b>	<b>23</b>
<b>Recomendaciones de instalación de una bobina</b>	<b>24</b>
<b>Elección de bobina e impedir</b>	<b>25</b>
<b>Área de Maquinados</b>	<b>26</b>

**CERTIFICACIÓN  
ISO 9001-2008**

# Introducción

La soldadura de alta frecuencia es similar a la soldadura por resistencia. La corriente de la soldadora es inducida al tubo por la bobina de inducción desde el generador. Funciona como un transformador, la bobina actúa como el primario del transformador y el tubo a soldar actúa como el secundario. La corriente inducida en el tubo calienta localmente lo suficiente para permitir la forja en los rodillos soldadores.

La soldadura se inicia en la parte exterior del tubo. La alta frecuencia del generador está generalmente entre los 200 – 450 kHz, penetrando el tubo pocas milésimas debido a un fenómeno llamado efecto de superficie. Sin embargo, esta corriente fluye a través del interior y exterior del tubo y la energía interna se disipa como calor residual. (Fig. 1)

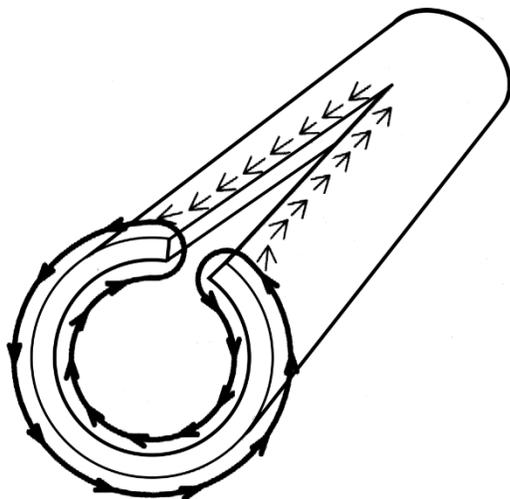


FIG. 1 CORRIENTE INTERNA

El Impeder ayuda a eliminar el efecto de esta corriente interna. El tamaño adecuado y la correcta colocación del Impeder en la "Vee" de soldado, elimina la circulación interna de esta corriente, dirigiendo toda la corriente inducida a la unión de soldado en los rodillos soldadores (Fig. 2).

En la actualidad los núcleos de ferrita son fabricados con varios tipos de óxidos metálicos. Una ferrita ideal presenta una alta saturación de corriente y mínima pérdida de histéresis. Estas propiedades se obtienen mediante la mezcla de los materiales adecuados y la eficiencia en el proceso se obtiene con la adecuada selección del impeder y el correcto posicionamiento con respecto al tubo.

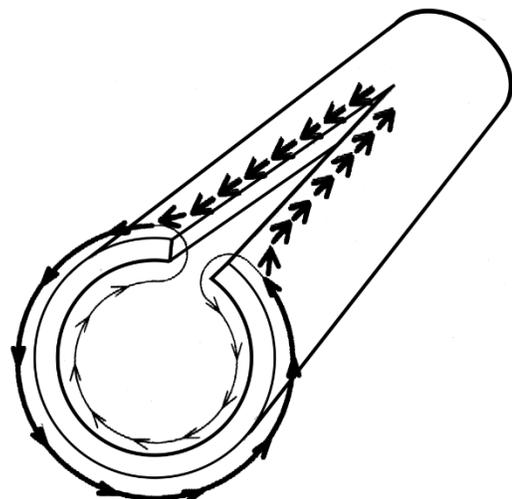


FIG. 2 ELIMINACIÓN DE CORRIENTE INTERNA

# Introducción

Los impeders pueden ser fabricados con muchas configuraciones diferentes para permitirle al usuario optimizar el proceso de soldado.

También es muy importante la correcta selección de tamaños y el adecuado posicionamiento de los componentes mostrados en la ilustración de abajo.

La Dimensión X1 es usualmente restringida por el tamaño de los rodillos soldadores siendo estos preferiblemente lo más pequeños posibles.

El tamaño del impeder debe ser lo más grande posible, de un 75 – 80% se considera un diámetro adecuado.

La longitud de la bobina X2 debe ser aproximadamente la misma media que el

diámetro interior (ID) de la misma, esto para diámetros de tubo no mayor que 4.500", cuando no sea el caso esta distancia (X2) se obtendrá con la siguiente formula.

X1 – Distancia más corta que permitan los rodillos soldadores.

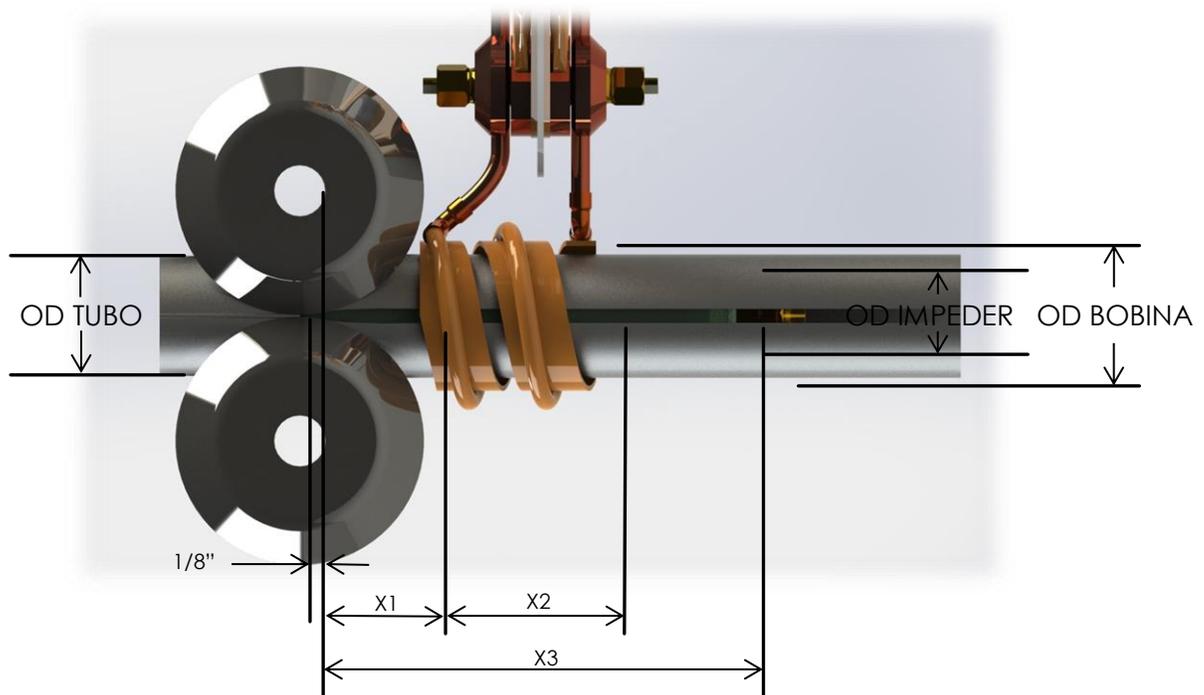
X2 – Aproximadamente igual a X1

X3 – Aproximadamente igual que 4X1

Impeder OD = 80% del ID del tubo.

ID Bobina =  $X2 = (1.25)OD$  tubo, para OD menores a 4.500"

ID Bobina =  $1.06(OD+OD/(OD+1))$ , para OD mayores a 4.500"



# Impeders términos y normas

## Tipos de impeders

- Flujo continuo (Through Flow)
- Flujo continuo expuesto (Exposed through flow)
- Mandril Integrado (Integral Mandrel)
- Retorno de Flujo (Return Flow)
- Hueco (Hollow)

## Cada impeder tiene tres componentes:

### Cubierta

- **Epoxy Glass:** Resistente al desgaste, es el material más recomendado cuando la aplicación no permite tener debidamente soportado el impeder y este sufre daño ocasionados por el rose con la cinta.
- **Silicone Glass:** Es una mezcla especial de silicio y fibra de vidrio con resina que puede soportar altas temperaturas durante periodos prolongados. Es menos resistente a la abrasión que otras cubiertas por lo que tiene que estar debidamente soportado.
- **Ferro Glass:** Material de Epoxi/Fibra de vidrio impregnado de polvo de ferrita que aumenta la masa total de la ferrita, haciéndola más eficiente. Esto aumenta la velocidad de soldado en tubos de diámetros de pequeño a mediano hasta en un 50% con la misma potencia. Este aumento de velocidad varia con el diámetro del tubo y se hace menos eficiente cuando el diámetro del tubo se acerca a 2" (50.8mm).

### Conexión

Dependiendo del tipo de impeder es el estándar de conector que le corresponde.

- |                  |                    |                     |
|------------------|--------------------|---------------------|
| • Flujo continuo | • Retorno de Flujo | • Mandril integrado |
| ▪ 1/4" - Solder  | ▪ 1/16" - NPT      | ▪ 3/8" – 24H        |
| ▪ 1/4" - Flare   | ▪ 1/8" - NPT       | ▪ 1/2" – 20H        |
| ▪ 3/8" - Flare   | ▪ 1/4" - NPT       | ▪ 5/8" – 18H        |
| ▪ 1/2" - Flare   | ▪ 3/8" - NPT       | ▪ 3/4" – 16H        |
| ▪ 5/8" - Flare   | ▪ 1/2" - NPT       | ▪ 1" – 12H          |
| ▪ 1" - NPT       | ▪ 1" - NPT         |                     |

### Ferrita

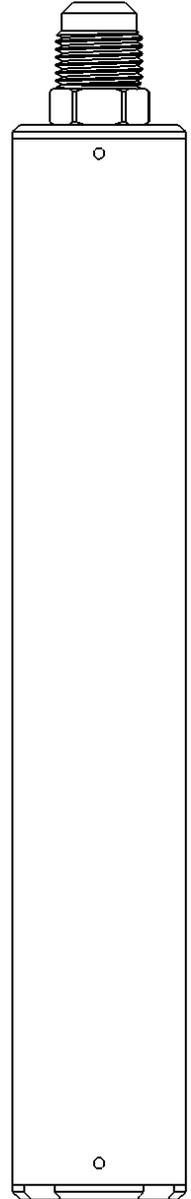
El núcleo de ferrita es el componente más crítico del impeder. Nuestra ferrita sobresale de los estándares debido a que tiene las siguientes características:

- Una alta temperatura de Curie y por lo tanto una alta temperatura de funcionamiento.
- Una alta densidad de flujo en el rango de la temperatura hasta 150°C.
- Perdidas de baja potencia en la gama de frecuencia de hasta 500kHz.
- Una alta permeabilidad efectiva.
- Una permeabilidad estable a altas frecuencias hasta 1MHz.

# Impeders Flujo continuo

Nuestros impeders son fabricados usando solamente la ferrita de más alta calidad. El núcleo de ferrita tiene la mayor área superficial lo que mejora la eficiencia del enfriamiento. Cada impeder puede estar fabricado con una o más ferritas, ensambladas dentro de la cubierta, hay tres cubiertas disponibles (*Epoxy Glass*, *Silicone Glass* y *Ferro Glass*) y todas las juntas son pegadas y empernadas para proporcionar máxima resistencia y durabilidad.

Nuestros Impeders están diseñados para proporcionar suficiente enfriamiento al núcleo de ferrita en condiciones normales de funcionamiento. El apropiado enfriamiento es la clave para prolongar la vida útil del impeder, el refrigerante entra y sale del impeder asegurando el paso a través de la ferrita y es recomendable un flujo de 40 PSI (275kPa).



## EPOXY GLASS (ITE)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR	ROSCA DEL CONECTOR
ITE-0313-09	7.9	0.313	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITE-0375-09	9.5	0.375	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITE-0391-09	9.9	0.391	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITE-0438-09	11.1	0.438	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITE-0472-09	12	0.472	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITE-0500-09	12.7	0.500	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0512-09	13	0.512	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0551-09	14	0.551	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0563-09	14.3	0.563	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0591-09	15	0.591	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0625-09	15.9	0.625	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0630-09	16	0.630	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0688-09	17.5	0.688	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0748-09	19	0.748	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0750-09	19.1	0.750	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0787-09	20	0.787	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0813-09	20.6	0.813	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0875-09	22.2	0.875	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0905-09	23	0.905	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0938-09	23.8	0.938	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-0984-09	25	0.984	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-1000-09	25.4	1.000	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITE-1125-09	28.6	1.125	3/8" - FLARE	5/8"-18
ITE-1250-09	31.8	1.250	3/8" - FLARE	5/8"-18
ITE-1312-09	33.3	1.312	1/2" - FLARE	3/4" - 16
ITE-1375-09	34.9	1.375	1/2" - FLARE	3/4"-16
ITE-1500-09	38.1	1.500	1/2" - FLARE	3/4"-16
ITE-1750-09	44.4	1.750	1/2" - FLARE	3/4"-16
ITE-1875-09	47.6	1.875	1/2" - FLARE	3/4"-16
ITE-2000-09	50.8	2.000	5/8" - FLARE	7/8" - 14

# Impeders Flujo continuo

Los largos estándar de los Impeders son 9", 13", 17", 25" y 33"

## SILICONE GLASS (ITS)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR	ROSCA DEL CONECTOR
ITS-2000-09	50.8	2.000	5/8" - FLARE	7/8"-14
ITS-2250-09	57.1	2.250	5/8" - FLARE	7/8"-14
ITS-2500-09	63.5	2.500	5/8" - FLARE	7/8"-14
ITS-2750-09	69.8	2.750	5/8" - FLARE	7/8"-14
ITS-3000-09	76.2	3.000	1" - NPT	1"-11 1/2
ITS-3500-09	88.9	3.500	1" - NPT	1"-11 1/2
ITS-4000-09	101.6	4.000	1" - NPT	1"-11 1/2
ITS-4500-09	114.3	4.500	1" - NPT	1"-11 1/2
ITS-5000-09	127	5.000	1" - NPT	1"-11 1/2
ITS-5250-09	133.3	5.250	1" - NPT	1"-11 1/2
ITS-6000-09	152.4	6.000	1" - NPT	1"-11 1/2

## FERRO GLASS (ITM)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR	ROSCA DEL CONECTOR
ITM-08-09	8	0.315	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITM-09-09	9	0.354	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITM-10-09	10	0.393	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITM-11-09	11	0.433	1/4" - SOLDER	1/4"-28
ITM-12-09	12	0.472	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-13-09	13	0.511	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-14-09	14	0.551	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-15-09	15	0.590	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-16-09	16	0.630	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-18-09	18	0.708	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-19-09	19	0.748	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-20-09	20	0.787	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-22-09	22	0.866	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-25-09	25	0.984	1/4" - FLARE	7/16"-20
ITM-28-09	28	1.102	3/8" - FLARE	5/8"-18
ITM-32-09	32	1.259	3/8" - FLARE	5/8"-18
ITM-35-09	35	1.377	1/2" - FLARE	3/4" - 16
ITM-38-09	38	1.496	1/2" - FLARE	3/4" - 16
ITM-40-09	40	1.574	1/2" - FLARE	3/4" - 16
ITM-44-09	44	1.732	1/2" - FLARE	3/4" - 16

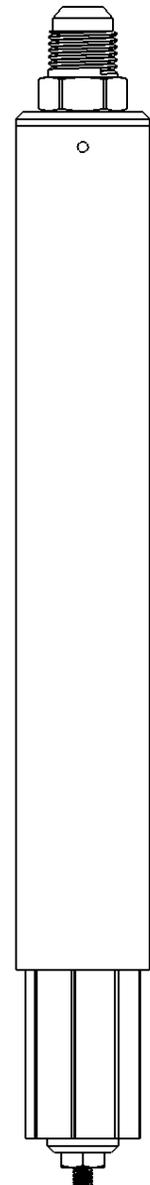


# Impeders Ferrita expuesta

Los Impeders de flujo continuo con ferrita expuesta están diseñados para permitir que el núcleo de ferrita quede expuesto más allá de la cubierta del impeder, al estar presente la cubierta en la parte más estrecha del tubo el impeder que puede colocarse es uno de mayor tamaño que uno con cubierta, y la ferrita se coloca más cerca de la superficie de soldadura, lo que resulta en un mejor aprovechamiento de la potencia por lo que es posible aumentar la velocidad de soldado. Los Impeders de ferrita expuesta son la elección preferida para cuando se sueldan materiales difíciles, tales como el acero inoxidable, cintas de acero rolado en caliente, acero pre-galvanizado y otros. Al igual que los Impeders de flujo continuo estándar en estos el refrigerante también entra y sale del Impeder bañando el núcleo de ferrita y retirando todas las partículas de metal caliente que caen del proceso de soldado evitando así daños en la ferrita. Son la mejor opción cuando el fluido refrigerante es gas o aire.

## EPOXY GLASS (IEE)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR	ROSCA DEL CONECTOR
IEE-0313-09	7.9	0.313	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEE-0375-09	9.5	0.375	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEE-0391-09	9.9	0.391	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEE-0438-09	11.1	0.438	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEE-0472-09	12	0.472	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEE-0500-09	12.7	0.500	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0512-09	13	0.512	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0551-09	14	0.551	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0563-09	14.3	0.563	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0591-09	15	0.591	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0625-09	15.9	0.625	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0630-09	16	0.630	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0688-09	17.5	0.688	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0748-09	19	0.748	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0750-09	19.1	0.750	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0787-09	20	0.787	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0813-09	20.6	0.813	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0875-09	22.2	0.875	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0905-09	23	0.905	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0938-09	23.8	0.938	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-0984-09	25	0.984	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-1000-09	25.4	1.000	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEE-1125-09	28.6	1.125	3/8" - FLARE	5/8"-18
IEE-1250-09	31.8	1.250	3/8" - FLARE	5/8"-18
IEE-1312-09	33.3	1.312	1/2" - FLARE	3/4" - 16
IEE-1375-09	34.9	1.375	1/2" - FLARE	3/4"-16
IEE-1500-09	38.1	1.500	1/2" - FLARE	3/4"-16
IEE-1750-09	44.4	1.750	1/2" - FLARE	3/4"-16
IEE-1875-09	47.6	1.875	1/2" - FLARE	3/4"-16
IEE-2000-09	50.8	2.000	5/8" - FLARE	7/8" - 14



# Impeders Ferrita expuesta

## SILICONE GLASS (IES)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR	ROSCA DEL CONECTOR
IES-2000-09	50.8	2.000	5/8" - FLARE	7/8"-14
IES-2250-09	57.1	2.250	5/8" - FLARE	7/8"-14
IES-2500-09	63.5	2.500	5/8" - FLARE	7/8"-14
IES-2750-09	69.8	2.750	5/8" - FLARE	7/8"-14
IES-3000-09	76.2	3.000	1" - NPT	1"-11 1/2
IES-3500-09	88.9	3.500	1" - NPT	1"-11 1/2
IES-4000-09	101.6	4.000	1" - NPT	1"-11 1/2
IES-4500-09	114.3	4.500	1" - NPT	1"-11 1/2
IES-5000-09	127	5.000	1" - NPT	1"-11 1/2
IES-5250-09	133.3	5.250	1" - NPT	1"-11 1/2
IES-6000-09	152.4	6.000	1" - NPT	1"-11 1/2

## FERRO GLASS (IEM)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR	ROSCA DEL CONECTOR
IEM-08-09	8	0.315	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEM-09-09	9	0.354	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEM-10-09	10	0.393	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEM-11-09	11	0.433	1/4" - SOLDER	1/4"-28
IEM-12-09	12	0.472	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-13-09	13	0.511	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-14-09	14	0.551	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-15-09	15	0.590	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-16-09	16	0.630	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-18-09	18	0.708	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-19-09	19	0.748	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-20-09	20	0.787	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-22-09	22	0.866	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-25-09	25	0.984	1/4" - FLARE	7/16"-20
IEM-28-09	28	1.102	3/8" - FLARE	5/8"-18
IEM-32-09	32	1.259	3/8" - FLARE	5/8"-18
IEM-35-09	35	1.377	1/2" - FLARE	3/4" - 16
IEM-38-09	38	1.496	1/2" - FLARE	3/4" - 16
IEM-40-09	40	1.574	1/2" - FLARE	3/4" - 16
IEM-44-09	44	1.732	1/2" - FLARE	3/4" - 16

# Impeders Retorno de flujo

Para procesos que requieran que el interior del tubo permanezca seco los Impeders de retorno de flujo son la mejor opción. Fabricados en cualquiera de las tres opciones de cubiertas.

El refrigerante entra y sale fuera del Impeder a través de un acoplamiento coaxial especial que permite la entrada y salida del fluido para enfriarlo y recircularlo.

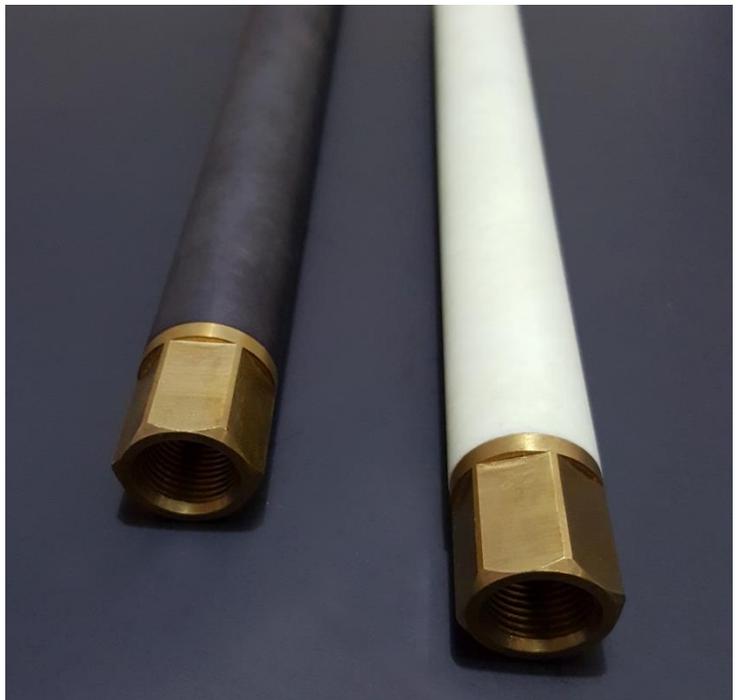
Para el montaje de este tipo de impders lo más recomendable son los sistemas de precisión de soporte de impders (pág. 12), o los montajes temporales o uso a corto plazo. Cada tamaño de conexión de impeder le corresponde un conector coaxial el cual consta de una conexión adecuada para cada modelo de conexión.

## Los modelos.

- **M3**, este tipo de Impeder tiene una conexión de rosca NPT hembra con un tubo interno coaxial que permite que el refrigerante llegue hasta la parte final del impeder retornando por el exterior del núcleo de ferrita, todos los ensambles de estos Impeders son fabricados con o-ring's para asegurar su sello y evitar cualquier fuga de fluido.
- **M4**, este tipo de impeder tiene una conexión de rosca NPT macho con un tubo interno coaxial que sobresale de la conexión entrando en conector del sistema de sujeción y permitiendo el flujo de la misma manera que el tipo M3.

Debido a que los Impeders de retorno de flujo presentan una mayor resistencia al flujo que los Impeders de flujo continuo se recomienda manejar presiones más altas en el sistema de refrigeración, alrededor de los 4 bar (60PSI). Se recomienda un filtro de refrigerante de 100 micras o menos cuando se está utilizando Impeders de retorno.

Debido a que el refrigerante tiene que estar recirculando en el sistema este tiene que ser enfriado por una unidad externa que puede ser un intercambiador de calor o un chiller pequeño, una alta temperatura a la entrada del sistema produciría una baja eficiencia en el soldado y una vida útil reducida. La temperatura de entrada al Impeders no debe exceder los 25°C.



# Impeders Retorno de flujo

Estos Impeders se pueden fabricar en los diferentes tipos de cubiertas (Epoxy Glass, Silicone Glass y Ferro Glass) revisando disponibilidad del diámetro requerido.

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR M3	TIPO DE CONECTOR M4
IRE-0438-09-MX	11.1	0.438	1/8" - NPT	1/8" - NPT
IRE-0472-09-MX	12	0.472	1/8" - NPT	1/8" - NPT
IRE-0500-09-MX	12.7	0.500	1/8" - NPT	1/8" - NPT
IRE-0512-09-MX	13	0.512	1/8" - NPT	1/8" - NPT
IRE-0551-09-MX	14	0.551	1/8" - NPT	1/8" - NPT
IRE-0563-09-MX	14.3	0.563	1/8" - NPT	1/8" - NPT
IRE-0591-09-MX	15	0.591	1/8" - NPT	1/8" - NPT
IRE-0625-09-MX	15.9	0.625	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0630-09-MX	16	0.630	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0688-09-MX	17.5	0.688	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0748-09-MX	19	0.748	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0750-09-MX	19.1	0.750	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0787-09-MX	20	0.787	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0813-09-MX	20.6	0.813	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0875-09-MX	22.2	0.875	1/4" - NPT	1/4" - NPT
IRE-0905-09-MX	23	0.905	3/8" - NPT	3/8" - NPT
IRE-0938-09-MX	23.8	0.938	3/8" - NPT	3/8" - NPT
IRE-0984-09-MX	25	0.984	3/8" - NPT	3/8" - NPT
IRE-1000-09-MX	25.4	1.000	3/8" - NPT	3/8" - NPT
IRE-1125-09-MX	28.6	1.125	3/8" - NPT	3/8" - NPT
IRE-1250-09-MX	31.8	1.250	3/8" - NPT	3/8" - NPT
IRE-1312-09-MX	33.3	1.312	1/2" - NPT	1/2" - NPT
IRE-1375-09-MX	34.9	1.375	1/2" - NPT	1/2" - NPT
IRE-1500-09-MX	38.1	1.500	1/2" - NPT	1/2" - NPT
IRE-1750-09-MX	44.4	1.750	3/4" - NPT	1/2" - NPT
IRE-1875-09-MX	47.6	1.875	1" - NPT	1" - NPT
IRS-2000-09-MX	50.8	2.000	1" - NPT	1" - NPT
IRS-2250-09-MX	57.1	2.250	1" - NPT	1" - NPT
IRS-2500-09-MX	63.5	2.500	1" - NPT	1" - NPT
IRS-2750-09-MX	69.8	2.750	1" - NPT	1" - NPT
IRS-3000-09-MX	76.2	3.000	1" - NPT	1" - NPT
IRS-3500-09-MX	88.9	3.500	1" - NPT	1" - NPT
IRS-4000-09-MX	101.6	4.000	1" - NPT	1" - NPT
IRS-4500-09-MX	114.3	4.500	1" - NPT	1" - NPT
IRS-5000-09-MX	127	5.000	1" - NPT	1" - NPT
IRS-5250-09-MX	133.3	5.250	1" - NPT	1" - NPT
IRS-6000-09-MX	152.4	6.000	1" - NPT	1" - NPT



# Sistema de montaje

Para optimizar el rendimiento y vida útil de los impeders ya sea de flujo continuo o retorno de flujo, estos deben estar correctamente posicionados y no arrastrar dentro del diámetro interior del tubo. Fabricamos soportes para impeders de cualquier tipo y rango de tamaño que se pueden adaptar a cualquier tipo de molino. El sistema puede ser utilizado para conectar impeders de retorno de flujo y flujo continuo, esto haciendo un cambio en el adaptador de conexión.

Los sistemas cuentan con una ménsula de montaje que permite ajustar el set-up del impeder en las 3 dimensiones. Los sistemas pueden fabricarse para cualquier medida de impeder.

En ocasiones cuando el sistema es demasiado largo el peso del mismo ocasiona que este caiga hasta rozar con el interior del tubo por lo que se aconseja colocar un soporte adicional para mantener la posición del impeder a la altura adecuada.

Estos sistemas son fabricados de acuerdo a la necesidad de cada cliente, esto es según lo largo a lo que se colocara el soporte.

TAMAÑO NOM DEL SISTEMA	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	RANGO EN IR (Inch.)	RANGO EN IT (Inch.)
1/8"	10.29	0.405	0.438" - 0.591"	0.500" - 1.000"
1/4"	13.72	0.540	0.625" - 0.875"	1.125" - 1.250"
3/8"	17.15	0.675	0.905" - 1.250"	1.312" - 1.875"
1/2"	21.30	0.838	1.312" - 1.500"	2.000" - 2.750"
3/4"	26.70	1.051	1.750"	-
1	33.40	1.314	1.875" - 6.000"	3.000" - 6.000"



# Impeders Mandril integrado

Estos impeders son la opción más económica para el rebabeo interior. Estos Impeders se fabrican hasta un diámetro de 3.000".

Estos impeders llevan un alma de acero inoxidable que es roscado por ambos lados y figo a los conectores por medio de pernos. El alma es rodeada por una o varias barras de ferrita. Se pueden fabricar en cualquiera de las tres cubiertas disponibles (Epoxy Glass, Silicone Glass y Ferro Glass), y los conectores son hexagonales con roscas hembra ya sean milimétricas o estándar finas y tornillos opresores para bloquear el impeder y evitar que pierda su posición.

Una más de las ventajas que tiene el uso de los impeders de mandril integrado es que reducen considerablemente el costo de las barras de montaje ya que solo la barra que esta próxima a la bobina de inducción es la que tiene que ser fabricada con material no magnético, la sección de arrastre puede ser fabricada a partir de acero al carbón que es una aleación más resistente que el acero inoxidable austenítico y en ocasiones es más económico.

La longitud de estos impeders está basada en la distancia total del impeder es decir de orilla a orilla de conector y las medidas estándar son 10.500", 14.500" y 18.500".

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETRO (Inch.)	TIPO DE CONECTOR	ROSCA DEL CONECTOR
IME-0512-10.5	13	0.512	HEX. 1/2"	3/8" - 24H
IME-0591-10.5	15	0.591	HEX. 9/16"	3/8" - 24H
IME-0630-10.5	16	0.630	HEX. 9/16"	3/8" - 24H
IME-0688-10.5	17.5	0.688	HEX. 5/8"	1/2" - 20H
IME-0750-10.5	19.1	0.750	HEX. 11/16"	1/2" - 20H
IME-0813-10.5	20.6	0.813	HEX. 3/4"	1/2" - 20H
IME-0875-10.5	22.2	0.875	HEX. 3/4"	5/8" - 18H
IME-1000-10.5	25.4	1.000	HEX. 7/8"	5/8" - 18H
IME-1125-10.5	28.6	1.125	HEX. 7/8"	5/8" - 18H
IME-1250-10.5	31.8	1.250	HEX. 7/8"	5/8" - 18H
IME-1312-10.5	33.3	1.312	HEX. 1-1/8"	5/8" - 18H
IME-1375-10.5	34.9	1.375	HEX. 1-1/8"	3/4" - 16H
IME-1500-10.5	38.1	1.500	HEX. 1-1/4"	3/4" - 16H
IME-1750-10.5	44.4	1.750	HEX. 1-1/2"	3/4" - 16H
IME-1875-10.5	47.6	1.875	HEX. 1-1/2"	3/4" - 16H
IMS-2000-10.5	50.8	2.000	HEX. 1-1/2"	3/4" - 16H
IMS-2250-10.5	57.1	2.250	HEX. 1-3/4"	1" - 12H
IMS-2500-10.5	63.5	2.500	HEX. 1-3/4"	1" - 12H
IMS-2750-10.5	69.8	2.750	HEX. 1-3/4"	1" - 12H
IMS-3000-10.5	76.2	3.000	HEX. 1-3/4"	1" - 12H



# Impeders Huecos con retorno de flujo

Los impeders huecos están disponible en configuraciones de retorno de flujo y flujo continuo, y una gran combinación de medidas de diámetros interiores y exteriores. Son usados en sistemas de rebabeo hidráulico, en sistemas de pintado interior de tubo, recubierto de costura interior.

No es recomendable el usar un diámetro interior grande debido a que esto reduce la masa ferritica del impeder y por ende el rendimiento del mismo.

## RETORNO DE FLUJO HUECO (IHRE, IHRS)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETR O (Inch.)	0.188"	0.250"	0.313"	0.375"	0.500"	0.625"	0.750"	1.000"	1.250"	1.500"
IHRE-XXXX-0512-09	13	0.512	•									
IHRE-XXXX-0591-09	15	0.591	•	•								
IHRE-XXXX-0630-09	16	0.630	•	•								
IHRE-XXXX-0688-09	17.5	0.688	•	•								
IHRE-XXXX-0750-09	19.1	0.750	•	•	•							
IHRE-XXXX-0813-09	20.6	0.813	•	•	•							
IHRE-XXXX-0875-09	22.2	0.875	•	•	•	•						
IHRE-XXXX-1000-09	25.4	1.000	•	•	•	•	•					
IHRE-XXXX-1125-09	28.6	1.125	•	•	•	•	•	•				
IHRE-XXXX-1250-09	31.8	1.250	•	•	•	•	•	•				
IHRE-XXXX-1312-09	33.3	1.312	•	•	•	•	•	•	•			
IHRE-XXXX-1375-09	34.9	1.375	•	•	•	•	•	•	•			
IHRE-XXXX-1500-09	38.1	1.500	•	•	•	•	•	•	•			
IHRE-XXXX-1750-09	44.4	1.750	•	•	•	•	•	•	•	•		
IHRE-XXXX-1875-09	47.6	1.875	•	•	•	•	•	•	•	•		
IHRS-XXXX-2000-09	50.8	2.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHRS-XXXX-2250-09	57.1	2.250	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHRS-XXXX-2500-09	63.5	2.500	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHRS-XXXX-2750-09	69.8	2.750	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHRS-XXXX-3000-09	76.2	3.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

\*Por ejemplo, para un impeder de diámetro exterior de **1.250"** y diámetro interior de **0.500"** el número de parte del impeder será **IHRE-0500-1250-09**



# Impeders Huecos flujo continuo

## FLUJO CONTINUO HUECO (IHE, IHS)

NUMERO DE PARTE	DIAMETRO (mm)	DIAMETR O (Inch.)	0.188"	0.250"	0.313"	0.375"	0.500"	0.625"	0.750"	1.000"	1.250"	1.500"
IHE-XXXX-0512-09	13	0.512	•									
IHE-XXXX-0591-09	15	0.591	•	•								
IHE-XXXX-0630-09	16	0.630	•	•								
IHE-XXXX-0688-09	17.5	0.688	•	•								
IHE-XXXX-0750-09	19.1	0.750	•	•	•							
IHE-XXXX-0813-09	20.6	0.813	•	•	•							
IHE-XXXX-0875-09	22.2	0.875	•	•	•	•						
IHE-XXXX-1000-09	25.4	1.000	•	•	•	•	•					
IHE-XXXX-1125-09	28.6	1.125	•	•	•	•	•	•				
IHE-XXXX-1250-09	31.8	1.250	•	•	•	•	•	•				
IHE-XXXX-1312-09	33.3	1.312	•	•	•	•	•	•	•			
IHE-XXXX-1375-09	34.9	1.375	•	•	•	•	•	•	•			
IHE-XXXX-1500-09	38.1	1.500	•	•	•	•	•	•	•			
IHE-XXXX-1750-09	44.4	1.750	•	•	•	•	•	•	•	•		
IHE-XXXX-1875-09	47.6	1.875	•	•	•	•	•	•	•	•		
IHS-XXXX-2000-09	50.8	2.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHS-XXXX-2250-09	57.1	2.250	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHS-XXXX-2500-09	63.5	2.500	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHS-XXXX-2750-09	69.8	2.750	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IHS-XXXX-3000-09	76.2	3.000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•



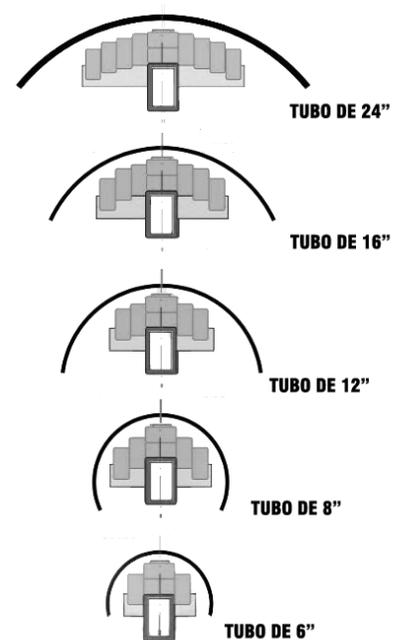
# Ensamble de impeders

Para el soldado de tubos de grandes diámetros, los ensambles de impeder es la opción más económica y eficiente.

Un ensamble de impeders también llamado Cluster de impeders consta de varios impeders de diámetros pequeños normalmente de 0.875" (22mm) o impeders rectangulares de 2"x1" posicionados de la forma más adecuada para el tamaño del tubo a soldar, montados en un manifold de acero inoxidable u otro material que no fuera magnético.

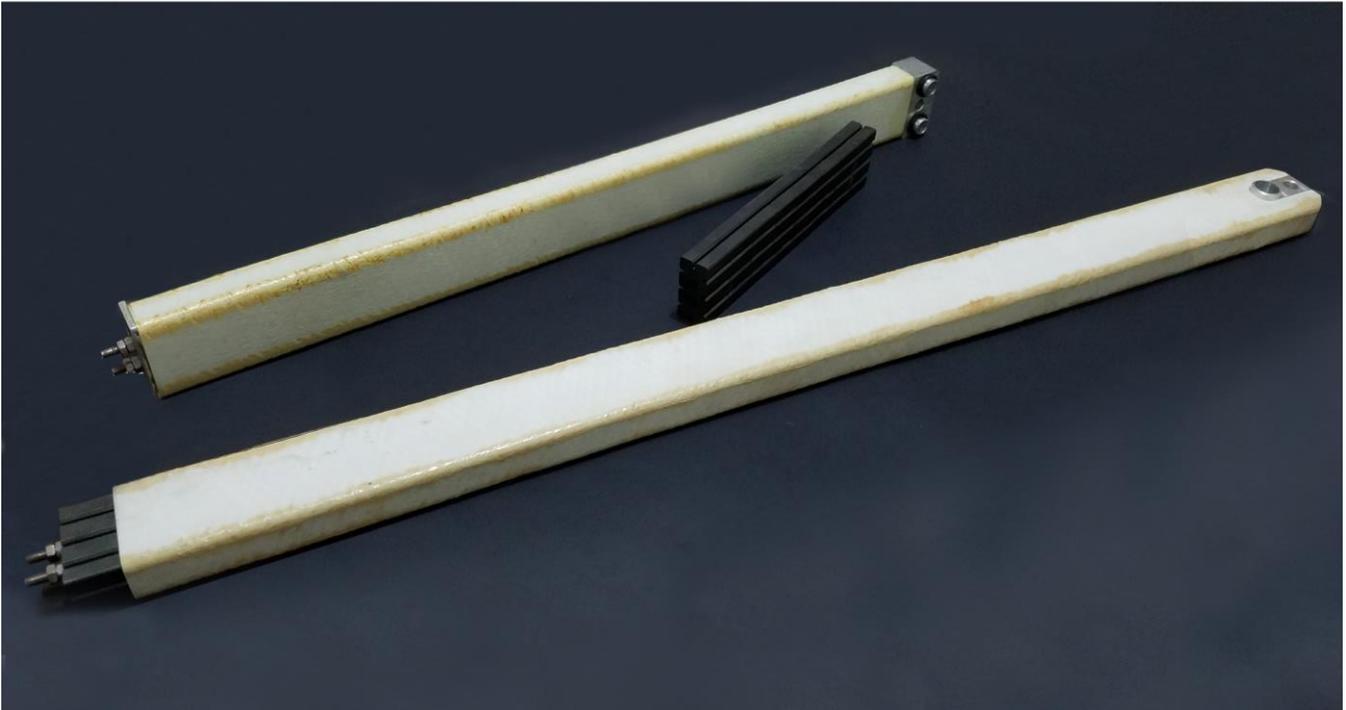
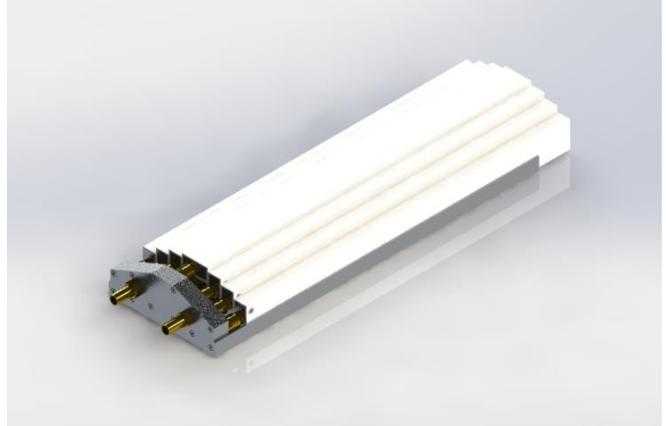
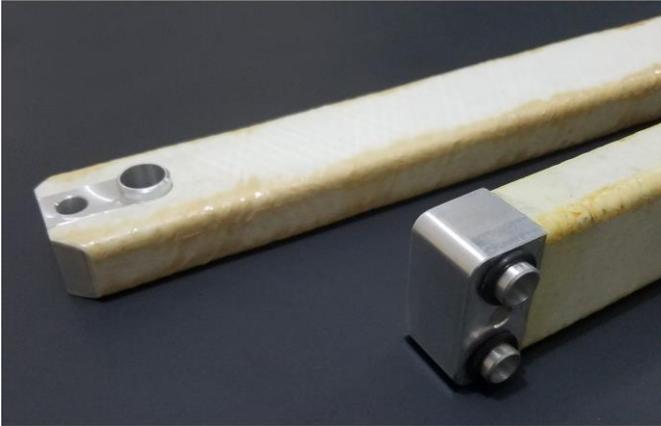
El diseño único de los impeders permite un cambio fácil y rápido de cualquier impeder con daño sin necesidad de ninguna herramienta ya que son fabricados con conexione de desacople rápido.

Este tipo de componentes son fabricados de acuerdo a la necesidad de cada cliente realizando un levantamiento en campo.



# Ensamble de impeders

Manejamos también impeders rectangulares para sistemas de scarfeo interior, para montaje directo al mandril o para montaje en cluster. Estos pueden ser del tipo flujo continuo o retorno de flujo.



# Cubiertas para impeders

Se manejan 3 diferentes tipos de cubiertas para los impeders.

- **Epoxy Glass** que son la opción más económica y los más resistentes a la fricción lo que la vuelve la cubierta ideal para impeders que no se encuentran debidamente soportados y están en contacto con la parte interna del tubo.

NUMERO DE PARTE	ID (mm)	OD (mm)	ID (Inch)	OD (Inch.)
1702030265	5.16	6.73	0.203	0.265
1702500313	6.35	7.95	0.250	0.313
1702820342	7.16	8.69	0.282	0.342
1703130375	7.95	9.53	0.313	0.375
1703290391	8.36	9.93	0.329	0.391
1703750438	9.53	11.13	0.375	0.438
1704060472	10.31	11.99	0.406	0.472
1704330496	11.00	12.60	0.433	0.496
1704380512	11.13	13.00	0.438	0.512
1705000562	12.70	14.27	0.500	0.562
1705110590	12.98	14.99	0.511	0.590
1705000630	12.70	16.00	0.500	0.630
1705510630	14.00	16.00	0.551	0.630
1706280688	15.95	17.48	0.628	0.688
1706300748	16.00	19.00	0.630	0.748
1706880750	17.48	19.05	0.688	0.750
1707090787	18.01	19.99	0.709	0.787
1707500812	19.05	20.62	0.750	0.812
1707500875	19.05	22.23	0.750	0.875
1707870905	19.99	22.99	0.787	0.905
1708120937	20.62	23.80	0.812	0.937
1708650984	21.97	24.99	0.865	0.984
1708751000	22.23	25.40	0.875	1.000
1709481062	23.88	26.97	0.940	1.062
1710001125	25.40	28.58	1.000	1.125
1710621187	26.97	30.15	1.062	1.187
1710471225	26.59	31.12	1.047	1.225
1711251248	28.58	31.70	1.125	1.248
1711721313	29.77	33.35	1.172	1.313
1712151338	30.86	33.99	1.215	1.338
1712151375	30.86	34.93	1.215	1.375
1713581470	34.49	37.34	1.358	1.470
1713751500	34.93	38.10	1.375	1.500
1716251750	41.28	44.45	1.625	1.750
1716251750	41.28	44.45	1.625	1.750
1717501875	44.45	47.63	1.750	1.875
1718111968	46.00	49.99	1.811	1.968
1718752000	47.63	50.80	1.875	2.000
1740004125	101.60	104.78	4.000	4.125
1752505500	133.35	139.70	5.250	5.500



# Cubiertas para impellers

- **Silicone Glass** fabricado con fibra de vidrio y resina de silicón, estos tienen como propiedad principal su gran resistencia a las altas temperaturas por largos periodos de tiempo.

NUMERO DE PARTE	ID (mm)	OD (mm)	ID (Inch)	OD (Inch.)
1803290391	8.36	9.93	0.329	0.391
1803750438	9.53	11.13	0.375	0.438
1804380512	11.13	13.00	0.438	0.512
1805110590	12.98	14.99	0.511	0.590
1805000630	12.70	16.00	0.500	0.630
1806300748	16.00	19.00	0.630	0.748
1807500875	19.05	22.23	0.750	0.875
1808751000	22.23	25.40	0.875	1.000
1810001125	25.40	28.58	1.000	1.125
1810471225	26.59	31.12	1.047	1.225
18112512548	28.58	31.70	1.125	1.248
1812201338	30.99	33.99	1.220	1.338
1813751500	34.93	38.10	1.375	1.500
1815001625	38.10	41.28	1.500	1.625
1816251750	41.28	44.45	1.625	1.750
1816931811	43.00	46.00	1.693	1.811
1818752000	47.63	50.80	1.875	2.000
1819072165	48.44	54.99	1.907	2.165
1820002250	50.80	57.15	2.000	2.250
1822502500	57.15	63.50	2.250	2.500
1825002750	63.50	69.85	2.500	2.750
1827503000	69.85	76.20	2.750	3.000
1829253150	74.30	80.01	2.925	3.150
1832503500	82.55	88.90	3.250	3.500
1837504000	95.25	101.60	3.750	4.000
1840004125	101.60	104.78	4.000	4.125
1840004350	101.60	110.49	4.000	4.350
1842504500	107.95	114.30	4.250	4.500
1846255000	117.48	127.00	4.625	5.000
1850005250	127.00	133.35	5.000	5.250
1852505500	133.35	139.70	5.250	5.500
1857506000	146.05	152.40	5.750	6.000



# Cubiertas para impellers

- **Ferro Glass** fabricado de Fibra de vidrio impregnada de polvo de ferrita que aumenta la masa total de la ferrita, haciéndola más eficiente. Esto aumenta la velocidad de soldado en tubos de diámetros de pequeño a mediano hasta en un 50% con la misma potencia.

NUMERO DE PARTE	ID (mm)	OD (mm)	ID (Inch)	OD (Inch.)
16055065	5.50	6.50	0.217	0.256
1606508	6.50	8.00	0.256	0.315
1607509	7.50	9.00	0.295	0.354
160809	8.00	9.00	0.315	0.354
160810	8.00	10.00	0.315	0.394
160911	9.00	11.00	0.354	0.433
161012	10.00	12.00	0.394	0.472
161113	11.00	13.00	0.433	0.512
161214	12.00	14.00	0.472	0.551
161315	13.00	15.00	0.512	0.591
161416	14.00	16.00	0.551	0.630
161518	15.00	18.00	0.591	0.709
161619	16.00	19.00	0.630	0.748
161720	17.00	20.00	0.669	0.787
161922	19.00	22.00	0.748	0.866
162225	22.00	25.00	0.866	0.984
162428	24.00	28.00	0.945	1.102
162832	28.00	32.00	1.102	1.260
163235	32.00	35.00	1.260	1.378
163438	34.00	38.00	1.339	1.496
163740	37.00	40.00	1.457	1.575
164144	41.00	44.00	1.614	1.732



# Núcleos de ferrita

Los núcleos de ferrita son una combinación de diferentes materiales que permiten la concentración de la energía entregada por el generador en el área de soldado.

Los núcleos de ferrita tienen diferentes tipos de formas y las más comunes son las siguientes 4:

- **MR** Núcleos circulares
- **MRF** Núcleos con caras planas
- **MRS** Núcleos con estrías
- **MRSH** Núcleos huecos con estrías



**MR**



**MRF**



**MRS**



**MRSH**

## MR

NUMERO DE PARTE	OD (mm)	L (mm)	MASA (g)
MR-3-200	3	200	7
MR-4-200	4	200	12
MR-5-200	5	200	18
MR-6-200	6	200	27
MR-7-200	7	200	35
MR-8-200	8	200	47
MR-9-200	9	200	60
MR-10-200	10	200	74
MR-11-200	11	200	85
MR-12-200	12	200	105
MR-14-200	14	200	145
MR-15-200	15	200	165
MR-16-200	16	200	190
MR-18-200	18	200	240
MR-20-200	20	200	295
MR-22-200	22	200	360

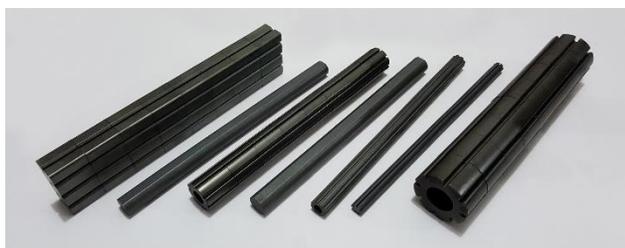
## MRF

NUMERO DE PARTE	OD (mm)	L (mm)	MASA (g)
MRF-3-200	3	200	6
MRF-4-200	4	200	10
MRF-5-200	5	200	18
MRF-6-200	6	200	26
MRF-7-200	7	200	34
MRF-8-200	8	200	46
MRF-9-200	9	200	58
MRF-10-200	10	200	71
MRF-11-200	11	200	84
MRF-12-200	12	200	102
MRF-13-200	13	200	120
MRF-14-200	14	200	140
MRF-15-200	15	200	160
MRF-16-200	16	200	182
MRF-18-200	18	200	230
MRF-19-200	19	200	255
MRF-20-200	20	200	285
MRF-22-200	22	200	345

# Núcleos de ferrita

## MRS

NUMERO DE PARTE	OD (mm)	L (mm)	MASA (g)
MRS-4-200	4	200	10
MRS-5-200	5	200	15
MRS-6-200	6	200	22
MRS-7-200	7	200	30
MRS-8-200	8	200	38
MRS-9-200	9	200	48
MRS-10-200	10	200	60
MRS-11-200	11	200	70
MRS-12-200	12	200	90
MRS-13-200	13	200	105
MRS-14-200	14	200	120
MRS-15-200	15	200	145
MRS-16-200	16	200	165
MRS-17-200	17	200	185
MRS-18-200	18	200	205
MRS-19-200	19	200	230
MRS-20-200	20	200	255
MRS-21-200	21	200	280
MRS-22-200	22	200	310
MRS-23-200	23	200	340
MRS-24-200	24	200	370
MRS-25-200	25	200	400
MRS-27-200	27	200	480
MRS-30-200	30	200	550
MRS-33-200	33	200	660



## MRSH

NUMERO DE PARTE	OD (mm)	ID (mm)	L (mm)	MASA (g)
MRSH-6-3-200	6	3	200	20
MRSH-7-3-200	7	3	200	30
MRSH-8-3-200	8	3	200	40
MRSH-9-3-200	9	3	200	50
MRSH-10-3-200	10	3	200	60
MRSH-11-3-200	11	3	200	75
MRSH-12-5-200	12	5	200	80
MRSH-13-5-200	13	5	200	95
MRSH-14-5-200	14	5	200	115
MRSH-15-5-200	15	5	200	135
MRSH-16-5-200	16	5	200	155
MRSH-17-5-200	17	5	200	175
MRSH-18-6-200	18	6	200	190
MRSH-19-6-200	19	6	200	220
MRSH-20-6-200	20	6	200	245
MRSH-21-6-200	21	6	200	270
MRSH-22-6-200	22	6	200	300
MRSH-23-6-200	23	6	200	325
MRSH-24-6-200	24	6	200	360
MRSH-25-10-200	25	10	200	350
MRSH-26-10-200	26	10	200	385
MRSH-28-13-200	28	13	200	415
MRSH-29-14-200	29	14	200	435
MRSH-32-16-200	32	16	200	520
MRSH-34-17-200	34	17	200	585
MRSH-36-18-200	36	18	200	660
MRSH-40-20-200	40	20	200	810
MRSH-44-20-200	44	20	200	1050
MRSH-48-20-200	48	20	200	1280
MRSH-54-20-200	54	20	200	1700
MRSH-60-30-200	60	30	200	1850
MRSH-65-32-200	65	32	200	2200
MRSH-73-36-200	73	36	200	2700
MRSH-80-40-200	80	40	200	3250
MRSH-95-48-200	95	48	200	4500

# Bobinas de inducción

Existen varios modelos de bobinas de inducción dependiendo de la tecnología que sea el generador de frecuencia, normalmente las maquinas que trabajan con tubos osciladores utilizan bobinas fabricadas de solo tubo de cobre recubierto de Teflón y en las máquinas de nueva tecnología como son las que utilizan transistores MOSFET's se fabrican con el mismo tubo de cobre solo se agrega una cinta de cobre en el diámetro interior.

Un factor que también es clave al momento de seleccionar el modelo adecuado de bobina es el tipo de montaje a nuestro sistema ya que puede ser por medio de antenas del mismo tubo de cobre con el que son fabricadas o por medio de una ceja de la misma placa con la que son fabricadas.

Para obtener el número de parte de la bobina que necesitan es el acrónimo con la que comienzan las bobinas HFC que hace referencia a High Frequency Coil seguido del diámetro interior de la bobina después el número de vueltas y para terminar la dirección, el tipo de tecnología y el tipo de recubrimiento que se desea.

Como ejemplo si necesitamos una bobina de  $\varnothing 1.250''$  de 3 vueltas dirección **derecha** con **banded** o cinta de cobre recubrimiento de pintura **epoxica** por lo que el código quedaría de la siguiente manera: **HFC-1250-3-RBE**

High  
Frequency Coil

# de vueltas

HFC-1250-3-RBE

Diametro interior  
de bobina

1.- R - Derech  
L - Izquierda  
2.- B - Banded  
N - No banded  
3.- E - Epoxy  
T - Teflon  
N - Sin cubierta



# Recomendaciones de instalación de una bobina

Un buen diseño de la bobina es esencial para obtener el mayor rendimiento de los soldadores modernos de estado sólido. A diferencia de anteriores soldadores de tubo de vacío, los inversores de transistor operan a altas corrientes y bajos voltajes. Las corrientes de la bobina pueden superar los 3000 amperios, que es hasta diez veces más alto que un soldador de tubo de vacío.

La pérdida de potencia en un circuito debido a la resistencia está dada por  $(\text{corriente})^2 \times \text{resistencia}$ , por lo que es primordial mantener la resistencia de la bobina al mínimo. Por ejemplo, si tuviéramos una corriente de 3000 amperios que fluye en una bobina con una resistencia de 1/100 ohmios, la energía perdida en la bobina es 90 kW.

Esto puede eliminar muy fácilmente cualquier ganancia debido a la mayor eficiencia de los soldadores de estado sólido.

Una de las propiedades más importantes de las bobinas a considerar al momento de realizar su instalación es la inductancia, que es la cantidad de oposición a un cambio de corriente en presencia de un campo magnético. Por lo que al momento de la instalación de la bobina se debe tomar en cuenta que entre más estrecho sea el camino de la corriente mayor será el valor de la inductancia generando pérdidas de potencia en partes como las antenas de montaje de las bobinas donde no es aprovechada en el proceso de soldado.

Los buses de conexión y los Coil holders están diseñados para evitar que la inductancia sea excesivamente elevada.

Otro aspecto muy importante en la correcta instalación de la bobina es asegurarse que la dirección de la bobina sea la correcta para el proceso, para esto debemos seleccionar la configuración en la cual la última vuelta quede por arriba de la "V" de soldado. Esto depende de la configuración de los rodillos de soldado y la dirección a la que viaja el tubo, si el tubo viaja hacia la derecha la bobina será derecha y viceversa.

# Elección de bobina e impedir

La siguiente tabla muestra la medida apropiada de bobina para cada tamaño de tubo con respecto a su diámetro exterior y el tamaño apropiado de impedir tomando en cuenta su diámetro interior.

OD TUBO	ID BOBINA	OD TUBO	ID BOBINA	ID TUBO	IMPEDER	ID TUBO	IMPEDER
0.438"	0.750"	5.500"	6.625"	0.250"	0.200"	5.000"	4.250"
0.500"	0.875"	6.000"	7.250"	0.313"	0.250"	5.500"	4.750"
0.563"	1.000"	6.500"	7.750"	0.375"	0.300"	6.000"	5.250"
0.625"	1.063"	7.000"	8.250"	0.438"	0.350"	6.500"	5.750"
0.688"	1.188"	7.500"	8.875"	0.500"	0.400"	7.000"	6.250"
0.750"	1.250"	8.000"	9.375"	0.563"	0.450"	7.500"	6.750"
0.813"	1.375"	8.500"	9.875"	0.625"	0.500"	8.000"	7.250"
0.875"	1.438"	9.000"	10.375"	0.688"	0.550"	8.500"	7.750"
0.938"	1.500"	9.500"	11.000"	0.750"	0.600"	9.000"	8.250"
1.000"	1.625"	10.000"	11.500"	0.813"	0.650"	9.500"	8.750"
1.125"	1.750"	10.500"	12.000"	0.875"	0.700"	10.000"	9.250"
1.250"	1.875"	11.000"	12.500"	0.938"	0.750"	10.500"	9.750"
1.375"	2.063"	11.500"	13.000"	1.000"	0.800"	11.000"	10.250"
1.500"	2.125"	12.000"	13.500"	1.125"	0.900"	11.500"	10.750"
1.625"	2.250"	12.500"	14.000"	1.250"	1.000"	12.000"	11.250"
1.750"	2.500"	13.000"	14.625"	1.375"	1.100"	12.500"	11.750"
1.875"	2.625"	13.500"	15.250"	1.500"	1.200"	13.000"	12.250"
2.000"	2.750"	14.000"	15.625"	1.625"	1.300"	13.500"	12.750"
2.250"	3.125"	14.500"	16.250"	1.875"	1.500"	14.000"	13.250"
2.500"	3.375"	15.000"	16.750"	2.000"	1.600"	14.500"	13.750"
2.750"	3.750"	15.500"	17.250"	2.250"	1.800"	15.000"	14.250"
3.000"	4.000"	16.000"	17.750"	2.500"	2.000"	15.500"	14.750"
3.250"	4.250"	16.500"	18.375"	2.750"	2.200"	16.000"	15.250"
3.500"	4.500"	17.000"	18.875"	3.000"	2.400"	16.500"	15.750"
3.750"	4.750"	17.500"	19.375"	3.250"	2.600"	17.000"	16.250"
4.000"	5.000"	18.000"	20.000"	3.500"	2.800"	17.500"	16.750"
4.250"	5.313"	18.500"	20.500"	3.750"	3.000"	18.000"	17.250"
4.500"	5.625"	19.000"	21.000"	4.000"	3.250"	18.500"	17.750"
4.750"	5.875"	19.500"	21.500"	4.250"	3.500"	19.000"	18.250"
5.000"	6.125"	20.000"	22.000"	4.500"	3.750"	19.500"	18.750"

# Área de Maquinados

En **Asesoría y Maquinados Leal, S.A. de C.V.** vamos mas allá de la fabricación de piezas, la política principal de nuestra empresa es brindar un excelente servicio de calidad al cliente, estamos comprometidos con usted.

Contamos con una vasta experiencia en la fabricación de piezas industriales especiales, en la industria automotriz y en la industria en general para propósitos específicos.

Tenemos producción en serie de todo tipo de piezas (plásticas, acero, latón, cobre, aluminio, etc.) estando siempre a la vanguardia en los cambios que genera el ramo metalmecánico.

Nos adaptamos a las necesidades del cliente, nuestros trabajos de soldadura se realizan con pintura electrostática o pintura automotriz con pistola de presión y horneada.

Para lograr la satisfacción del cliente contamos con departamentos especializados en:

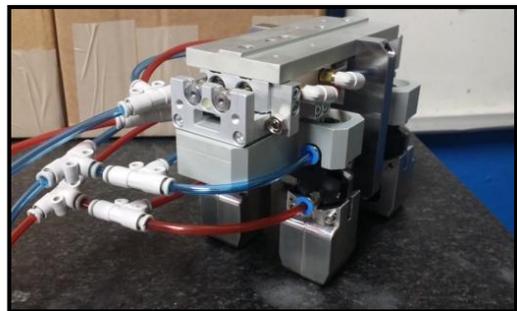
- \* Asesoría Técnica.
- \* Diseño de planos.
- \* Control de Calidad.

Actualmente ofrecemos diferentes procesos de manufactura entre los que se encuentran:

- Fresado (CNC y convencional)
- Torneado (CNC y convencional)
- Soldadura
- Rectificado
- Electroerosión

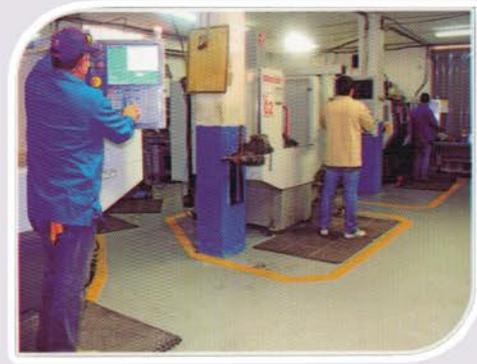
Nuestro taller de soldadura ofrece los servicios de:

- Racks
- Estantería
- Estructuras
- Conveyors
- Mesas de trabajo





# [www.maquinadosleal.com](http://www.maquinadosleal.com) DEJA TODO EN NUESTRAS MANOS



**Av. De La Zanja #1501, Fracc. Paseo San Miguel, Guadalupe, N.L.**  
**Tels: (81)8327-3230 y 1969-3442**  
**[ingenieria@maquinadosleal.com](mailto:ingenieria@maquinadosleal.com)**  
**[eduardo@maquinadosleal.com](mailto:eduardo@maquinadosleal.com)**