

# VENTAJAS DE LA FORJA



Forjando la evolución.

## ¿QUÉ ES LA FORJA?

LA FORJA ES UN PROCESO DE MODELADO DEL METAL APLICANDO PRESIÓN, DESPUÉS DE HACERLO DÚCTIL MEDIANTE APLICACIÓN DE CALOR.

(The Forging Industry Association)

Las técnicas de forjado son útiles para trabajar el metal porque permiten darle la forma deseada al acero y además mejoran la estructura del mismo, sobre todo porque refinan su tamaño de grano.

La forja toma como materia prima el lingote o tocho de colada continua, que son sujetos a la deformación en caliente para poder refinar la estructura metalúrgica.

Ningún otro proceso de deformación del acero puede igualar la capacidad de la forja de desarrollar una óptima combinación de propiedades.

La forja normalmente se utiliza en componentes donde la seguridad es fundamental. Por ejemplo, en aviones, coches, tractores, barcos, equipos de perforación de petróleo, motores y otra maquinaria industrial.

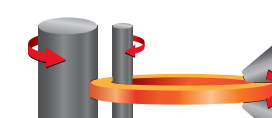
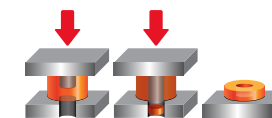
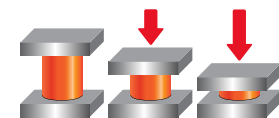


## TIPOS DE PROCESOS DE FORJA

### ANILLOS ROLADOS SIN COSTURA

Este proceso orienta el flujo del grano en las direcciones tangencial y radial, lo que proporciona a las piezas propiedades mecánicas requeridas para ser resistentes a la fatiga y al impacto.

1. Se corta un pedazo del lingote conforme al peso necesario, la prensa preforma el corte logrando integridad estructural y direccional del grano.
2. El disco es perforado creando una "dona".
3. La "dona" entra a la roladora, donde el mandril ejerce presión contra el radial hasta obtener los diámetros deseados.

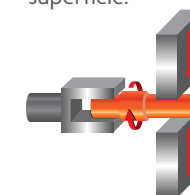
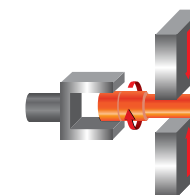
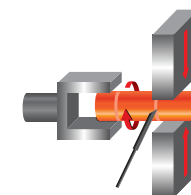
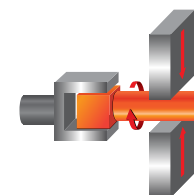


### FORJA ABIERTA

Proceso de deformación libre del material mediante el uso de dados.

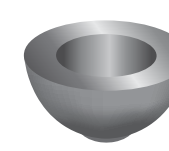
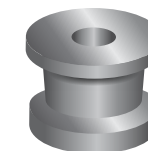
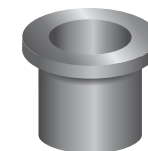
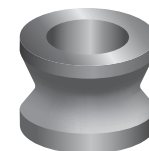
El lingote es manipulado entre los dados los cuales presionan la pieza hasta alcanzar la geometría deseada.

1. Bileteo previo para llegar a diámetro deseado.
2. Se marcan las áreas de trabajo en la pieza.
3. Se forjan las marcas al tamaño deseado.
4. La pieza se aplana y redondea para un mejor acabado de superficie.



### FORJA SEMICERRADA

Piezas forjadas con herramienta especial para imprimir una forma semi final. Ofrecen una ventaja competitiva debido al ahorro en material y tiempo de maquinado, manteniendo propiedades del material forjado.



# LA FORJA EN COMPARACIÓN CON OTROS PROCESOS METALÚRGICOS

## COMPARADO CON:

## VENTAJAS DE LAS BARRAS Y ANILLOS FORJADOS



### Fundición

- Flujo direccional que permite mejorar las propiedades de impacto y resistencia mecánica
- Mejor rendimiento metálico
- Ahorro en horas de maquinado
- Menos re-trabajo asociado a calidad
- Amplia gama de productos y tamaños
- Mejor respuesta al Tratamiento Térmico
- Se eliminan las segregaciones químicas
- Facilita la inspección en pruebas No Destructivas
- Mínima porosidad en las piezas



### Placa

- Piezas a la medida
- Flujo direccional que permite mejorar las propiedades de impacto y resistencia mecánica
- Mayor rendimiento metálico con mejora en costo de material
- No requiere procesos elaborados de corte
- Microestructura metalúrgica mejorada
- Mejora de calidad interna, menos laminaciones en las piezas



### Productos soldados

- Mayor confianza de propiedades mecánicas eliminando la unión soldada
- Disminución de reproceso y rechazos
- Piezas más confiables y de mayor calidad
- Fácil de inspeccionar
- Fácil proceso de manufactura

## TRATAMIENTOS TÉRMICOS

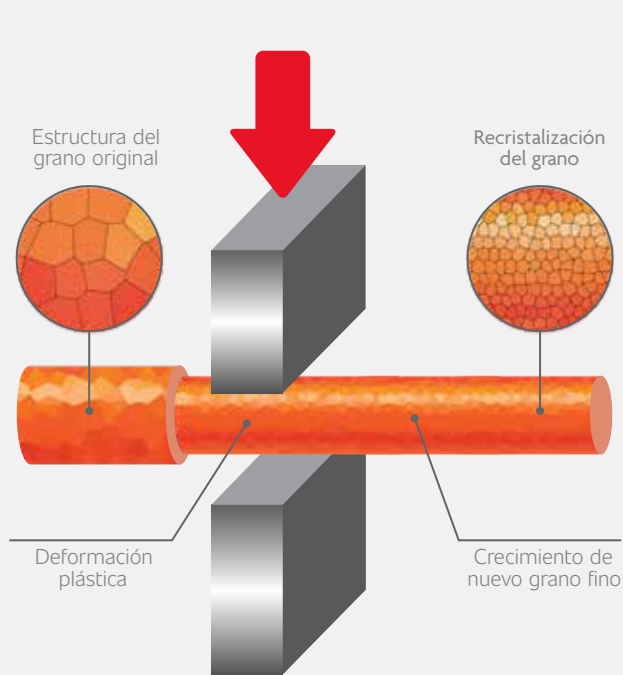
En frisa somos capaces de cumplir los más altos requerimientos de propiedades mecánicas y dureza para cualquier tipo de pieza. Ofrecemos cualquier tipo de tratamiento térmico requerido:

- Normalizado
- Temple
- Revenido
- Recocido en horno
- Recocido en líquido
- Relevado de esfuerzos
- Envejecido
- Esferoidizado
- Cualquier otro tratamiento de acuerdo a sus necesidades técnicas

## LA VENTAJA FRISA

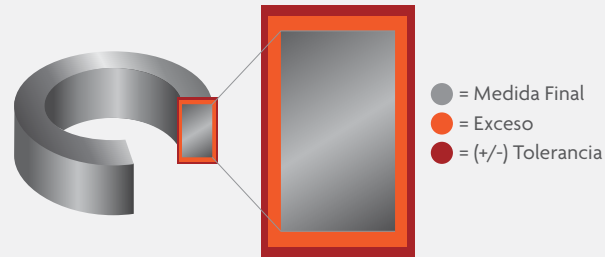
### Componentes más fuertes

La forja proporciona mejores propiedades mecánicas, ductilidad y resistencia a la fatiga e impacto porque este proceso refina y orienta el flujo de grano acorde a la forma de la pieza.



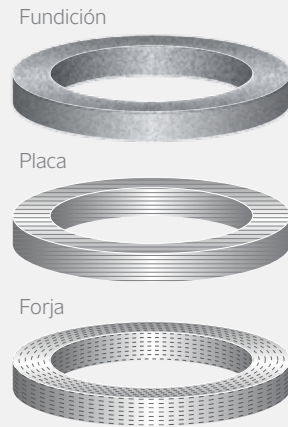
El proceso de forja abierta modifica la estructura de los cristales.

En la mayoría de los casos, los lingotes han sido pre-trabajados y esto produce un “flujo de grano” con propiedades direccionales importantes: mayor resistencia mecánica, mayor ductilidad y resistencia a la fatiga e impacto.



Mediante una utilización mínima de excesos en material, es posible asegurar una optimización en costos, mientras que se provee una pieza con las tolerancias apropiadas que garantizan siempre que la pieza pueda limpiar a medidas finales.

Las piezas de forja tienen un flujo de grano direccional por lo que sus propiedades mecánicas y metalúrgicas son mejores que cualquier otro proceso. La integridad estructural de una pieza forjada es insuperable por cualquier otro proceso de transformación ya que elimina porosidades, gases y huecos internos que podrían causar fallas inesperadas bajo estrés, fatiga e impacto.



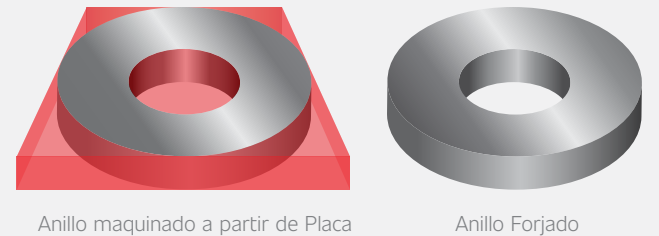
### Surtidos de Aceros

Casi todos los metales *-ferrosos* y *no ferrosos* pueden ser forjados. Se puede utilizar cualquier tipo de acero: al carbón, aleado, inoxidable o superaleación.



### Ahorros significativos

La forja reduce el peso que requiere para hacer la pieza a la medida, por lo que existe un costo real y significativo. Por otra parte, las piezas cuentan con menor exceso, por lo que requieren menos horas de maquinado y menos material utilizado para limpiar al final la pieza.

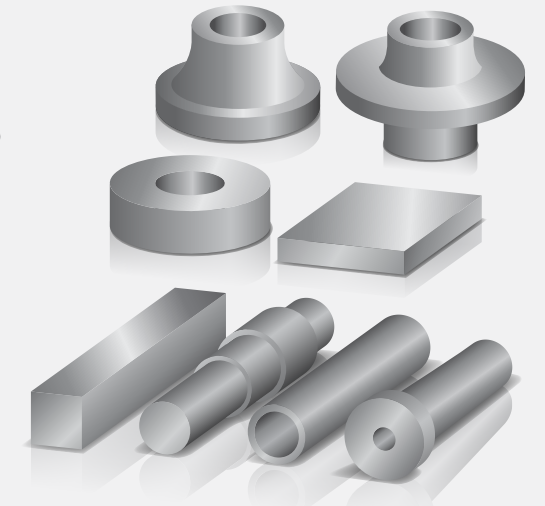


### Amplia variedad de formas y tamaños

El diseño de formas es tan versátil que pueden forjarse desde barras simples y anillos hasta piezas más complejas de acuerdo a las diferentes necesidades.\*

Anillos Rolados	Forja Abierta
8,000 mm diámetro exterior máximo	1,778 mm diámetro exterior máximo
1,700 mm longitud máxima	7,290 mm longitud máxima
1,000 mm pared máxima	25,000 kg peso máximo
25,000 kg peso máximo	

\*información puede variar acorde material y geometría.





USA toll free: 1 888 882 0959  
México sin costo: 01 800 253 7472  
Intl.: +52 (81) 8153-0321

Con información de expertos  
en ingeniería y metalurgia de Frisa.

[www.frisa.com](http://www.frisa.com)

