

# Material didáctico para docentes en Arquitectura o Ingeniería Civil

## Capítulo 09 Unión y Fabricación de Aceros Inoxidables

# Contenido

1. Unión
2. Fabricación

# 1 - Unión

## Procesos de unión aplicables: Todos

Proceso (Refs)	Videos	Proceso recomendado para:
Soldadura (1-5) (ampliamente utilizado)	<a href="#">MIG Welding</a> <a href="#">TIG Welding</a> <a href="#">Welding robot</a>	Alta resistencia de las juntas No se puede desmantelar
Conectores (ampliamente utilizados)	<a href="#">Example</a>	Facil montaje in-situ Une diferentes materiales (madera, vidrio...) Pueden desmantelarse con el tiempo
Brazing/Soldering	<a href="#">Soldering</a>	Estanqueidad frente al agua (empleado en tejados)
Mecanica Press-fitting Folding Otros....	<a href="#">Press-fit example</a>	Union permanente de tubos Estanqueidad frente al agua (empleado en tejados)
Adhesivos (no muy comunes, pero creciendo)		Integridad superficial del material

# Soldadura con arco (arc welding)

## Ventajas

- Propiedades de la soldadura iguales a las del estado del material recocido
- Proporciona la unión más fuerte
- Puede hacerse en taller o in-situ
- Une materiales de diferente espesor y forma
- Une metales similares o distintos (generalmente acero al carbono con el material de relleno adecuado)
- Resistente a la fatiga y cargas cíclicas
- Misma resistencia a corrosión y a la temperatura que el material base recocido

## Limitaciones

- No es posible en todos los tipos
- Requiere trabajadores cualificados y equipos específicos
- Puede producir deformaciones por temperatura
- Se requiere normalmente tratamiento superficial de la soldadura para obtener un acabado estético (como un granallado)
- Pérdida de propiedades mecánicas en los materiales endurecidos en frío
- Precipitación de carburos de cromo

# Soldadura con arco (Arc Welding)

[Video: polishing a weld](#)



# Anclajes Mecánicos

## Ventajas

- Puede ser desmantelado
- Ideal para montaje in-situ
- Rápido
- No se necesitan trabajadores cualificados

## Limitaciones

- No tan fuerte como la soldadura
- Puede darse corrosión intergranular (ver capítulo de corrosión)

## Selección de la fijación adecuada:

El Instituto Alemán para la Tecnología de la Construcción\* ha elaborado recomendaciones para la selección de fijaciones conforme al tipo de ambiente. Puede leer la Referencia 4, Tabla 1a (categorías de exposición) y Tabla 8 (tipos de acero inoxidable por categoría)



\* Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)



## Press fitting (Proceso solo para tubos)

### Ventajas

- Unión perfecta para líquidos y gases
- Rápido
- Sin llama
- Superficies perfectamente limpias
- No necesita cualificación

### Limitaciones

- No puede ser desmantelado
- Requiere conectores para cada sección de tubo

# Adhesivos

## Ventajas

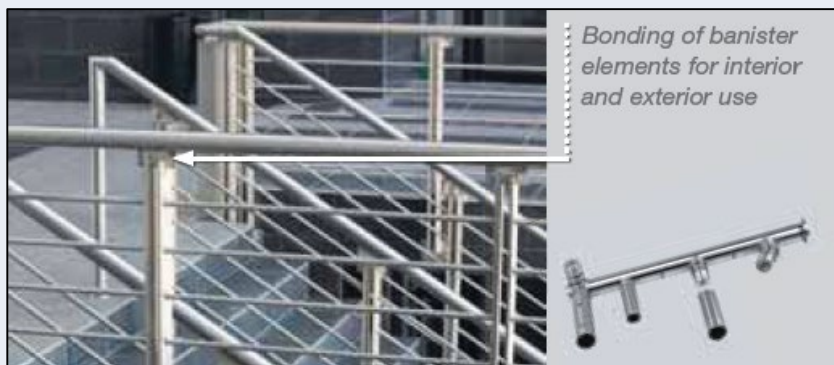
- Hace las uniones invisibles, mejorando la apariencia del material
- Proporciona una uniforme distribución de los esfuerzos y una gran capacidad de soporte de presión
- Une materiales de cualquier espesor y forma
- Une materiales similares y distintos
- Minimiza o previene la corrosión galvánica
- Resiste cargas cíclicas y a la fatiga
- Proporciona uniones con contornos lisos
- Protege las uniones frente a numerosos ambientes
- Aisla térmica y eléctricamente
- No presenta distorsiones en el material por temperatura
- Absorbe choques y vibraciones
- Proporciona un atractivo ratio resistencia/peso
- Es normalmente más rápido y barato que el anclaje mecánico

## Limitaciones

- No permite visualizar el pegado
- Requiere preparación cuidadosa de la superficie a menudo con agentes corrosivos
- Puede conllevar largos tiempos de curado
- Puede requerir medios no requeridos para otras formas de unión
- No debe ser expuesto a temperaturas de servicio por encima de 180°C
- Requiere un riguroso proceso de control, especialmente en la limpieza para muchos adhesivos
- Depende del ambiente al que esté expuesto



# Aplicaciones de los adhesivos



## Unión de elementos de barandilla (Delo-Duopox AD895)

- Rellena huecos, tanto grandes como pequeños
- Buena resistencia química y frente al paso del tiempo
- Para uso en interior y exterior
- Eficiente: sistema de construcción modular flexible para barandillas. Se evitan procesos adicionales como la soldadura, el granallado o el pulido

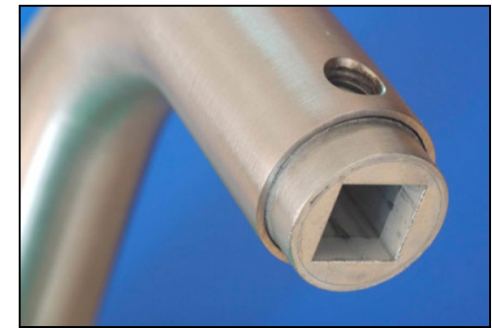


Paneles de acero inoxidable (Tipo 1.4404) unidos al las paredes exteriores de este edificio de oficinas de 6 plantas en Hannover (Alemania) empleando un adhesivo y sin necesidad de empleo de anclajes mecánicos adicionales

Table 1. Selection of adhesives for structural bonding [11]

	With stainless steel	Type of adhesive for semi-structural bonding				
		Silicone	Polymer modified with silane	Polyurethane	Acrylic	Epoxy
Stainless steel	yes	●	●	●	○	●
Carbon steel	yes	●	●	○	○	●
Carbon steel/painted	yes	●	●	X	○	○
Carbon steel/galvanised	yes	●	●	X	○	○
Aluminium	yes	●	●	○	○	●
Wood	yes	●	●	○	○	●
Glass/ceramic	yes	●	●	X	○	●
Plastic PVC	yes	●	●	X	X	X
Plastic PA	yes	○	●	X	○	
Plastic PP/PE	no	X	X	X	X	X

● highly recommendable - ○ recommendable - X not recommendable



Los adhesivos se emplean para el ensamblaje de manillas de puertas



Los adhesivos son una solución práctica en aplicaciones de construcción cuando deben aplicados a piedra o ladrillo

# Referencias bibliográficas sobre unión

1. [http://www.worldstainless.org/Files/issf/animations/WeldedFabrication/start\\_1.html](http://www.worldstainless.org/Files/issf/animations/WeldedFabrication/start_1.html)
2. <http://www.wikihow.com/Weld-Stainless-Steel>
3. [http://www.nickelinstitute.org/~Media/Files/TechnicalLiterature/WeldingofStainlessSteelandotherJoiningMethods\\_9002\\_.pdf](http://www.nickelinstitute.org/~Media/Files/TechnicalLiterature/WeldingofStainlessSteelandotherJoiningMethods_9002_.pdf)
4. <http://www.edelstahl-rostfrei.de/page.asp?pageID=1590>
5. [http://www.improve.it/metro/file.php?file=/1/Papers/Metallurgy\\_of\\_Welding\\_Processes/Joinoint\\_properties.pdf](http://www.improve.it/metro/file.php?file=/1/Papers/Metallurgy_of_Welding_Processes/Joinoint_properties.pdf)
6. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro\\_Inox/Adhesive\\_bonding\\_EN.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/Euro_Inox/Adhesive_bonding_EN.pdf)
7. <http://shura.shu.ac.uk/3115/>
8. [https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF\\_Stainless\\_Steel\\_for\\_Designers.pdf](https://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF_Stainless_Steel_for_Designers.pdf)
9. [http://www.delo.de/fileadmin/upload/dokumente/en/broschueren/Structural\\_Bonding.pdf](http://www.delo.de/fileadmin/upload/dokumente/en/broschueren/Structural_Bonding.pdf)
10. <https://www.ellsworth.com/globalassets/literature-library/manufacturer/ellsworth-adhesives/ellsworth-adhesives-white-paper-structural-bonding.pdf>
11. <http://www.sciencedirect.com/science/book/9781845694357>

## 2 - Fabricación

Hay muchos documentos muy completos disponibles, ver la lista de referencias bibliográficas

Ref 1 es un curso dedicado a la fabricación de aceros inoxidables

El capítulo 10 lista un número de aplicaciones en arquitectura y construcción: La fabricación de todo tipo de espesores y formas se consigue hoy en día de forma rutinaria

# Videos de procesos

- Aceria y laminación de aceros inoxidables <https://www.youtube.com/watch?v=5zwwgl-pQ6kE>
- Corte y doblado [https://www.youtube.com/watch?v=VMu7\\_W0QE3Y](https://www.youtube.com/watch?v=VMu7_W0QE3Y)
- Corte por chorro de agua <http://www.sastainless.com/videos/index.html>
- Conformado profundo [https://www.youtube.com/watch?v=n-ht\\_5Ysurc](https://www.youtube.com/watch?v=n-ht_5Ysurc)
- Maquina de doblado de alambre <https://www.youtube.com/watch?v=kDoSDiiZx6U>
- Maquina de conformado de muelles <https://www.youtube.com/watch?v=SwY-RT4DBxY>
- Roll Forming [https://www.youtube.com/watch?v=44XD5mZoM\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=44XD5mZoM_0)
- Mecanizado <https://www.youtube.com/watch?v=LDxNDWObTyg>

Existen más videos disponibles en la red

# Referencias bibliográficas sobre fabricación

1. <http://www.issftraining.org/>
2. [http://www.imoa.info/download\\_files/stainless-steel/Austenitics.pdf](http://www.imoa.info/download_files/stainless-steel/Austenitics.pdf)
3. [http://www.imoa.info/download\\_files/stainless-steel/Duplex Stainless Steel 3rd Edition.pdf](http://www.imoa.info/download_files/stainless-steel/Duplex Stainless Steel 3rd Edition.pdf)
4. <http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF The Ferritic Solution Spanish.pdf>

Gracias