

**TRANSFORMACIÓN POR APORTE DE MATERIAL /
UNIÓES**

CÁTEDRA BALCAZA
diseño industrial-FADO-UNaM

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

UNIONES/

SOLDADURA

Por resistencia.

Por arco con electrodos revestidos.

Por arco con gas protector.

Oxiacetilenica.

UNIONES

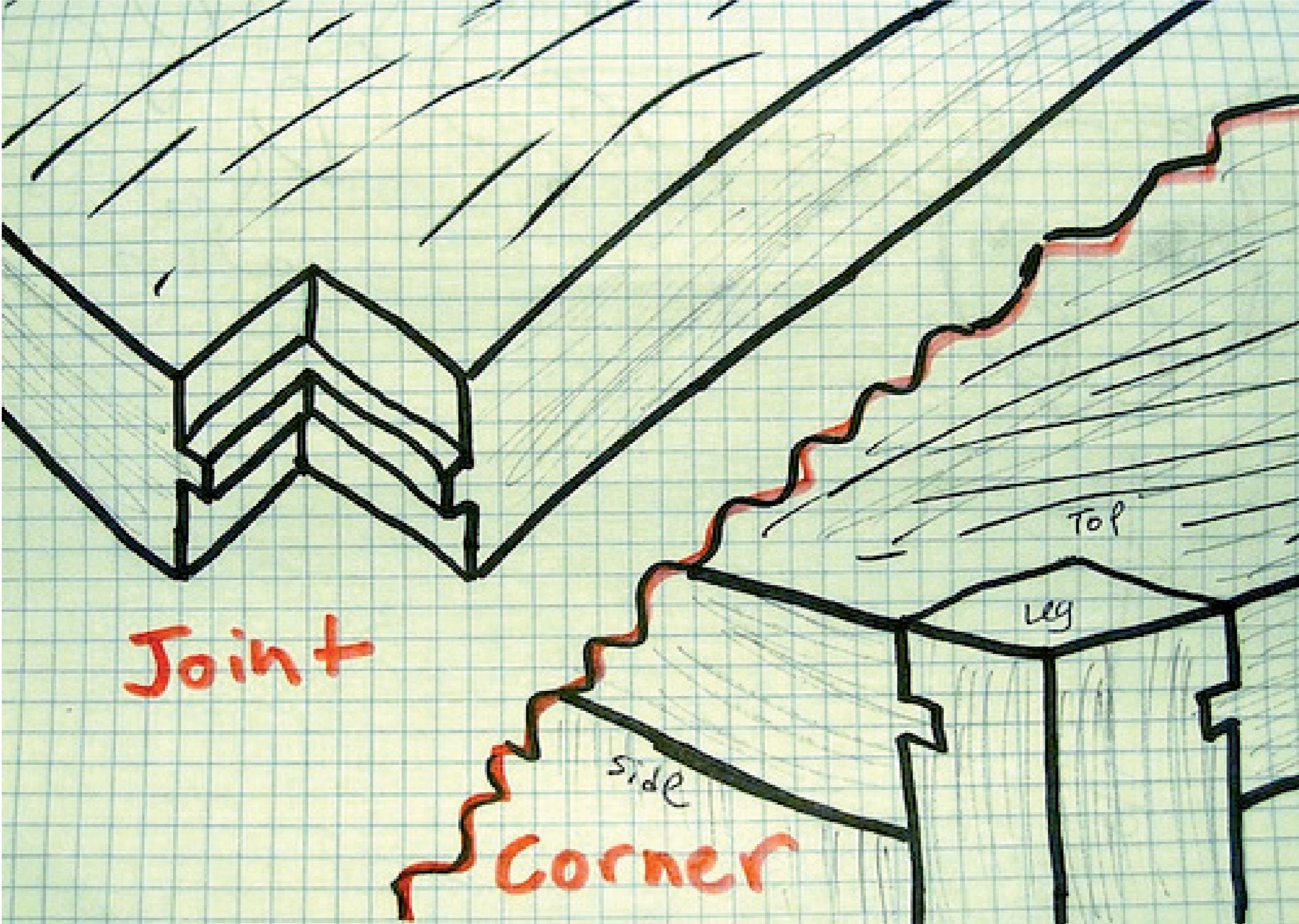
Remaches.

Tornillos.

Encastres - Por Forma.

Adhesivos.

DISEÑO DE UNIONES



La soldadura, en general, es la técnica de ensamblaje más empleada en la metalmecánica. Por lo que se hará una breve descripción como un sistema más de unión.

SOLDADURA POR RESISTENCIA

Es el sistema de ensamblaje empleado con más frecuencia en fabricación para la unión de las piezas de la carrocería; en consecuencia, también es el más usado en reparación.

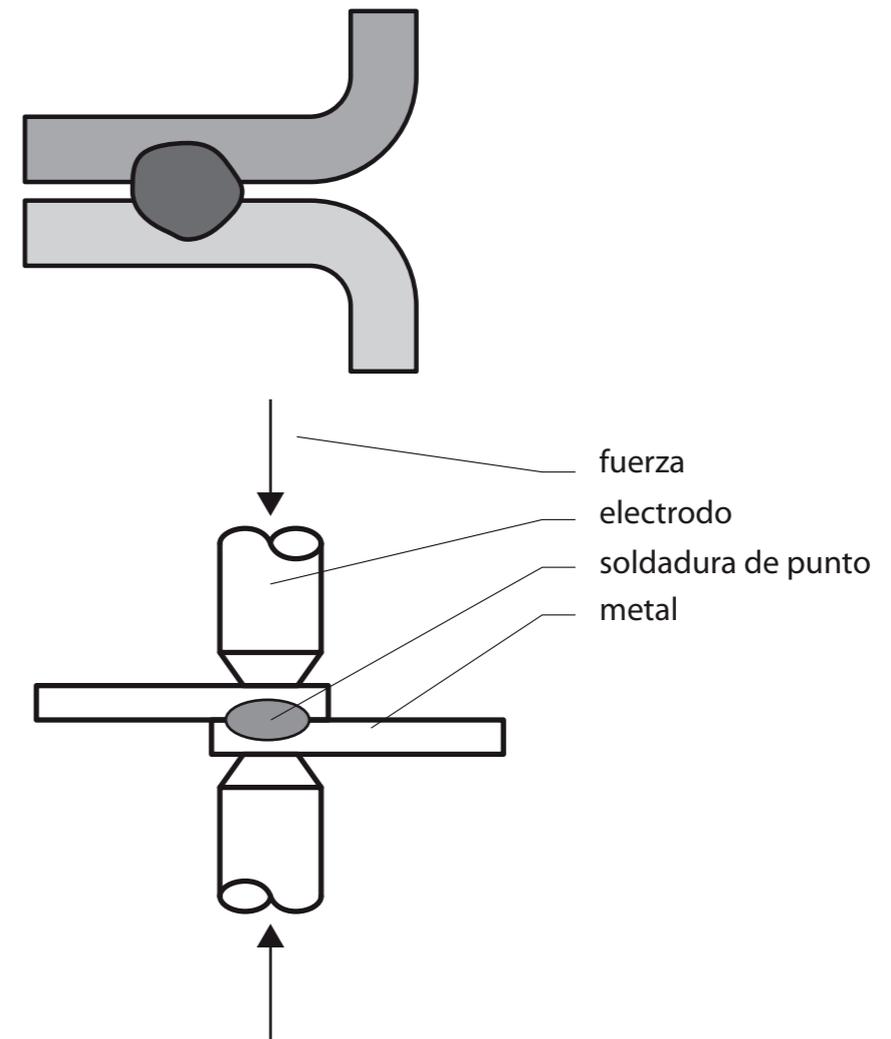
La soldadura por puntos de resistencia se produce por presión (forja) y no por fusión, pues los materiales no llegan a fundirse. El calor necesario para llevar a estado pastoso las chapas a unir es generado por la resistencia que oponen éstas al paso de la corriente eléctrica (efecto Joule).

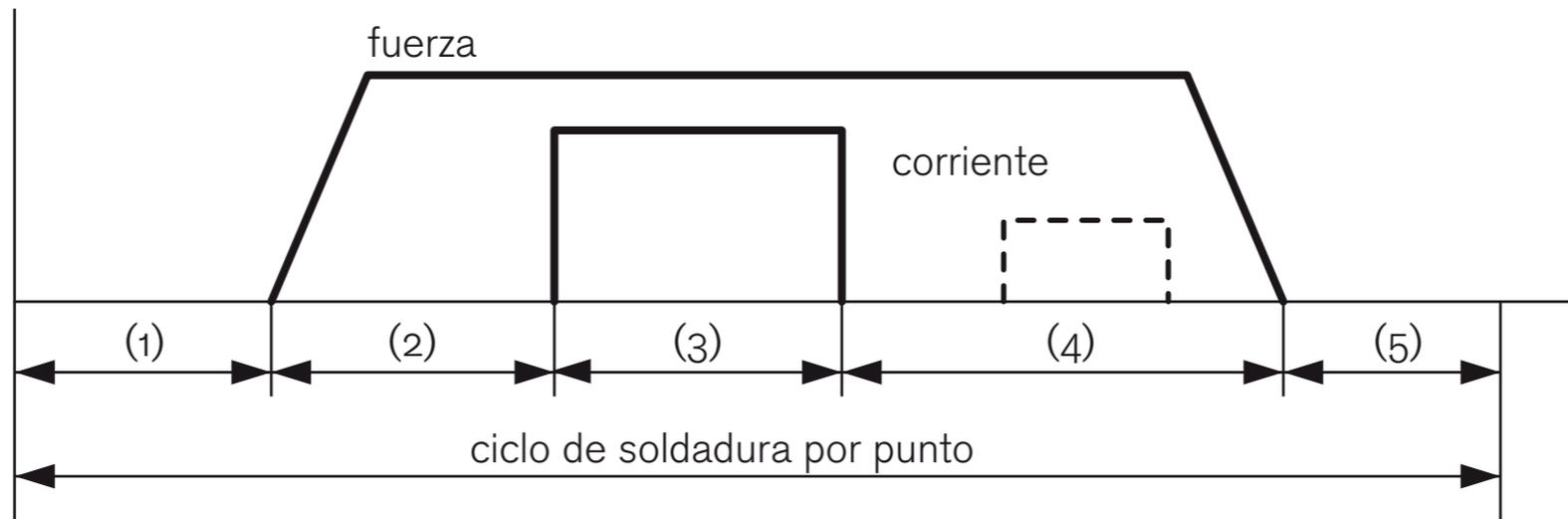
La presión necesaria para producir la forja del punto es ejercida por los propios electrodos bajo un sistema de accionamiento, generalmente neumático.

Las variables que rigen este proceso son:

- **Intensidad de soldadura.**
- **Tiempo de soldadura.**
- **Presión de apriete.**
- **Resistencia al paso de la corriente.**
- **Geometría de los electrodos, aunque ésta es secundaria.**

Es un tipo de soldadura que no precisa material de aporte.

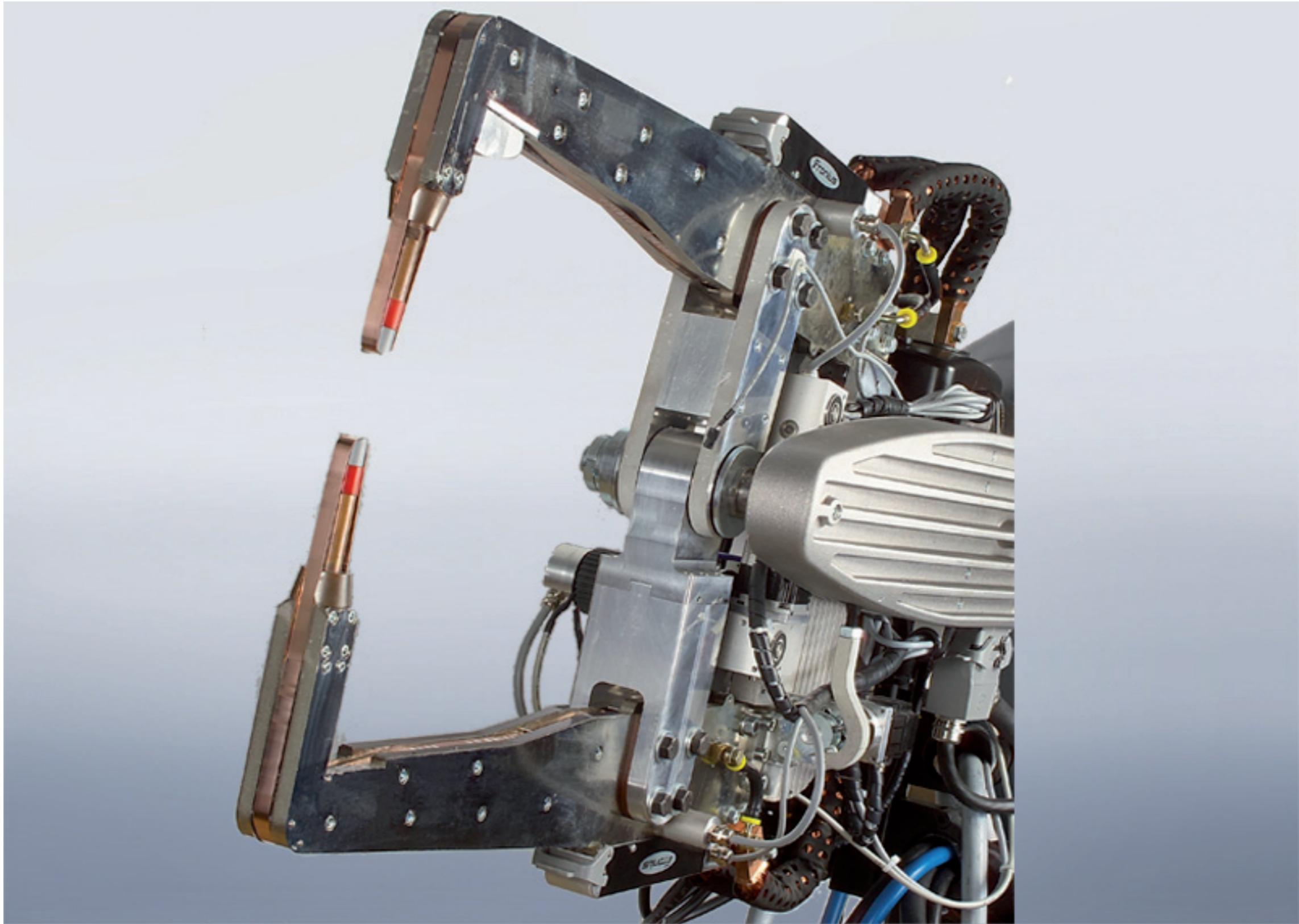




- (1) se insertan las partes entre los electrodos
- (2) se cierran los electrodos y se aplica presión
- (3) tiempo de soldadura, se aplica corriente eléctrica
- (4) se deja de aplicar corriente, se sigue aplicando presión
en ocasiones se aplica una corriente eléctrica de menor intensidad sobre el final del ciclo para eliminar tensiones
- (5) se abren los electrodos y se remueve la pieza soldada



- 1-electrodos**
- 2-refrigeración**
- 3-braso moviles**
- 4-braso fijo**
- 5-tablero**
- 6-columna**



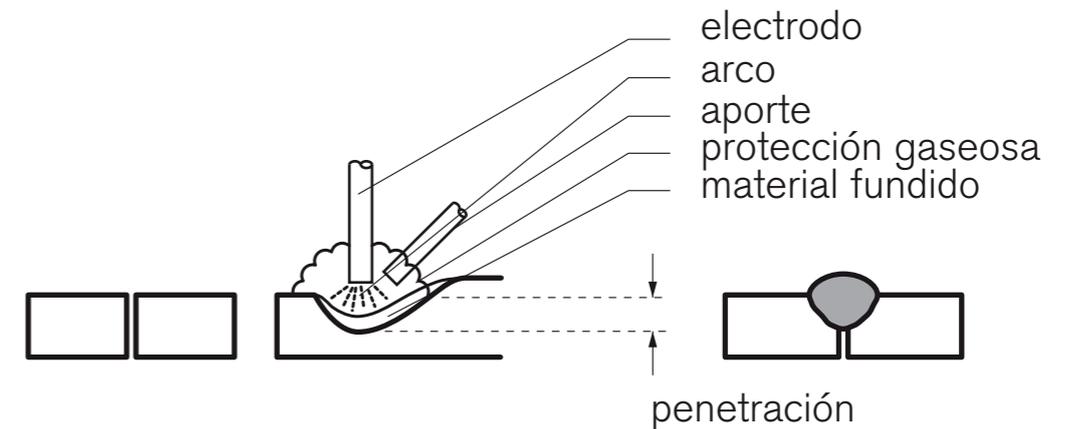
SOLDADURA POR ARCO CON ELECTRODOS

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La soldadura por arco con electrodo revestido es un proceso en el que la fusión del metal se produce gracias al calor generado por un arco eléctrico establecido entre el extremo de un electrodo revestido y el metal base de una unión a soldar. El material de aportación se obtiene por la fusión del electrodo en forma de pequeñas gotas. La protección se obtiene por la descomposición del revestimiento en forma de gases y en forma de escoria líquida que flota sobre el baño de fusión y, posteriormente, solidifica.

APLICACIONES

La soldadura por arco con electrodos revestidos es uno de los procesos de mayor utilización debido a su gran versatilidad y posibilidades de utilización. El proceso es aplicable a aceros al carbono, aceros aleados, inoxidables, fundiciones (poco recomendado) y metales no férricos como aluminio, cobre, níquel y sus aleaciones. Los sectores de mayor aplicación son la construcción, montajes, mantenimientos industriales, trabajos de campo y usos particulares.



**transformador
rectificador
pinza porta
electrodos
pinza maza
electrodos**



ELECTRODOS

CARACTERISTICAS

rutilo

La escoria, compuesta por oxido de titanio, es muy densa y viscosa. Estos electrodos son de fácil cebado y manejo del arco. Fusión suave. Cordón de soldadura muy regular y de muy buen aspecto. Especialmente indicado para posiciones difíciles. Se trata del electrodo mas comúnmente utilizado. Se utiliza sobretodo para soldar acero.

básicos

Escoria densa de aspecto brillante y no muy abundante. El metal de soldadura es muy resistente a la fisuración. Muy utilizado en soldaduras de responsabilidad, grandes espesores, estructuras rígidas. Su manejo es algo dificultoso por lo que se recomienda utilizar equipos de corriente continua

celulosicos

La escoria está formada por sustancias orgánicas que generan gran cantidad de gases. Estos gases proporcionan un gran recubrimiento al baño de fusion proporcionando gran penetración al proceso. Su aplicación se basa sobretodo al soldeo de tuberías en vertical descendente. Normalmente precisan corriente continua y polaridad directa.

acidos

Son unos electrodos de velocidad de fusión elevada y de gran penetración. Se utilizan con metales base con buena soldabilidad, contenidos muy bajos de azufre, fósforo y carbono. Especialmente indicados para posición plana.

SOLDADURA BAJO GAS PROTECTOR

METODO ARCO	GAS PROTECTOR	APLICACIÓN
TIG	Tungsteno He, Ar, H ₂	Metales activos aleaciones ligeras/ultraligeras.
MIG	Metálico He, Ar	Aceros inoxidables, Cobre Aluminio, Magnesio.
MAG	Metálico CO ₂	Aceros ordinarios.
Híbrida	Metálico He, Ar, N ₂	Aceros y aleaciones.

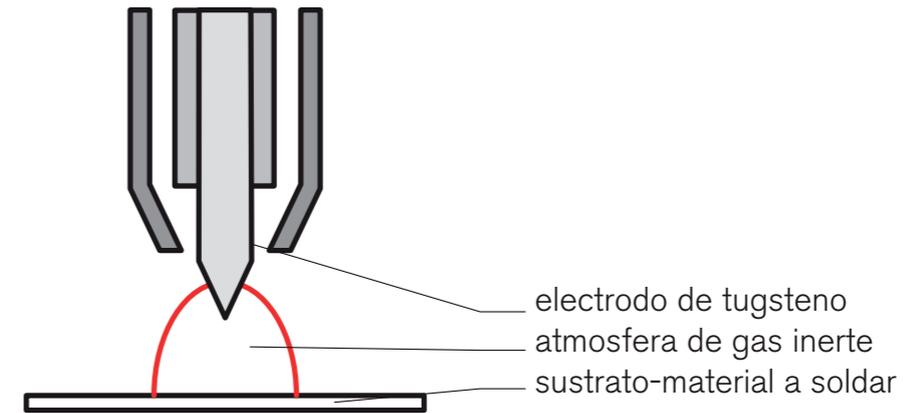
Diferentes tipos de soldadura.

TIG.

Soldadura bajo gas protector con electrodo no consumible de Tungsteno.

El método denominado TIG es conocido en inglés como GTAW (Gas Tungsten Arc Welding), este procedimiento utiliza como fuente de calor un arco eléctrico que salta entre el electrodo de tungsteno y

La pieza a soldar mientras una atmósfera protectora de gas inerte protege al baño de fusión. la alta densidad de corriente eléctrica producida por este proceso hace posible soldar a mayores velocidades que con otros métodos.



El proceso de soldadura TIG presenta una calidad superficial muy buena, como también la resistencia, pero debemos controlar ciertos parámetros y ajustes para alcanzar dichas características:

INTENSIDAD DE CORRIENTE.

ELECCIÓN DEL TIPO DE TENSIÓN: alterna o continua.

CONTROL DE LA TEMPERATURA.

APORTACIÓN DEL METAL BASE APROPIADO.

PUNTA DEL ELECTRODO EN PERFECTO ESTADO.

LIMPIEZA ABSOLUTA.

Comparando diferentes procesos de soldadura TIG con atmósfera de argón o de helio podemos establecer las siguientes diferencias:

- *El uso de fundentes en combinación con argón o H₂ mejora la penetración del cordón de soldadura.*
- *La aportación de helio en combinación con argón o H₂ mejora la penetración del cordón de soldadura.*
- *El uso de una atmósfera de helio puro permite incrementar la velocidad de avance en más de un 30 % en comparación con una atmósfera pura de argón.*

Teniendo en cuenta estas apreciaciones hay que evitar el uso de fundentes con una atmósfera en la que existe una proporción de H₂, la combinación de fundentes e H₂ provoca porosidades en el cordón de soldadura.

APLICACIÓN: Se utiliza con metales activos, aleaciones ligeras y ultraligeras.

El equipo básico para el soldeo **TIG** consiste en una fuente de energía o de alimentación, una antorcha **TIG** equipada con un electrodo de Tungsteno no consumible, una pinza de masa y una botella de gas inerte (mayoritariamente ARGON 100%).

TORCHA TIG: Tiene la misión de conducir la corriente y el gas de protección hasta la zona de soldeo. El electrodo de tungsteno que transporta i mantiene la corriente hasta la zona de soldeo se sujeta rígidamente mediante una pinza alojada en el cuerpo porta-electrodos.

El gas de aporte llega hasta la zona de soldadura a través de una tobera de material cerámico, sujeta en la cabeza del porta-electrodos. La tobera tiene la misión de dirigir y distribuir el gas protector sobre la zona de soldeo.

PINZA DE MASA: La conexión correcta de la pinza de masa es una consideración de importancia. La situación del cable es de especial relevancia en el soldeo. Un cable mal sujeto no proporcionará un contacto eléctrico consistente y la conexión se calentará, pudiendo producirse una interrupción en el circuito y la desaparición del arco.

La zona de contacto de la pinza de masa debe estar totalmente limpia sin sustancias que puedan dificultar su correcto contacto.

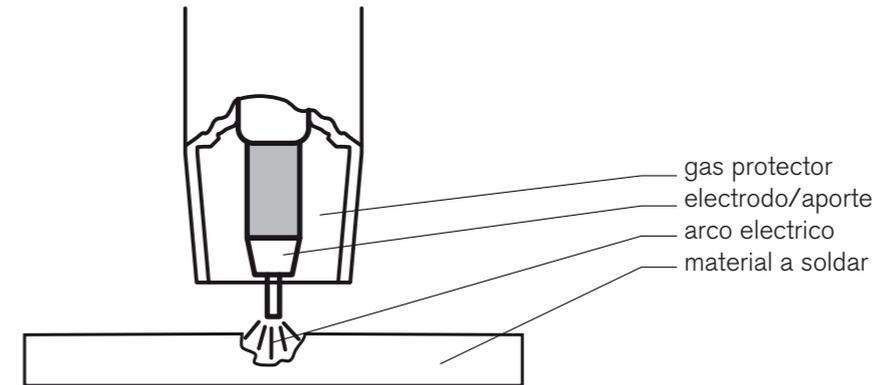


MIG.

Este método es conocido en inglés como GMAW (Gas Metal Arc Welding), en este proceso se establece un arco eléctrico entre un electrodo de hilo continuo que se renueva a medida que este se consume y la pieza a soldar, el electrodo es protegido por medio de una atmósfera protectora de mezclas de argón o de gases con base de helio. los parámetros de control de este proceso son los siguientes:

- **Intensidad de corriente.**
- **Diámetro del alambre electrodo.**
- **Velocidad de movimiento.**
- **Ángulo de la pistola de soldar.**

En función del espesor de la pieza a soldar se selecciona el amperaje del equipo como se muestra en la siguiente tabla.



El proceso **MIG / MAG** se puede utilizar para el soldeo de todos los materiales (Aceros al carbono, Inoxidables, Aluminio)

El electrodo es continuo, lo que aumenta la productividad por no tener que cambiar de electrodo y la tasa de deposición es elevada. Se pueden conseguir velocidades de soldeo mucho más elevadas que con electrodos revestidos. Se trata un proceso de fácil aplicación que nos permite el soldeo en cualquier posición. Se pueden realizar soldaduras largas sin empalmes entre cordones. No se requiere eliminar ninguna escoria, puesto que no existe.

Por otro lado, se trata de un equipo mas costoso, de mayores dimensiones y que requiere instalación de gas lo que hace que se restrinja su uso a espacios industriales interiores.



La soldadura por arco eléctrico con protección de gas, es un proceso en el cual el calor necesario es generado por un arco que se establece entre un electrodo consumible y el sustrato metálico que se va a soldar.

Un alambre macizo, desnudo, que se alimenta de forma continua automáticamente y se convierte en el metal depositado según se consume, realiza la función de electrodo.

El electrodo, arco, metal fundido y zonas adyacentes del metal base, quedan protegidas de la contaminación de los gases atmosféricos mediante una corriente de gas que se aporta por la tobera de la torcha, concéntricamente al alambre.

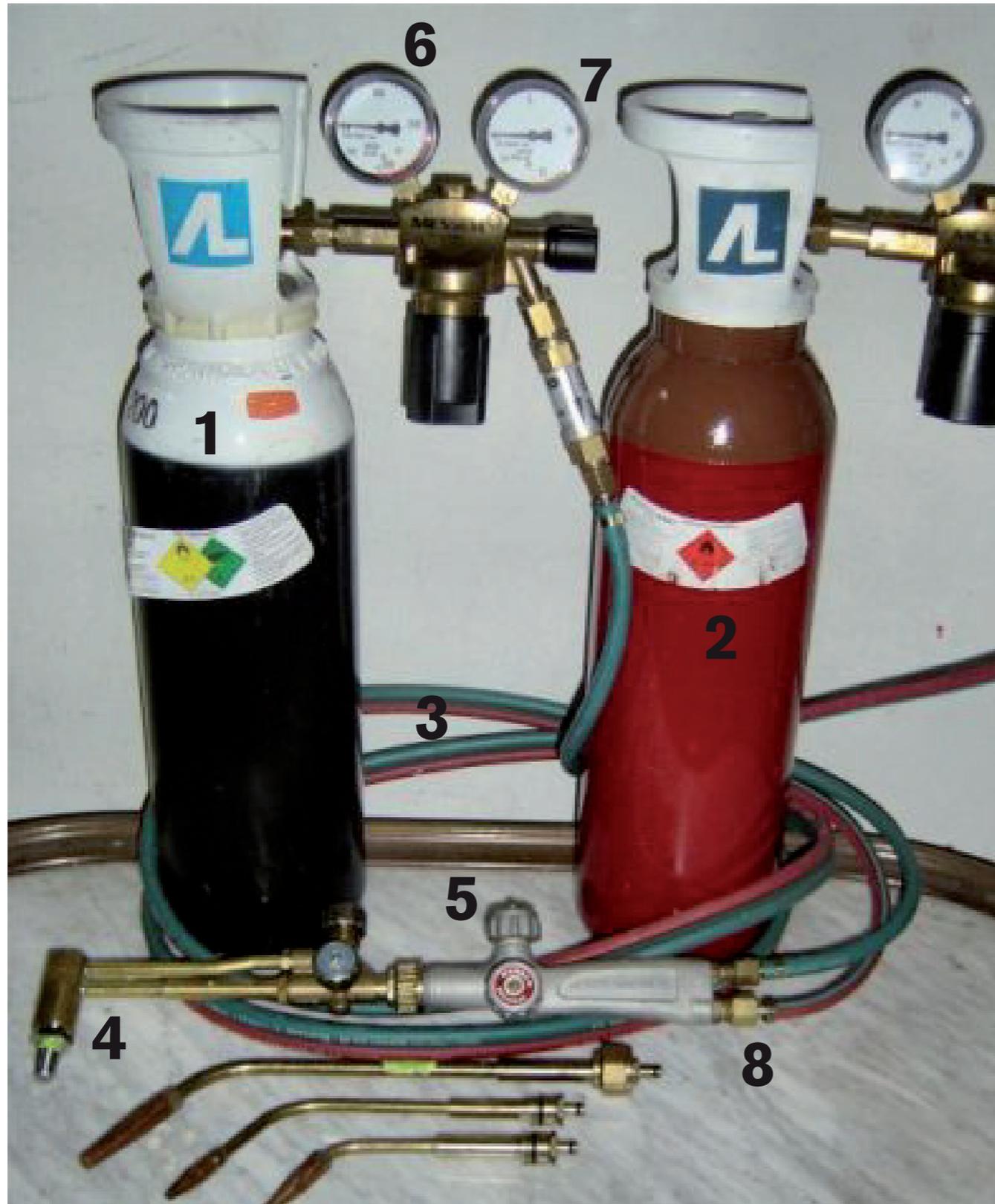
OXIACETILENICA

Este procedimiento se utiliza el calor producto de una llama, para fundir el metal base y, si es necesario, el metal de aportación requerido. La llama se obtiene por la combustión de un gas combustible (acetileno) con oxígeno.

la aportación en este procedimiento se aplica en forma de varilla, de forma similar al soldeo TIG. La protección del baño de fusión la realizan los propios gases de la llama, aunque puede ser necesario recurrir al empleo de desoxidantes.

La combustión completa del acetileno requiere 2,5 volúmenes de oxígeno por 1 volumen de acetileno. El soplete suministra el acetileno y 1,2 volúmenes de oxígeno. El volumen restante (1,3) lo aporta el aire ambiente. Esta dosificación precisa genera la llama reductora utilizada para la soldadura.

una falta de oxígeno genera una llama carburante (menos caliente) y un exceso de oxígeno, una llama oxidante.



- 1-oxígeno
- 2-combustible
- 3-mangueras flexibles
- 4-soplete
- 5-llave de corte
- 6-manómetro de alta presión
- 7-manómetro de baja presión
- 8-valvula de retención

SOLDADURA POR PLASMA

El término plasma designa una atmósfera gaseosa a alta temperatura ionizada, constituida por iones positivos y por electrones. Es una atmósfera globalmente neutra, que forma la parte más grande de la columna de arco y a través de ella se efectúa el paso de la corriente.

debido a las grandes temperaturas del arco plasma, éste tiene numerosas aplicaciones.

la mezcla plasma aparece en primer lugar, a continuación el recargue, la proyección metálica y por fin la soldadura. El aporte de energía necesario para la soldadura está asegurado por un arco eléctrico que brota bajo una atmósfera de gas neutro (gas anular) entre un electrodo infusible (tungsteno puro o torio) y las piezas a unir.

la eventual aportación de hilo se hace en el exterior de la torcha. Este arco está limitado mecánicamente y cinéticamente por mediación de una tobera a través de la cual se le obliga a pasar. Un segundo gas (gas axial), que puede ser de naturaleza idéntica o diferente al primero según las aplicaciones, circula entre la tobera y el tubo y aísla termodinámicamente el plasma. Este gas también tiene la función de proteger el cordón de soldadura. Este tipo de transmisión de arco también se denomina arco transferido.

Dentro de la soldadura plasma, y dependiendo de la intensidad, la denominación cambia; hasta 50 Amp. se denomina MICROPLASMA y desde 50 Amp. se denomina PLASMA.

Los gases utilizados normalmente son:

- **Para gas anular, Argón (ARCAL 1);**
- **Para gas axial pueden ser diferentes gases o mezclas Argón (ARCAL 1), Argón/Helio (ARCAL 31) y Argón/Hidrogeno (NOXAL 5).**

FACTORES QUE AFECTAN LA SOLDADURA

Los factores que afectan la soldabilidad incluyen:

- EL PROCESO DE SOLDADURA**
- LAS PROPIEDADES DE LOS METALES BASE**
- EL METAL DE APORTE**
- LAS CONDICIONES DE LA SUPERFICIE**
- EL CONTROL SOBRE LA ATMOSFERA**

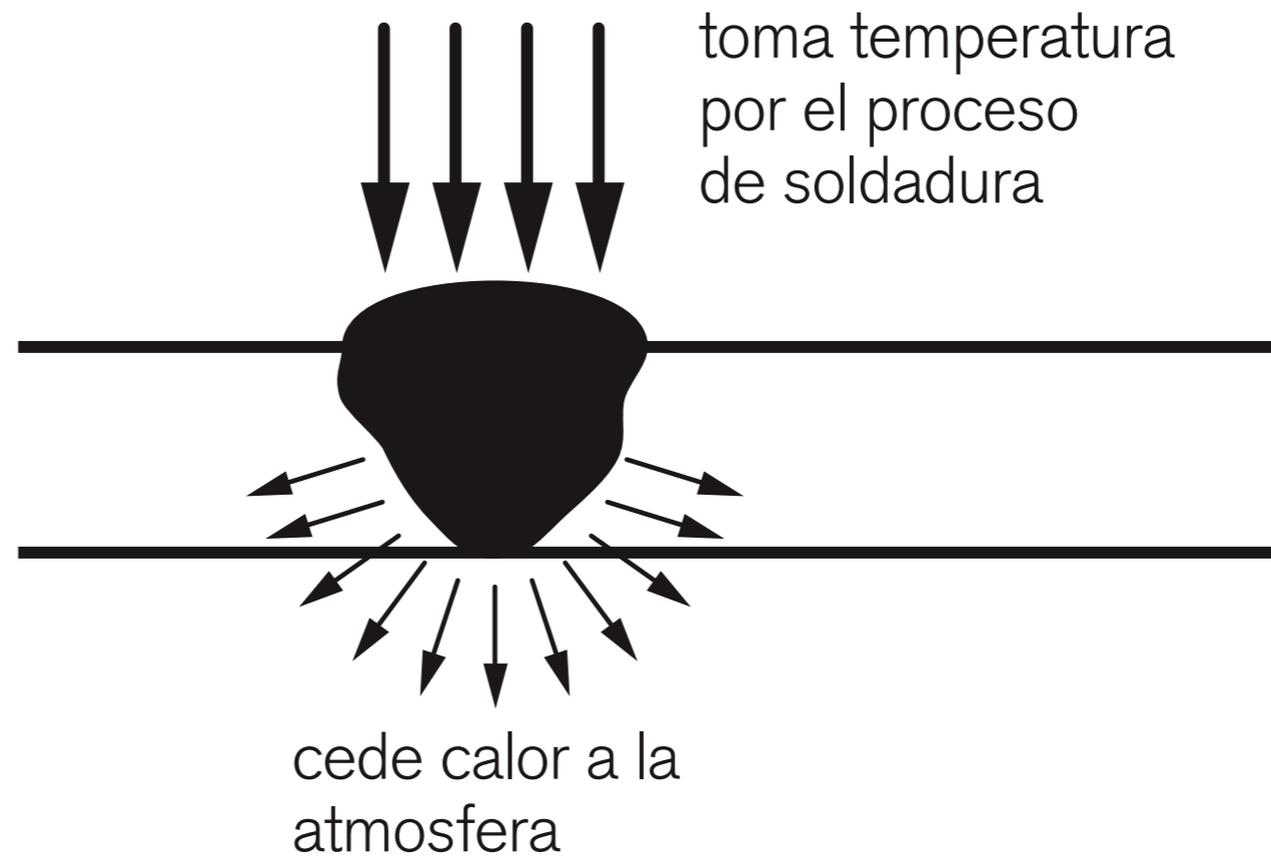
El proceso es muy significativo, algunos tipos de metales son fácilmente soldables con un proceso, así como difíciles con otros, como es el caso del acero inoxidable que mediante todos los procesos por soldadura de arco es posible soldarlo en cambio es muy difícil de soldar por procesos de soldadura por oxígeno o gas combustible.

Las propiedades de los metales base afectan sensiblemente el rendimiento de la soldadura, como: el punto de fusión, la conductividad térmica, el coeficiente de dilatación térmica. Se supone que los metales con bajo punto de fusión significa una soldadura más fácil, sin embargo algunos metales se funden con demasiada facilidad para una buena soldadura, como es el caso del aluminio. Los metales con alta conductibilidad térmica tienden a transferir calor lejos de la zona de soldadura, lo cual hace muy difícil soldar, ejemp. el cobre. La alta dilatación y contracción de algunos metales provocan problemas de distorsión en el ensamble soldado.

Cuando se intenta soldar metales base diferentes aparecen problemas obvios, con diferencias en sus propiedades mecánicas o físicas: diferencia en la temperatura de fusión, diferencias en la resistencia o dilatación térmica pueden provocar altas tensiones residuales que conducen a grietas. Si se usa un metal de aporte, este debe ser compatible con los metales base, en general los metales que se forman por solidificación en una unión soldada provocan problemas por una variación en el material final de la soldadura, como dijimos anteriormente varía la resistencia, varía el coeficiente de dilatación y se produce un material heterogéneo.

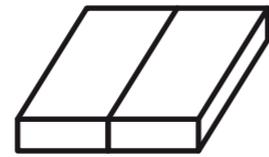
Las condiciones de las superficies de los metales pueden afectar negativamente en el proceso, humedad presente en la sección puede provocar porosidad, los óxidos y otras partículas sólidas en la superficie pueden provocar un contacto inadecuado entre las partes, modificar la resistencia de la unión e impedir la fusión correcta.

derivacion del
calor en el
elemento de
construccion

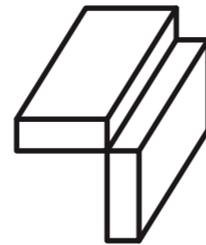


TIPOS DE UNIONES

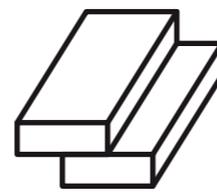
- (1) unión empalmada
- (2) unión de esquina
- (3) unión solapada
- (4) unión en te
- (5) unión de bordes



(1)



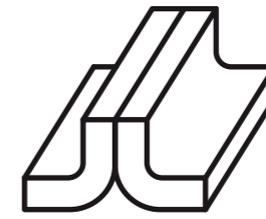
(2)



(3)



(4)



(5)

SIMBOLOS

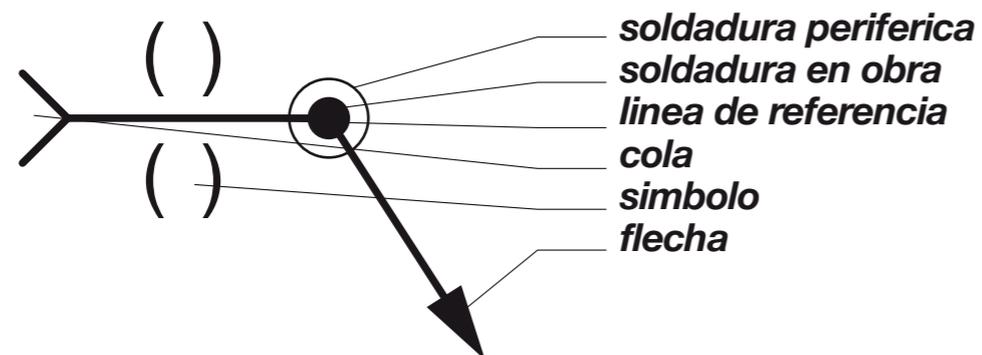
Los símbolos de soldadura poseen cuatro partes bien definidas.

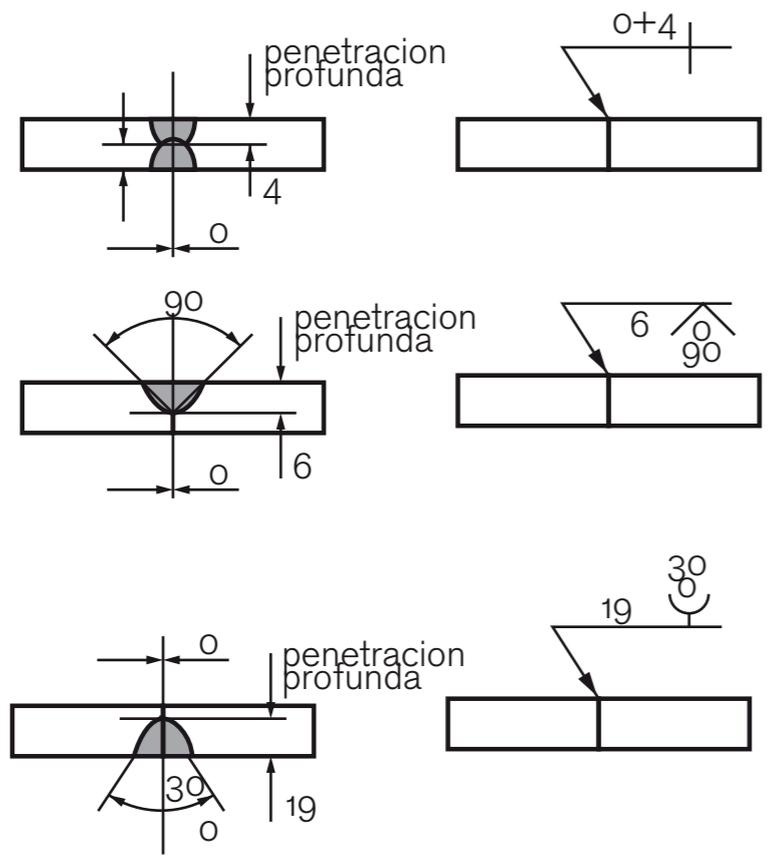
La flecha que indica la junta por soldadura a realizar.

La línea de referencia se usa para ubicar en ella los símbolos de la soldadura.

La cola se utiliza para indicar procedimientos especiales.

Los símbolos que definen el tipo de soldadura.





SIMBOLOS DE SOLDADURA DE ARCO Y GAS										
TIPO DE SOLDADURA							SOLDADURA EN OBRA	SOLDADURA PERIFERICA	NIVELADO	
LENTICULAR	FILETE	RANURA								RANURA TAPON
		RECTA	V	BISEL	U	J				

Signos para designar los procesos de soldadura

- G: soldadura a gas
- R: soldadura por resistencia electrica
- E: soldadura por arco electrico
- UP: soldaduras con polvos
- SG: soldadura por arco electrico con gas protector
- M: soldadura a maquina

Signos para posiciones de soldadura

- W: Soldadura plana de costura a tope y filete
- h: soldadura horizontal de costura en angulo
- S: soldadura de costura ascendente
- u: soldadura sobre cabeza

Signos para acabado

- G: acabado por esmerilado
- C: acabado por cincelado
- M: acabado por fresado

Signos para forma de soldadura

UNIONES ROSCADAS

Las roscas, empleadas en los tornillos y tuercas que son piezas metálicas compuestas de una cabeza, un vástago liso y una parte roscada que permite el sellado mediante una tuerca y una arandela. Su colocación se hace en frío.

los tornillos se utilizan en las construcciones desmontables y en la unión de elementos contruidos en taller al llegar a la obra para facilitar su transporte y montaje.

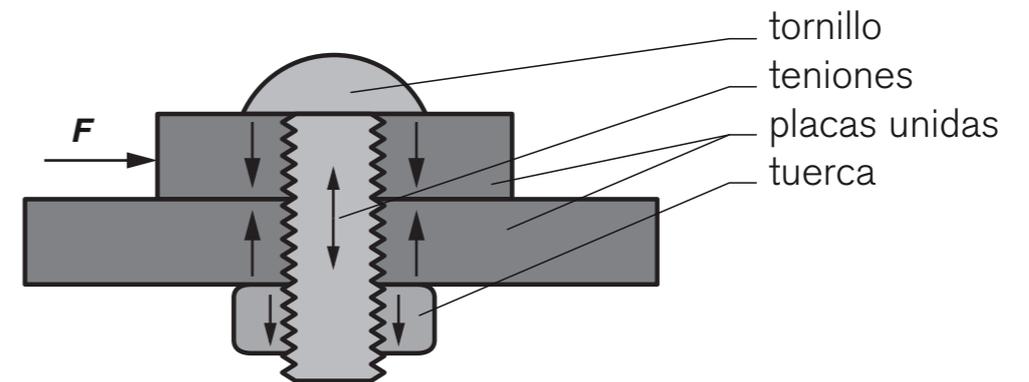
Los tornillos se clasifican en tres tipos:

- **TORNILLOS ORDINARIOS T**
- **TORNILLOS CALIBRADOS TC**
- **TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA TR**

Los tornillos ordinarios y calibrados se diferencian básicamente en sus características geométricas. En los tornillos ordinarios el diámetro del agujero es 1 mm más grande que el del vástago, mientras que en los calibrados ambos diámetros están ajustados, por lo que se utilizan con preferencia para la formación de nudos rígidos.

Los tornillos y tuercas ordinarios y calibrados tienen rosca triangular ISO de paso grueso.

Se emplea para la fijación de piezas que con el fin de facilitar una separación posterior, hayan de ser desmontadas y montadas con relativa frecuencia. el montaje y desmontaje de un elemento atornillado es sencillo, no requiere ninguna herramienta o utillaje especial.



TORNILLO-TUERCA

Es el método muy conocido, que consiste en el empleo de un tornillo y de una tuerca hexagonal. En estos casos, se suelen utilizar arandelas elásticas de seguridad o tuercas de interferencia, dotadas de una corona de material plástico que se autorrosca en el tornillo, evitando que se mueva.

Tornillo-tuerca prisionera

La tuerca no es móvil y está colocada cerca del agujero, bien soldada a la pieza, bien en una jaula soldada.

TORNILLO-GRAMPA

Las grampas hacen las veces de una tuerca elástica. Pueden ser simples o dobles y colocarse sin necesidad de roscarlas. Las grapas dobles se aseguran en una de las planchas para servir después de sólida sujeción al tornillo, generalmente de paso estrecho, que unirá las dos planchas.

Tornillos roscachapa o autorroscantes

Son tornillos templados de paso ancho, que se adaptan al grosor de la chapa, aterrajando en parte a la misma y quedando muy fijados en ella.

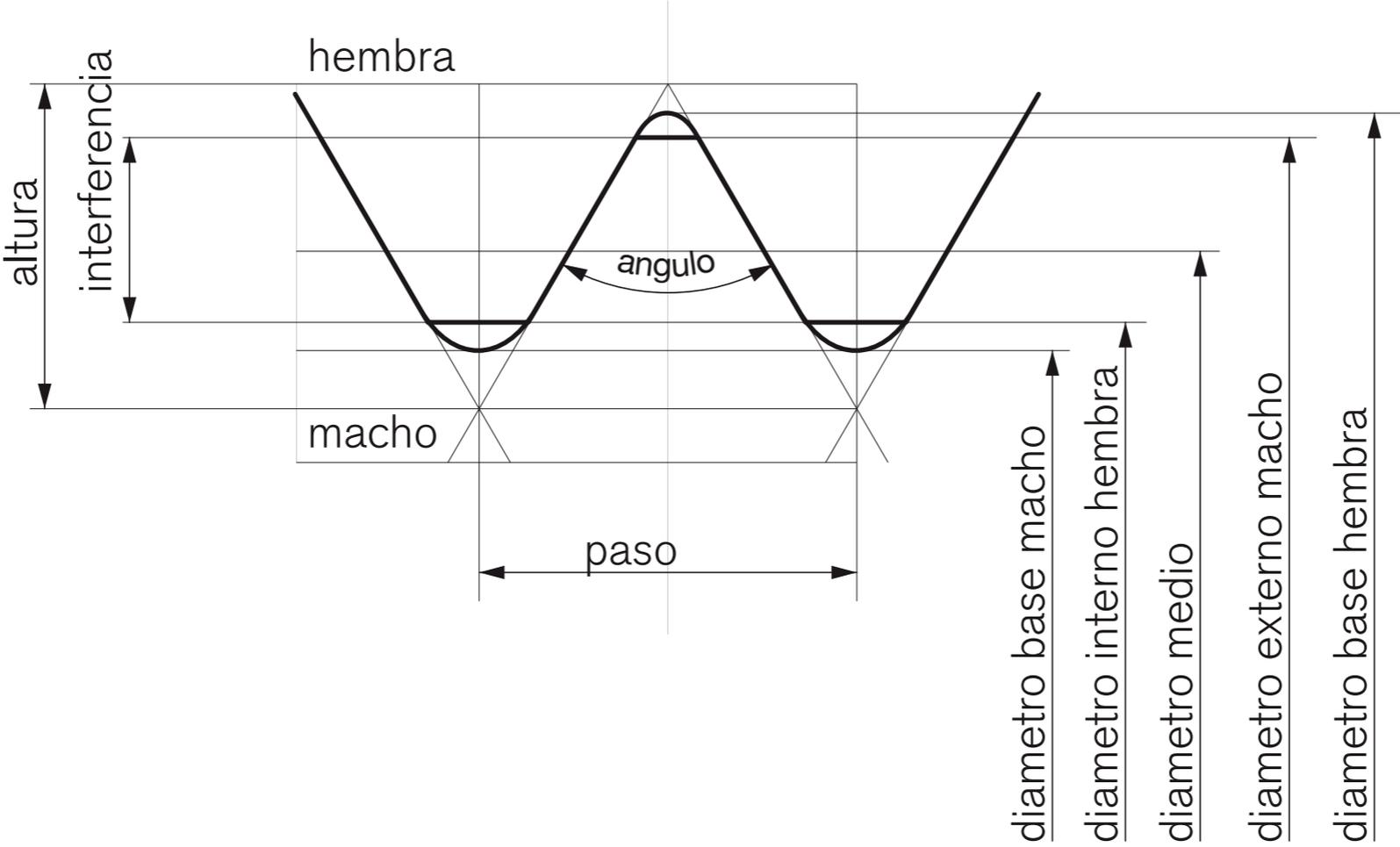
No deben emplearse para piezas que tengan que sufrir grandes esfuerzos.

UNIÓN MEDIANTE GRAMPAS

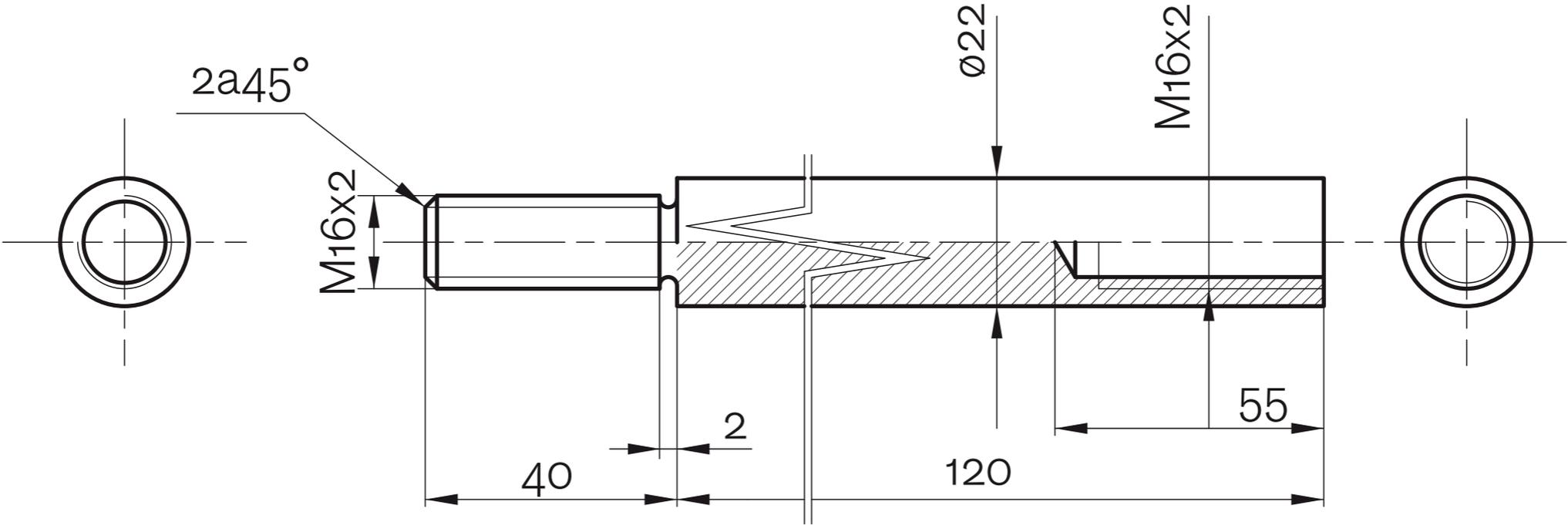
Existe una gran variedad de diseños y modelos de grapas de sujeción. Todas ellas sirven para la fijación de elementos de tapicería y guarnición interna o para la colocación de molduras y embellecedores exteriores.

Las grampas se colocan a presión sobre orificios practicados directamente en las piezas a unir.

GEOMETRIA DE UNA ROSCA



REPRESENTACION DE UNA ROSCA



CREADOR DE ROSCAS







**T1 autoperforante p/chapa
tornillos p/chapa**



**punta de aguja
para madera**

**tira fondo para
madera**



piton para madera o tarugo



**bulon paso whitworth
cabeza hexagonal**



**tornillo paso
metrico cabeza
fresada y
gota de cebo**

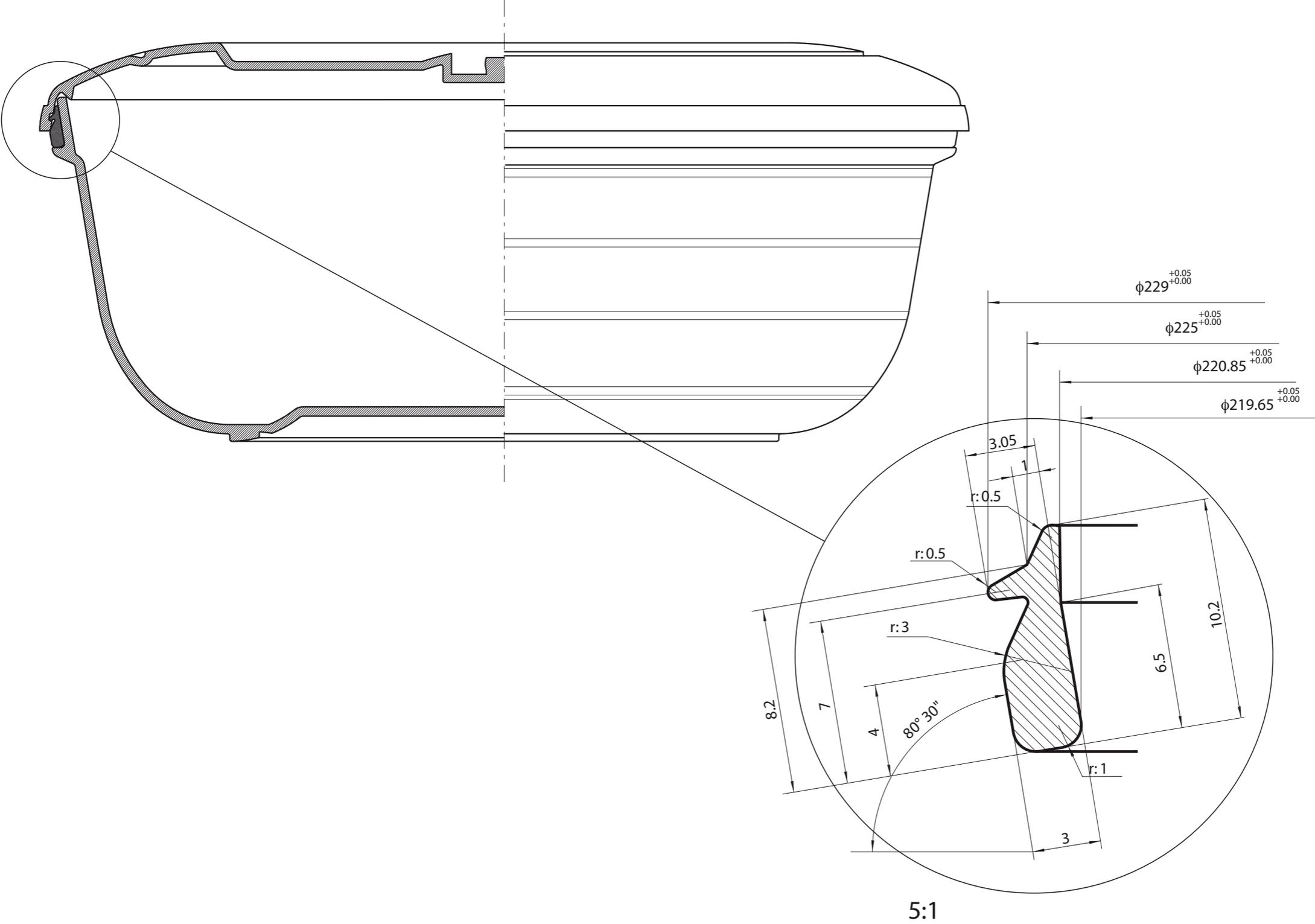


**tirafondo con
embellecedor**





DETALLE UNIÓN POR ENCASTRE



**15mm Dia. x
12.5 mm Deep**

A Dia.

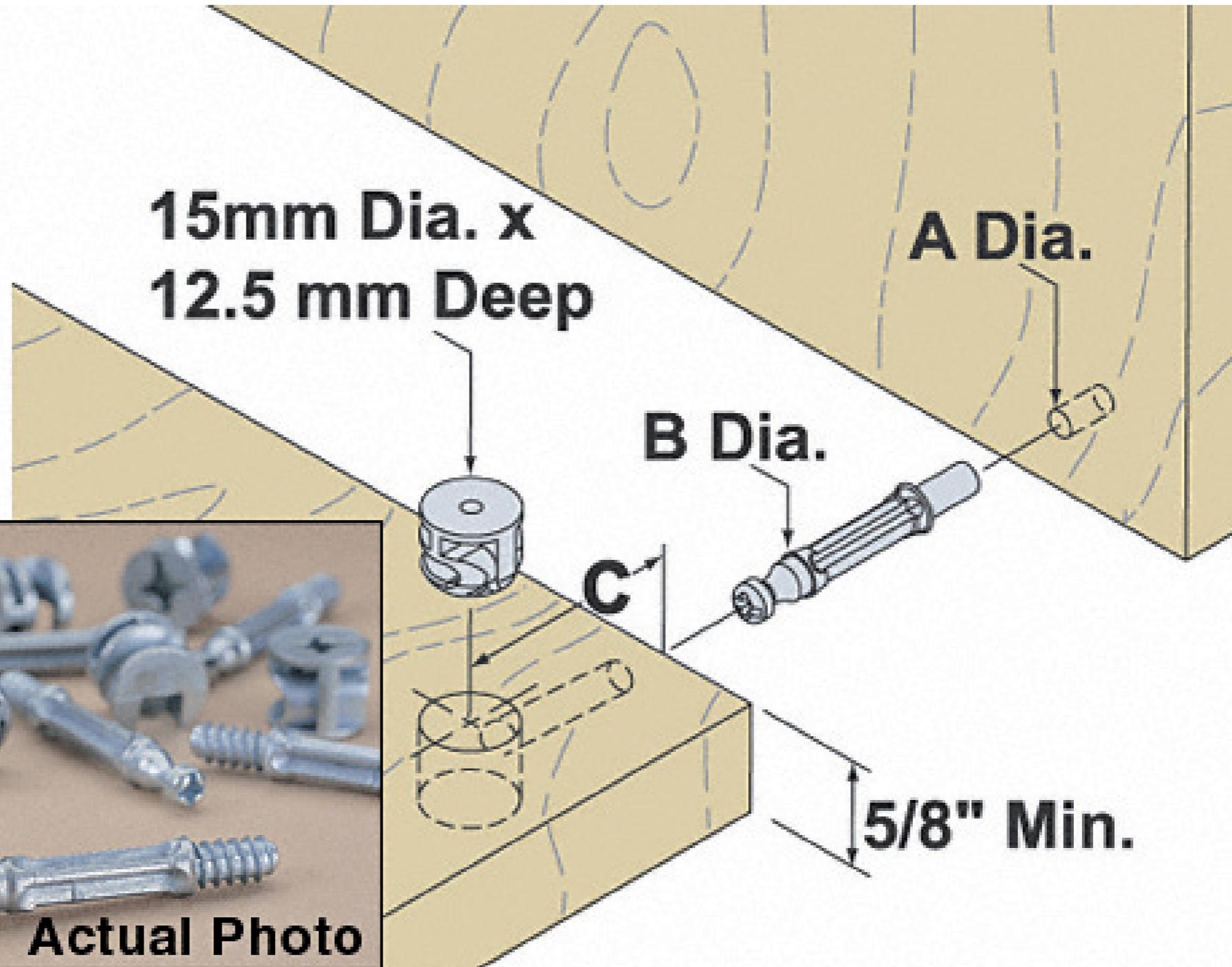
B Dia.

C

5/8" Min.



Actual Photo





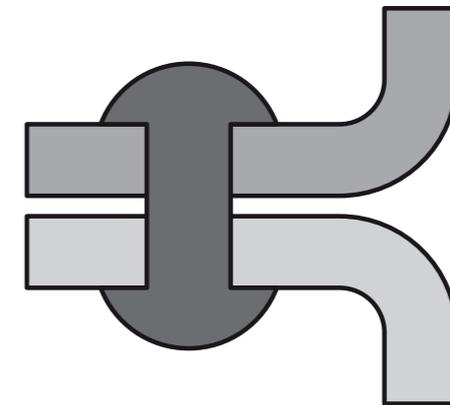


UNIONES REMACHADAS

Consiste en unir dos elementos, previamente perforados, mediante vástagos metálicos generalmente cilíndricos cuyos extremos terminan en dos cabezas, una de las cuales ya está preformada y la otra se forma en la operación de remachado.

Suele recurrirse a esta técnica si hay que unir materiales de distinta naturaleza, como sucede con ciertas piezas plásticas o en diferentes piezas que disponen de un bastidor de acero y un panel de aluminio. También se emplean para la colocación de accesorios un tanto especiales.

Determinados elementos no vienen montados con este sistema; sin embargo, a la hora de proceder a su sustitución, el reparador deberá recurrir a él, pues así lo recomiendan determinados fabricantes en su documentación técnica. Fundamentalmente, existen varios tipos de remaches.



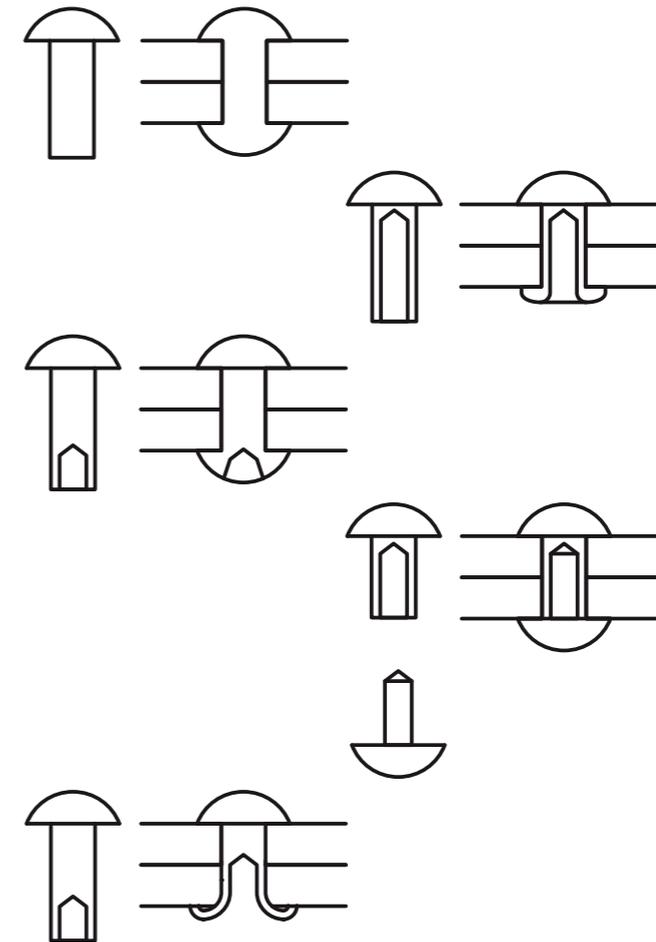
REMACHES ORDINARIOS

Con un cuerpo cilíndrico de alma llena, se emplean cuando el acceso es posible por ambos lados, pues la formación de la segunda cabeza se realizará por recalado manual, mediante un martillo.

REMACHES ESPECIALES O CIEGOS

Este tipo de remaches se emplea cuando el lugar donde deben ser colocados únicamente es accesible por un lado. Tienen un cuerpo cilíndrico, tubular y ciego, una cabeza preformada y la otra perforada en su centro. La segunda cabeza se forma por tracción y rotura de un vástago abombado en su extremo. Para la colocación de estos remaches, deberá hacerse uso de una pistola remachadora, de accionamiento manual o neumático, que dispone de boquillas intercambiables para adaptarse a cualquier tamaño del remache.

En ambos casos, los remaches se fabrican con materiales que poseen cierta maleabilidad para evitar que se tengan que aplicar esfuerzos importantes, que pudieran deteriorar o deformar las chapas que van a unir. Por lo general, se fabrican de acero dulce, aluminio o aleaciones ligeras.



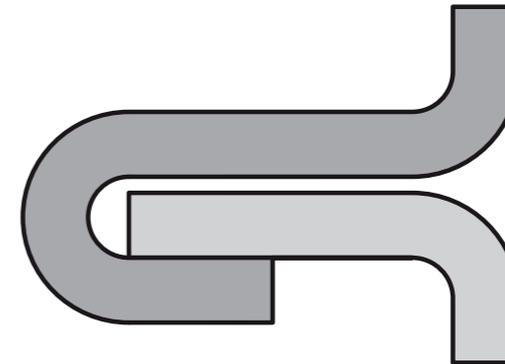


UNIONES PLEGADAS O ENGRAMPADAS

Las uniones plegadas o engrampadas permiten unir los bordes de dos piezas de chapa doblándolos sobre sí mismos una o más veces. Se aplican, generalmente, en chapas delgadas, de espesores comprendidos entre 0,5 y 0,9 mm.

Es el sistema de unión típico de los envases cilíndricos de latón, que van engrampados en todo su contorno, algunos tipos de uniones llevan puntos de soldadura por resistencia para reforzar la unión.

En este tipo de uniones se garantiza la estanqueidad de la junta mediante selladores de poliuretano adecuados o empaquetaduras.
En fabricación, este tipo de unión se lleva a cabo mediante prensas.



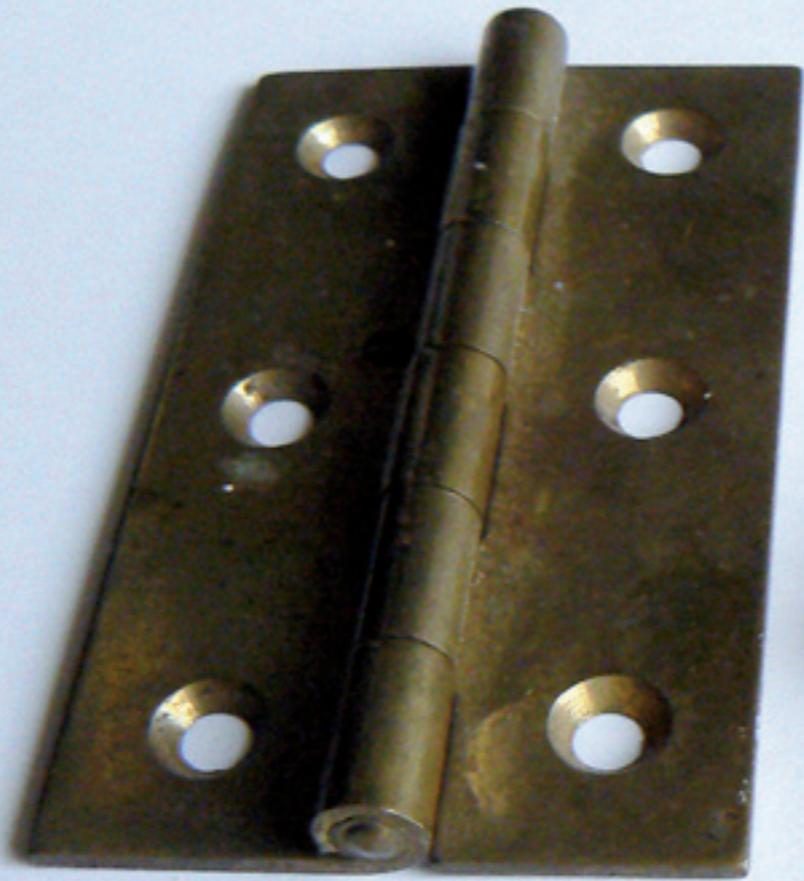
UNIONES ARTICULADAS MEDIANTE PASADORES

El dispositivo articulado más común es la clásica bisagra de pasador para la fijación de sus puertas. Estas bisagras constan de dos piezas, unidas entre sí mediante un pasador central. Cada una de esas piezas va fijada a su respectivo elemento, permitiendo así el movimiento de rotación de la puerta sobre la carrocería.

Hay uniones articuladas denominadas de doble cinemática, que aúnan un movimiento de rotación y traslación.

Los pasadores pueden ser macizos, tubulares o con rosca, precisándose útiles específicos para el desmontaje de los dos primeros tipos.





UNIONES ADHESIVADAS

ESTUDIOS A REALIZAR

Según los sustratos:

- TIPO DE AGENTE EN FUNCIÓN DEL SUSTRATO.**
- TIPO DE ESFUERZO A QUE VA A SER SOMETIDA LA UNIÓN.**
- GEOMETRÍA DEL DISEÑO DE LA UNIÓN.**

Según el agente de unión:

- SUPERFICIE DE APLICACIÓN DEL AGENTE DE UNIÓN.**

Tipo de adhesivo	Limite de temperatura °C	Temperatura de curado °C	Usos típicos
Epoxi poliamida	93	93	General, semiflexible
Epoxi aminas	93-204	149	General, materiales no similares
Epoxi fenólicos	260-315	163	Metales y plásticos para altas temperaturas
Siliconas	204-315		Alta temperatura, flexible
Acrílico de curado	Aprox. 149		Poliéster, ABS, Madera, Metales, etc.,
Poliamidas	315-482	177	Alta temperatura Madera, etc.
Poliuretano	82-121		Nylon, Dacrón, Poliuretanos, Vinilo, Aplicaciones criogénicas, etc.
Cianoacrilatos	121 -246		Ciertos plásticos, Metales, Caucho, etc.
Poliéster	93-149		General, bajo costo
Acrílico con disolventes	Aprox. 149		Estireno, ABS, Acrílicos
Nitrocelulosa	Aprox. 93		General, Madera, Papel
Caucho	66-204		Cemento de contacto
Poliamidas	125	220	General flexible, semiflexible
acetato de polivinilo	Aprox. 93		Madera

adhesivos sensibles al disolvente activado

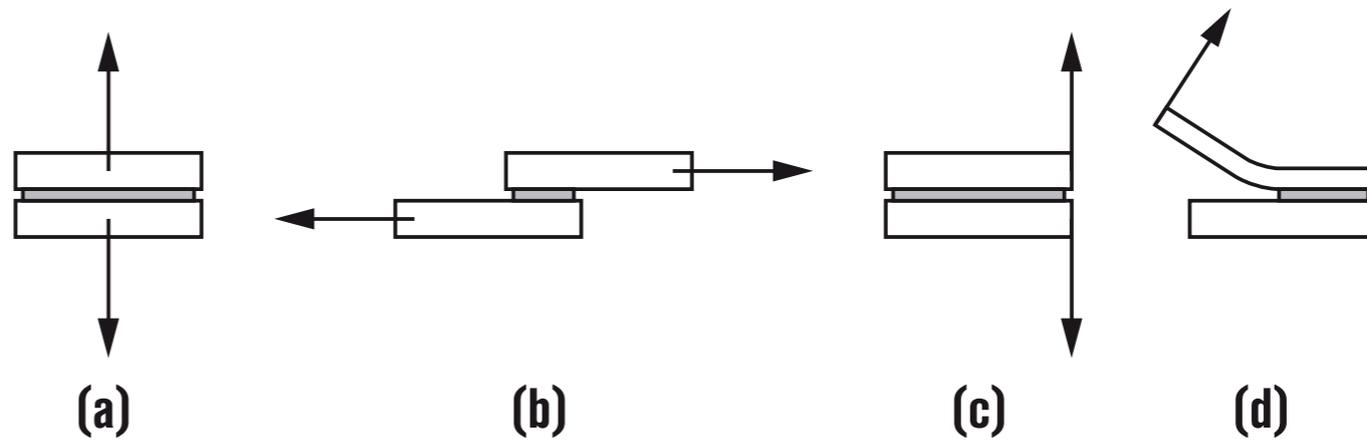
adhesivos de látex

adhesivos de fusión en caliente (Hot-melts)

adhesivos por reacción química

agentes de acoplamiento

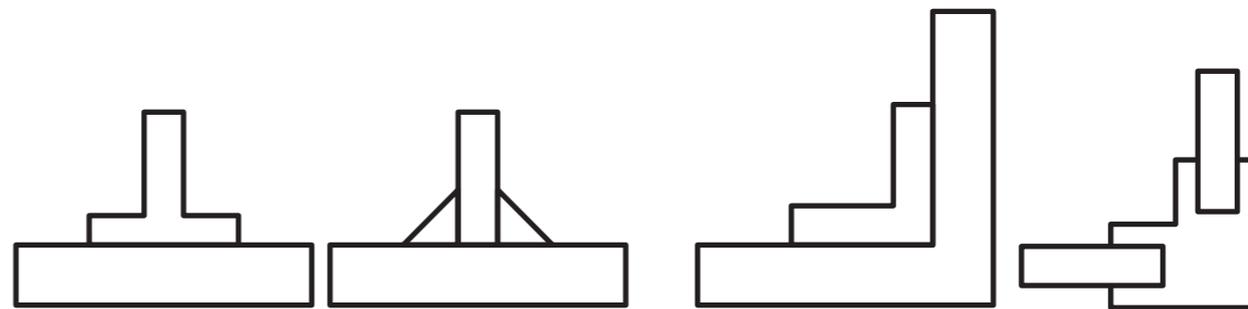
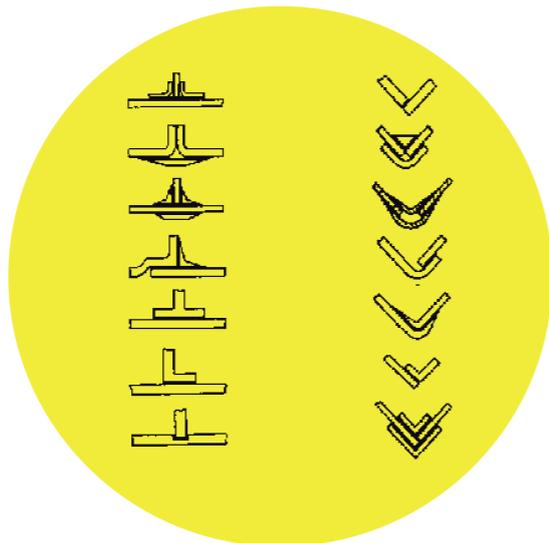
sustrato 1
agente de pegado
sustrato 2



Para la realización de uniones deben seguirse algunos principios basicos: se debe maximizar el area de contacto de la union (con mayor enfasis en el caso de los adhesivos).

Las uniones adhesivadas son mas efectivas en cizalla y en tension **(a - b)** y deben diseñarse para que se apliquen ese tipo de tensiones.

Los adhesivados son mas debiles en hendiduras y desprendimientos **(c - d)** y deben evitarse ese tipo de uniones.



GEOMETRÍA DE LAS UNIONES



A TOPE RECTO

REGULAR



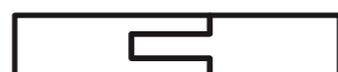
A TOPE BISELADO

BUENO



MEDIO

BUENO



ENCASTRE

BUENO



CON DIENTE

MUY BUENO



MORTERO

MUY BUENO



SOLAPADO

BUENO Y PRACTICO



SOLAPADO BISELADO

BUENO Y PRACTICO



SOLAPADO CON DOBLEZ

BUENO Y PRACTICO

ADHESIVOS SENSIBLES AL DISOLVENTE ACTIVADO

Son aquellos en que el deslizamiento durante su aplicación y la adherencia durante la unión se efectúan por medio de un vehículo líquido volátil. Se aplican en forma de gel, soluciones, dispersiones y pastas (pastas y geles se licúan por el calor). El deslizamiento y la glutinosidad de la base adhesiva se obtienen por medio de un líquido volátil, estas propiedades pueden ser modificadas por el uso de plastificantes (se usan para adhesivos duros y quebradizos).

EJEMPLOS

Nitrocelulosa

Colas proteicas y gomas almidones

Caucho natural (disuelto en solventes orgánicos),
cementos de contacto

Hidrocarburos alifáticos (disolvente polar que disminuye la viscosidad)

Caucho clorado, polímeros cloropreno (neopreno)

Copolímeros de butadieno y acrilonitrilo. Disuelto en hidrocarburos aromáticos (neoprén).

Resinas vinílicas. Acetato polivinílico, acetales polivinílicos solubles en alcoholes alifáticos inferiores, cetonas, ésteres y hidrocarburos aromáticos.

Polímeros de ésteres acrílicos y metilacrílicos, disueltos en hidrocarburos aromáticos, ésteres alifáticos, hidrocarburos clorados.

SOLVENTES

xileno	8,5
tolueno	8,9
acetato de etilo	9,1
metil etil cetona	9,3
percloroetileno	9,3
tricloroetileno	9,4
acetato de metilo	9,6
diclorometano	9,7
dioxano	9,8
acetona	10,0
alcohol isopropilico	11,5
acido acetico	12,1

POLIMEROS

polietileno	7,9
poliestireno	9,1
polimetil metacrilato	9,5
cloruro de polivinilo	9,7
resina epoxica	10,9
poliamida	13,6

podemos resumir que, en un solvente, si el parámetro de solubilidad es inferior al del polímero, solo habrá un hinchamiento; si es muy cercano al valor del polímero, habrá una disolución; y si es superior, existirá una degradación del polímero

ADHESIVOS DE LÁTEX

Consiste en partículas pequeñas de polímeros curado, suspendidas en agua. Al secarse, las partículas se sinterizan y quedan unidas por fuerzas de van der Waals. La resina seca es insoluble en agua. El calentamiento funde al polímero y mejora las propiedades físicas.

Los adhesivos de látex de acetato de polivinilo son excelentes para pegar maderas y otros materiales. Los adhesivos de base acuosa, también son conocidos como cola.

RECOMENDACIONES

-Debido a que los adhesivos en base acuosa y en base solvente fraguan por evaporación de agua o un disolvente orgánico respectivamente, al menos uno de los sustratos sobre los que se aplican debe ser poroso (a no ser que se empleen como colas de contacto).

-Cuanto más porosas sean las superficies mayor será la velocidad de fraguado. Las condiciones ambientales afectan al tiempo de secado de los productos (cuanto mayor sea la temperatura ambiente mayor será la velocidad de fraguado; la excesiva humedad ambiental aumenta el tiempo de fraguado de los productos en base acuosa).

ADHESIVOS DE FUSIÓN EN CALIENTE (HOT-MELTS)

Un adhesivo de fusión en caliente puede ser cualquier polímero que funda a la temperatura apropiada y que tenga fuerzas de atracción considerables. Para este tipo de adhesivos se puede usar diversos poliésteres termoplásticos, poliamidas, polietileno, etc. El método usual de aplicación consiste en fundir el adhesivo y colocarlo sobre una de las superficies. La junta se cierra y se mantiene así durante un tiempo para que se enfríe. La resistencia máxima se logra en aproximadamente un día.

Los adhesivos de fusión también pueden obtenerse como película. En esta forma, la junta se cierra presionando la película. Al calentar la película se funde y fluye. Algunos artículos de vestir se pegan hoy en día de esta manera en lugar de cocerlas, al igual que las antiguas calcomanías que se pegaban con plancha.

RECOMENDACIONES

-Debe respetarse y verificarse la temperatura de aplicación señalada por el fabricante. Es importante ceñirse al tiempo abierto y tiempo de cierre establecidos para el proceso de aplicación.

-Deben tomarse las precauciones derivadas de la alta temperatura a que se aplica este tipo de productos.

ADHESIVOS POR REACCIÓN QUÍMICA

Se caracterizan por los cambios químicos que experimentan durante la unión.

Existen tres tipos de reacciones:

CAMBIOS POR ENLACES TRANSVERSALES

Una cantidad muy pequeña del reactivo que se añade produce modificaciones en la solubilidad y punto de reblandecimiento del adhesivo, como ocurre en la vulcanización del caucho.

CONDENSACIÓN

Hay un aumento del tamaño molecular y se forma un nuevo producto como ocurre en el curado del fenol – formaldehído y urea – formaldehído.

ADICIÓN

Crecimiento molecular por una combinación de unidades estructurales.

Ejemplos:

Esteres de alilo, esteres acrílicos, y esteres metilacrílicos

Los más importantes son los cianoacrilatos, estos sólo pueden curarse en ausencia de aire. Utilizan la humedad del sustrato como catalizador para formar un adhesivo muy duro. El tiempo de fraguado suele ser de menos de un minuto. Los cianoacrilatos se usan aplicando una gota de adhesivo a una de las superficies, para después mantener unidas ambas superficies en un minuto.

RECOMENDACIONES

-Están especialmente concebidos para la fijación de tornillos, roscas, ejes y juntas metálicas, que pueden ser desenroscados por medios mecánicos tras vencer un determinado par de fuerzas.

-Debido a su mecanismo de curado (en ausencia de oxígeno) no admiten holguras.

-Ciertos metales (hierro, cobre, acero, latón, bronce) aceleran su fraguado. Otros (acero inoxidable, aluminio, estaño, níquel, cromados...) lo retardan haciendo necesario el uso de un activador.

ADHESIVOS POR REACCIÓN QUÍMICA

Los primeros cianoacrilatos sólo curaban en secciones delgadas sobre superficies muy tersas. Los productos recientes pueden curar sobre superficies porosas y en capas gruesas. Las temperaturas típicas de uso son de aproximadamente 121 °C. Existen materiales para temperaturas altas que pueden usarse a 246°C.

acrílicos, existen dos tipos generales de acrílicos de curado. El primero consiste en un polímero curado disuelto en el monómero. La adición de un peróxido hará que el monómero y el polímero completen la polimerización. Se ha desarrollado una modificación de este proceso que permite tiempos de curado muy rápidos. Se usan tres componentes- una resina acrílica, un agente de curado de tipo peróxido y un activador {catalizador}. el peróxido se mezcla con el acrílico pero no reacciona sino se agrega el activador. Esta mezcla se aplica a una de las superficies y el activador a la otra. Al presionar las dos superficies, el curado se verifica en ausencia de aire. Se han logrado curados de menos de cinco minutos. La Dupont fabrica este tipo de adhesivos con el nombre comercial de Cavalón.

AGENTES DE ACOPLAMIENTO

SILANOS

Existe una serie de materiales químicos duales que pueden ayudar a la adherencia. Estos compuestos tienen dos extremos funcionales diferentes. Los más comunes de estos compuestos son los silanos. Estos materiales tienen un extremo que produce buena adherencia al vidrio o a otros materiales inorgánicos. El otro extremo es químicamente reactivo.

Durante su uso, el extremo de silano se hidroliza para formar un enlace. Esto se logra mezclando el agente de acoplamiento con agua, o por medio de absorción de humedad del aire después de la aplicación.

El hidroxisilano puede formar enlaces químicos fuertes con el vidrio y otros materiales inorgánicos.

Los adhesivos de polímeros orgánicos pueden copolimerizarse con el extremo orgánico del silano.

Con frecuencia, los agentes de acoplamiento pueden mezclarse con las resinas para que no haya necesidad de aplicarlos como capa base. Por lo general, los silanos se añaden en un 0.5-2% de la resina. Este método de acoplamiento es muy útil cuando se usa cargas en polvo con las resinas.

TITANATOS

Recientemente se han desarrollado titanatos de química dual. Estos compuestos funcionan de manera similar a los silicones y, con frecuencia, con ventajas sobre éstos.

