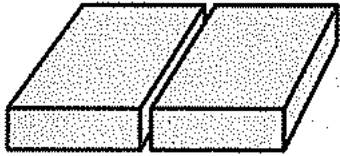


**Soldadura**

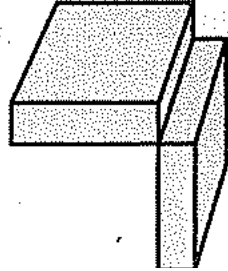
# Clasificación de los procesos de soldadura

- **Fusión**
  - Arco eléctrico
  - Resistencia eléctrica
  - Oxígeno y gas combustible
  - Otros (Laser, plasma, etc)
- **Estado sólido**
  - Difusión
  - Fricción
  - Ultrasónica

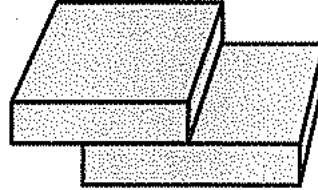
# Tipos de unión



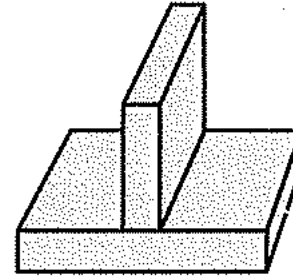
Empalmada



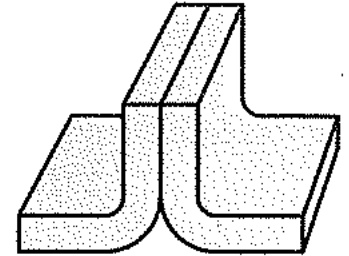
De esquina



Superpuesta

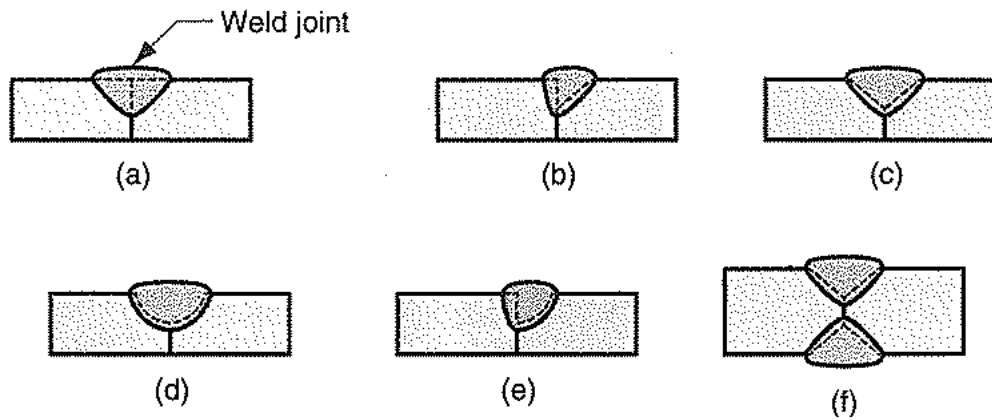
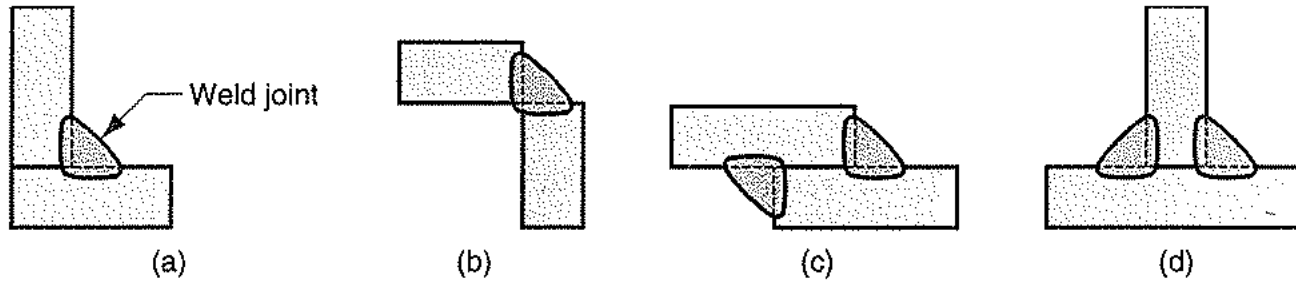


En T



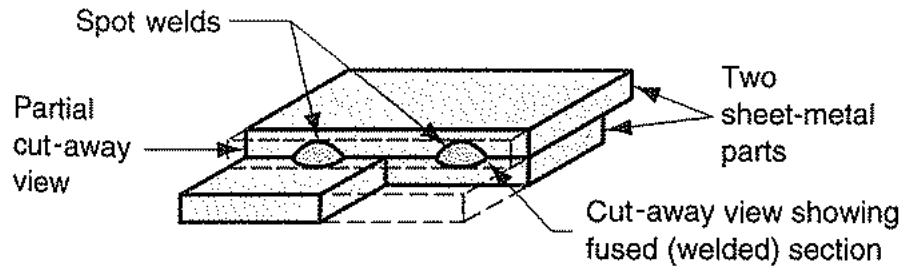
De bordes

# Soldaduras por filete

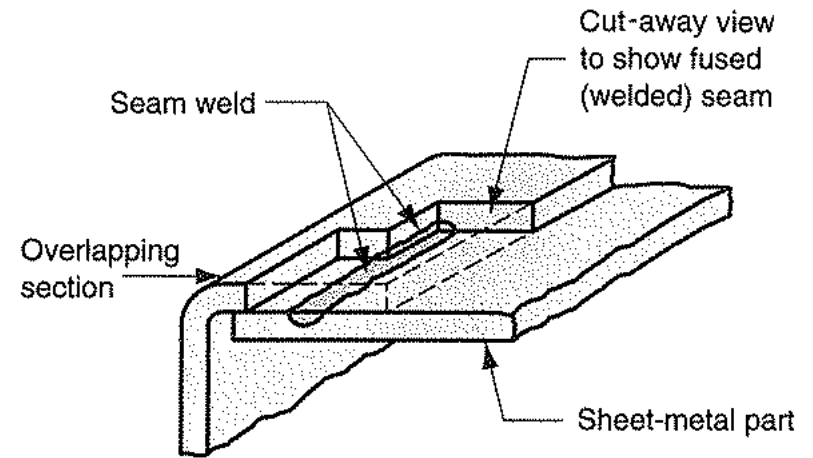


Arco eléctrico, Oxígeno y gas combustible

# Soldadura por puntos y costura (engargolada)

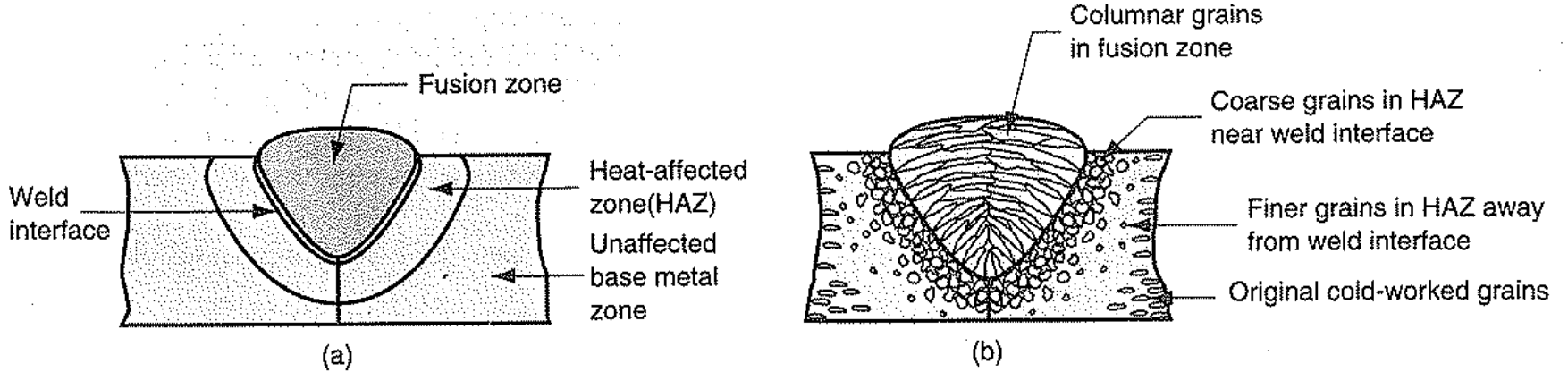


(a)

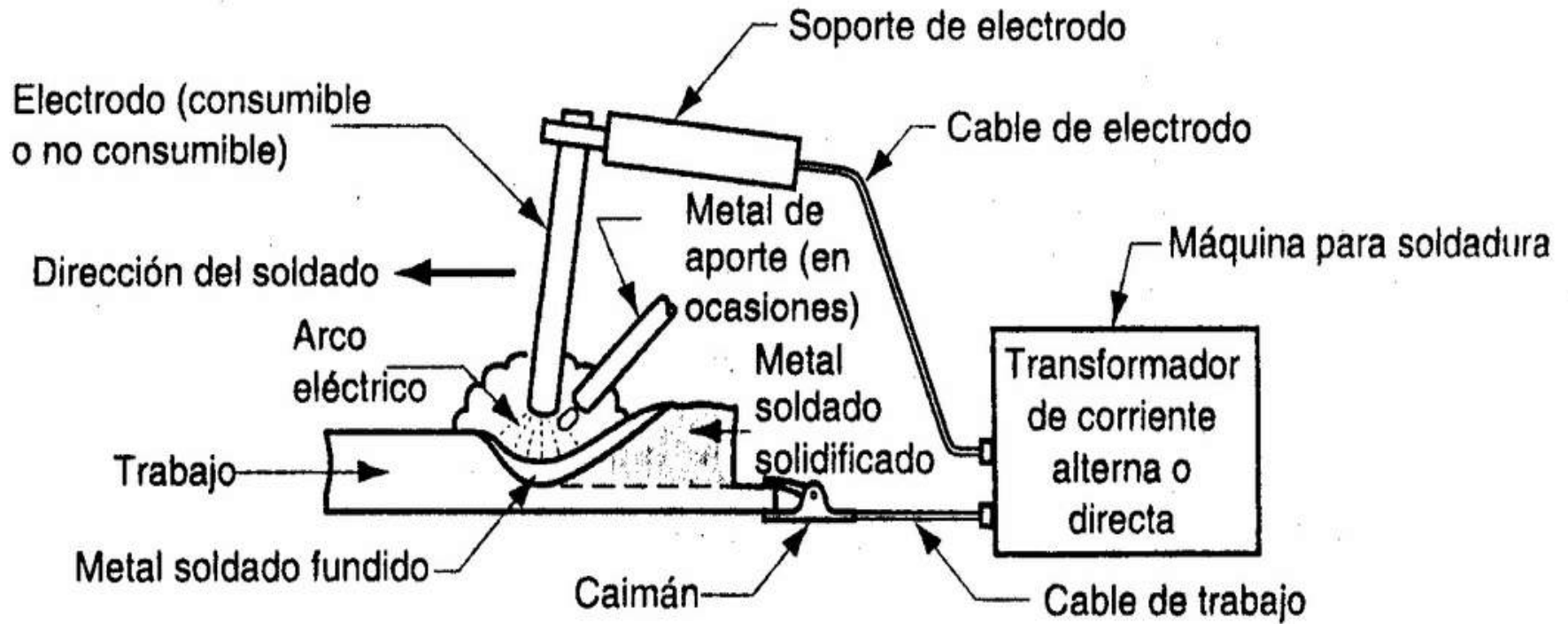


(b)

# Corte de una soldadura por fusión típica



# 1-Soldadura por arco eléctrico (SAC-AW)



-Temp: 5500°C

# Electrodos

Consumibles



No consumibles : De tungsteno o carbono





## Gas de protección:

Deterioro de la calidad de soldadura por reacción entre metales que se unen por contacto con Oxígeno nitrógeno e hidrógeno del aire

Gases de protección: gases inertes (argón y helio)

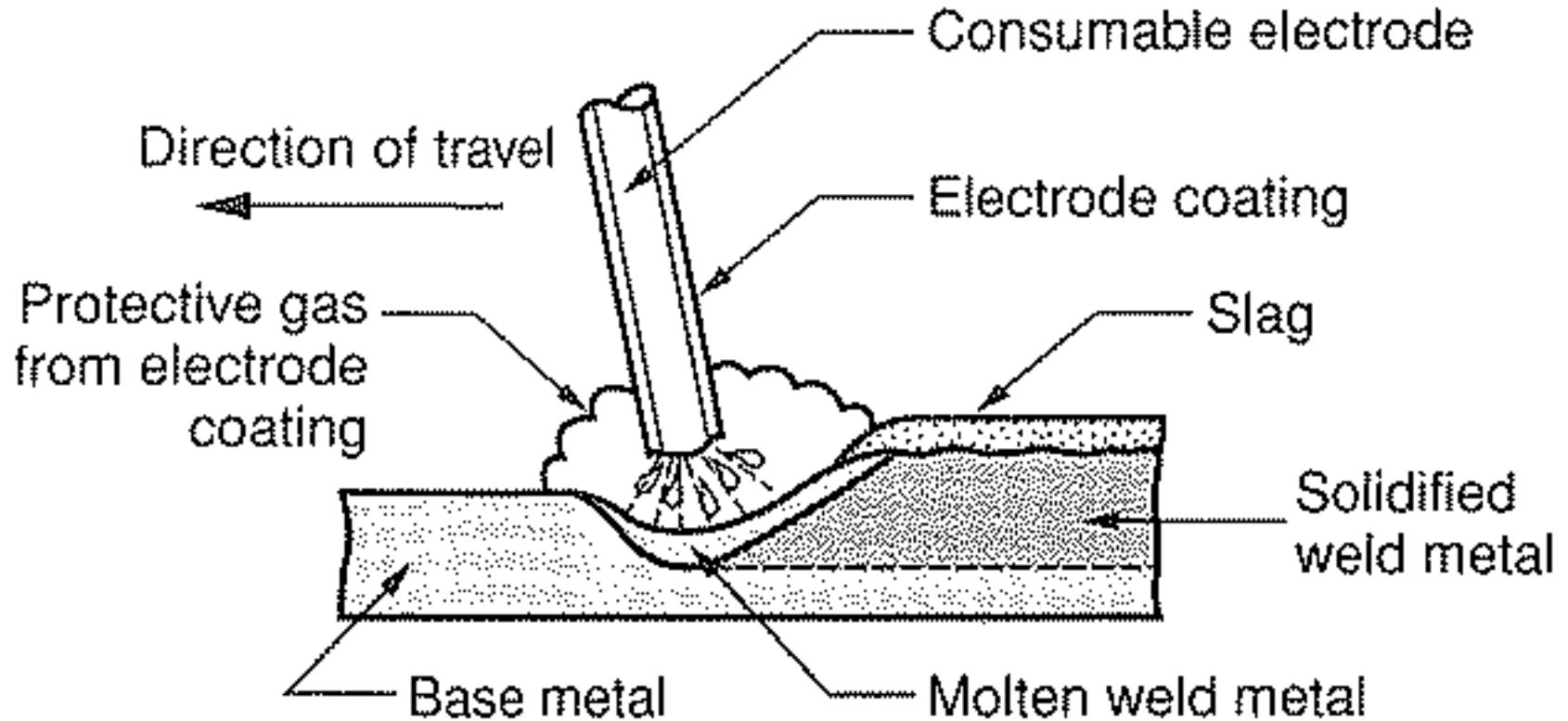
Combinación de oxígeno y dióxido de carbono con inertes

## Fundente

Sustancia usada para prevenir formación de óxidos y otros contaminantes no deseados, o para disolverlos y facilitar su remoción

Procesos de soldadura con  
arco eléctrico que usan  
electrodos consumibles

## 2-Soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW)



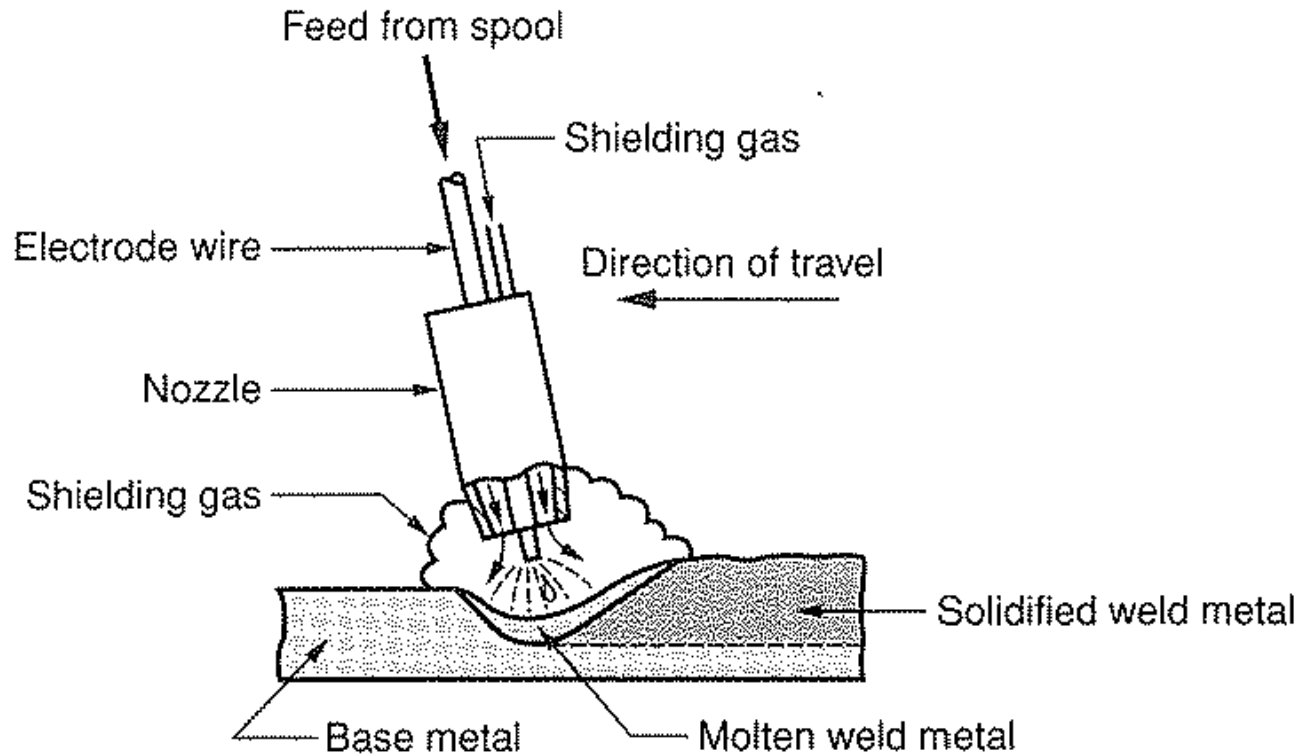
En este caso el electrodo aporta:

- ❖ Material de aporte
- ❖ Fundente
- ❖ Protección

Aplicaciones:

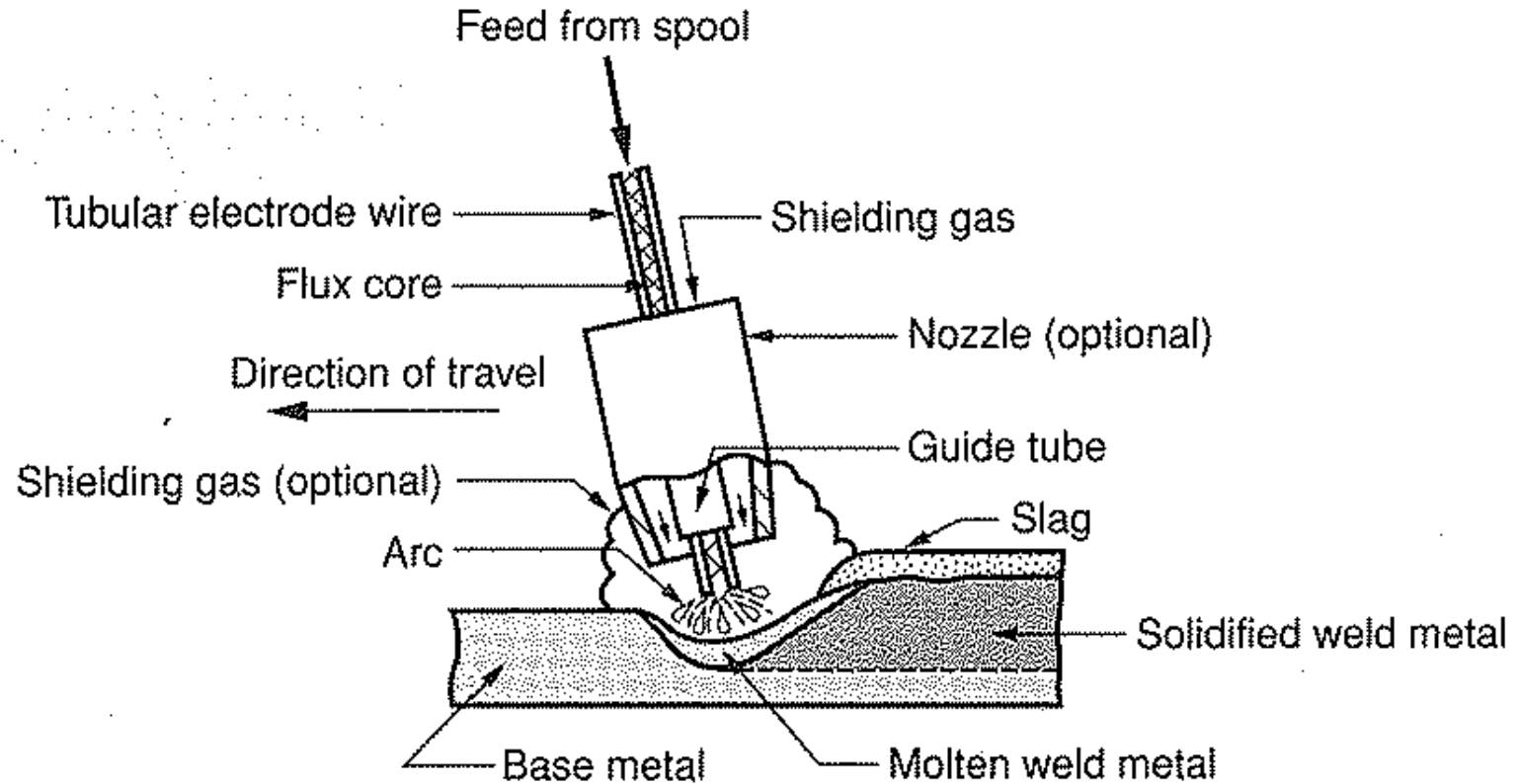
- ❖ Trabajos de reparación
- ❖ Instalación de tuberías

### 3-Soldadura por arco con metal y gas (GMAW)

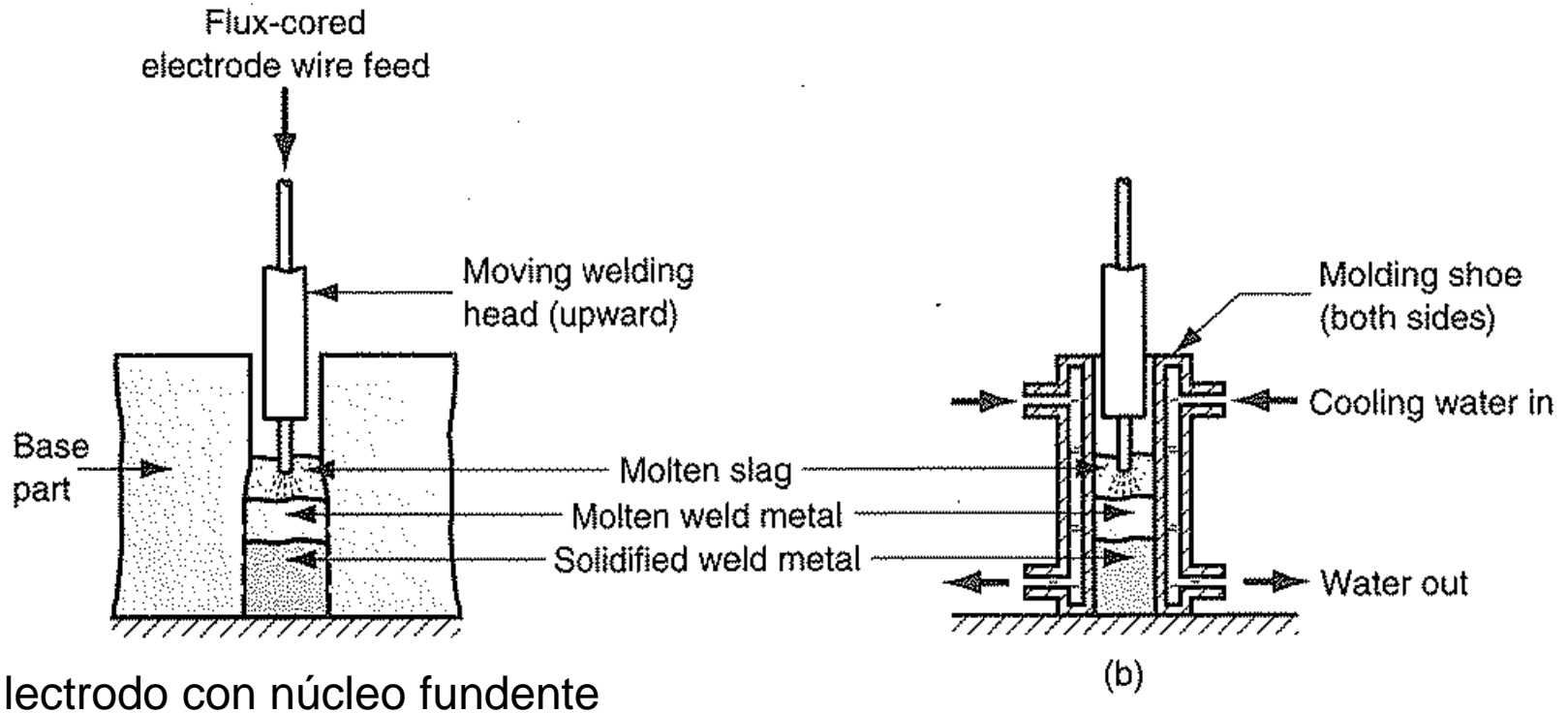


Protección: gases inertes,  
como argon y helio ó  
gases activos como  
bióxido de carbono

## 4-Soldadura por arco con núcleo fundente (FCAW)



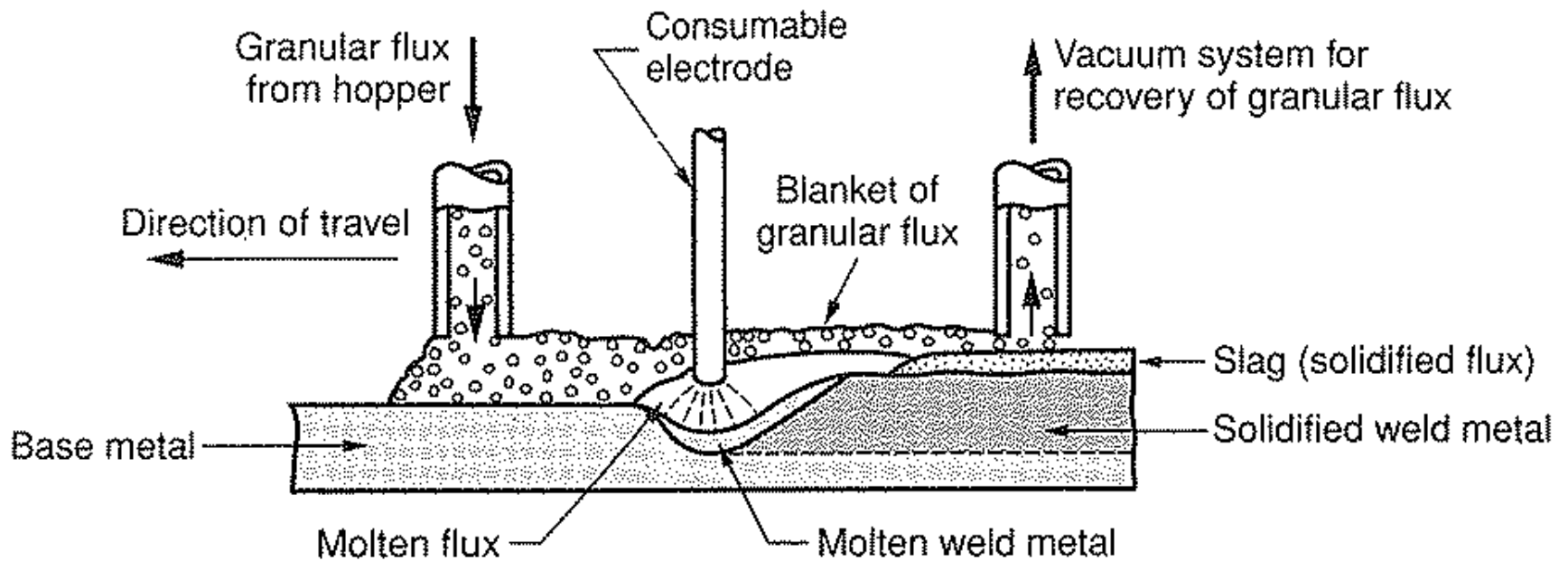
## 5-Soldadura por electroescoria ó electrogaseosa



**Aplicaciones:** Soldadura empalmada vertical

Construcción : tanques de almacenamiento y en construcción de embarcaciones

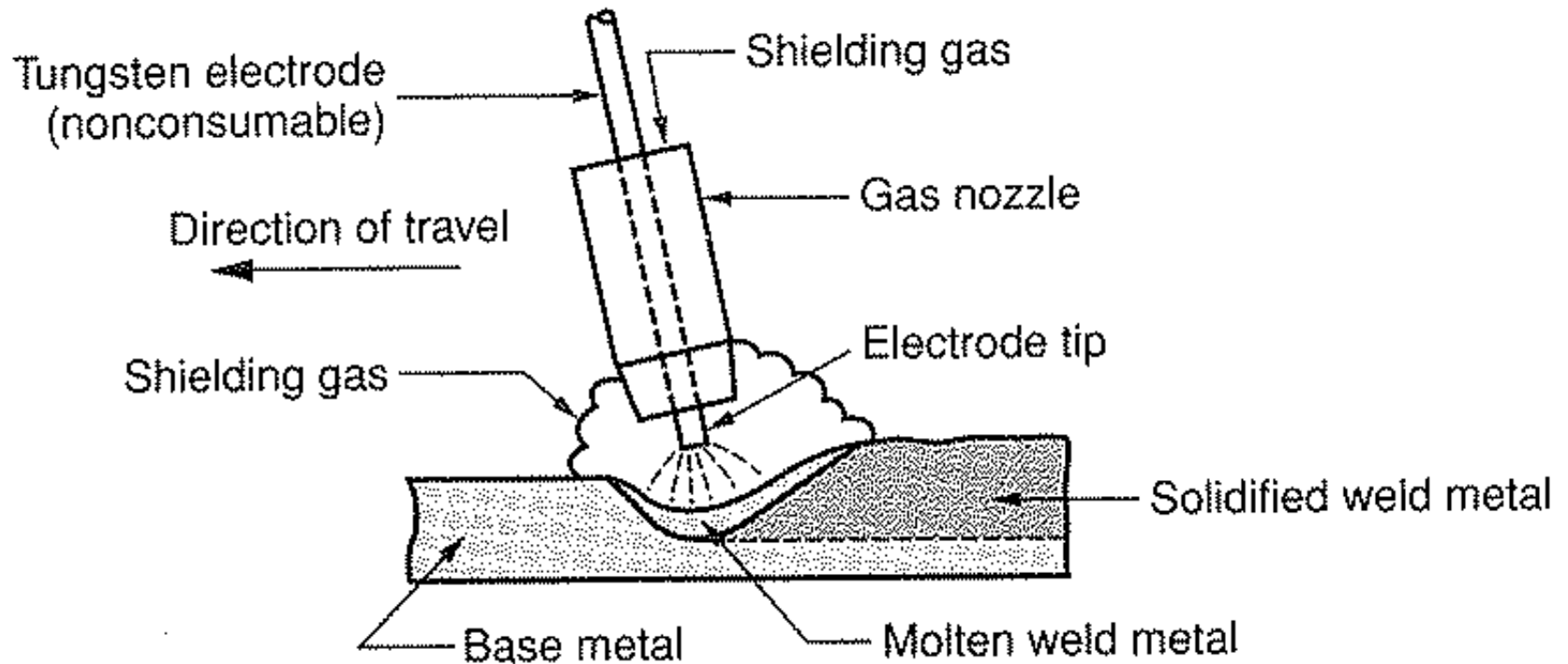
## 6-Soldadura por arco sumergido



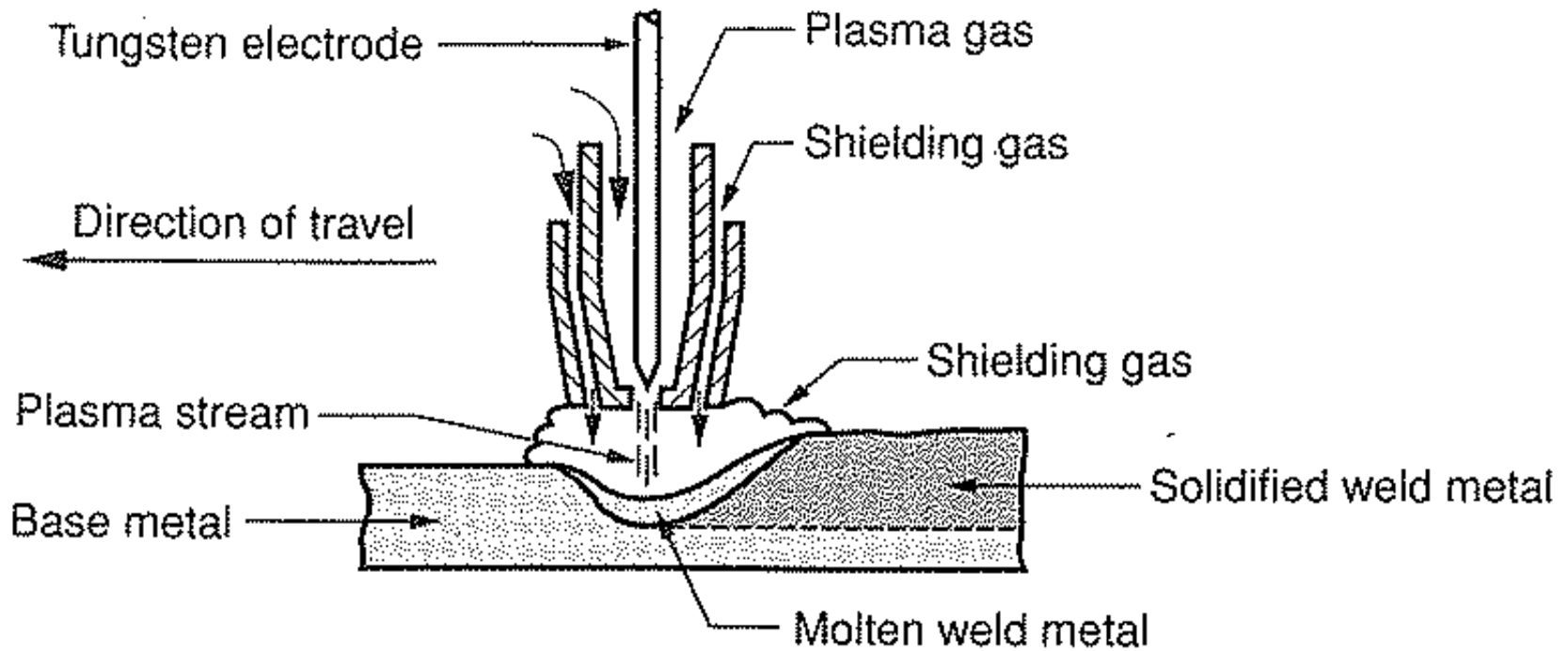
Procesos de soldadura con  
arco eléctrico que usan  
electrodos no consumibles



# 1-Soldadura con gas y electrodo de tungsteno (GTAW)



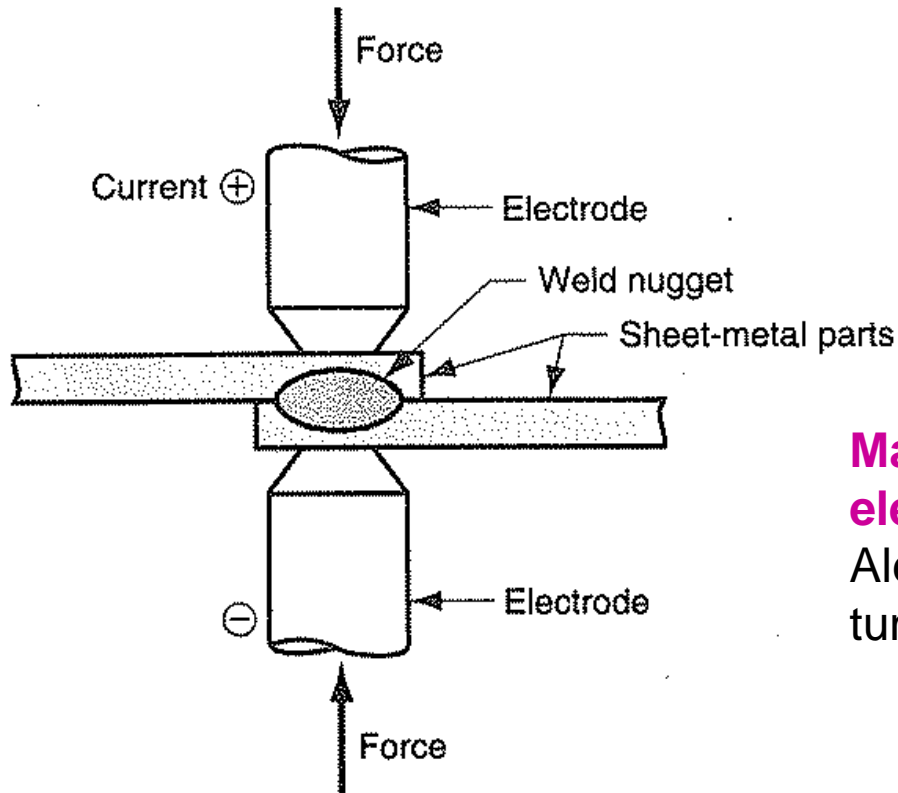
## 2-Soldadura por arco de plasma



# Soldadura por resistencia



# 1- Soldadura por resistencia



## Aplicaciones:

Producción de automóviles, aparatos domésticos, muebles metálicos

## Materiales electrodos:

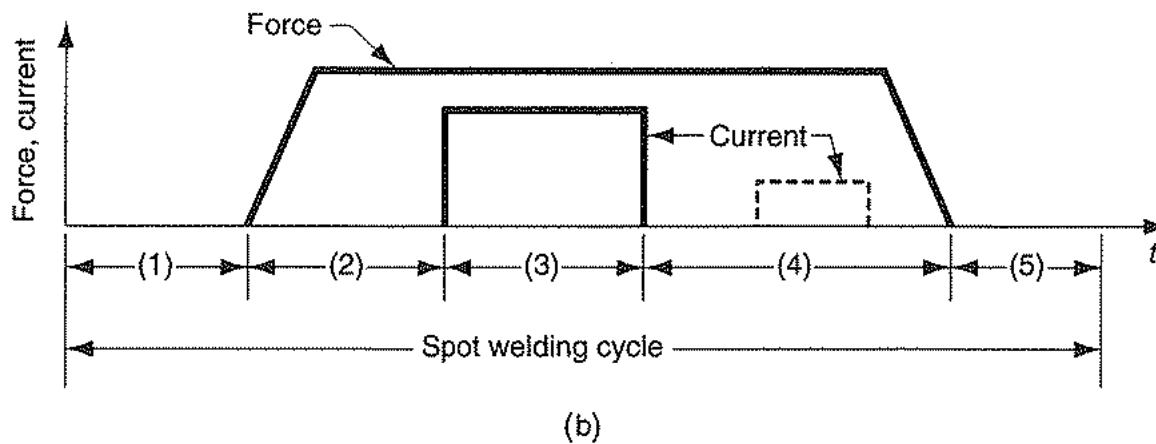
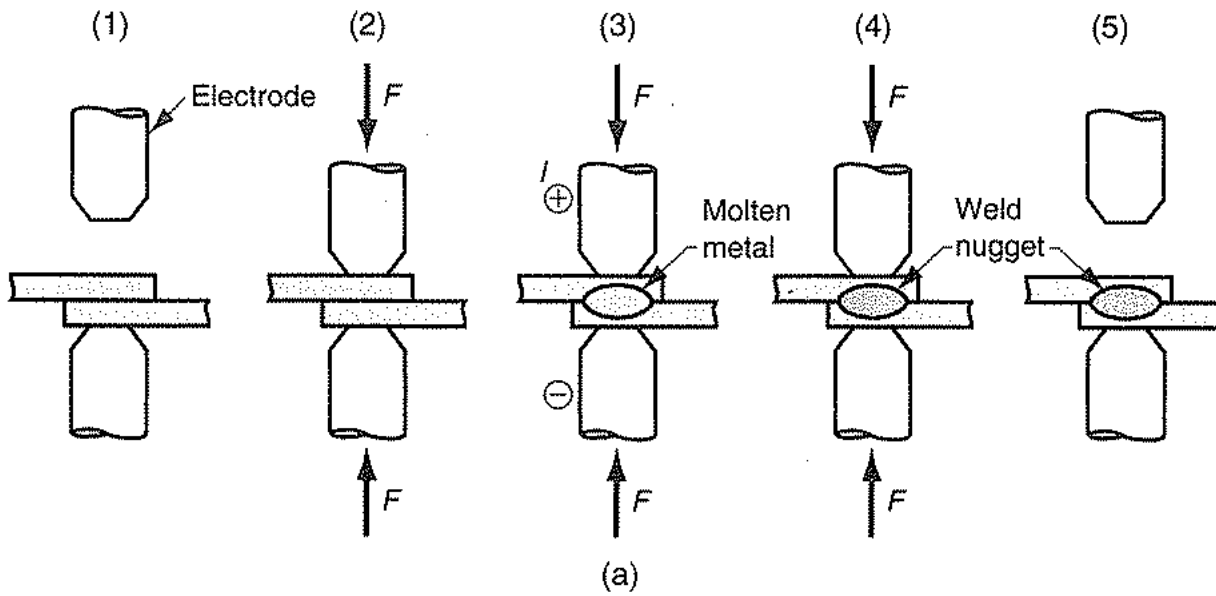
Aleaciones de cobre y tungsteno

## Verificación de la soldadura:

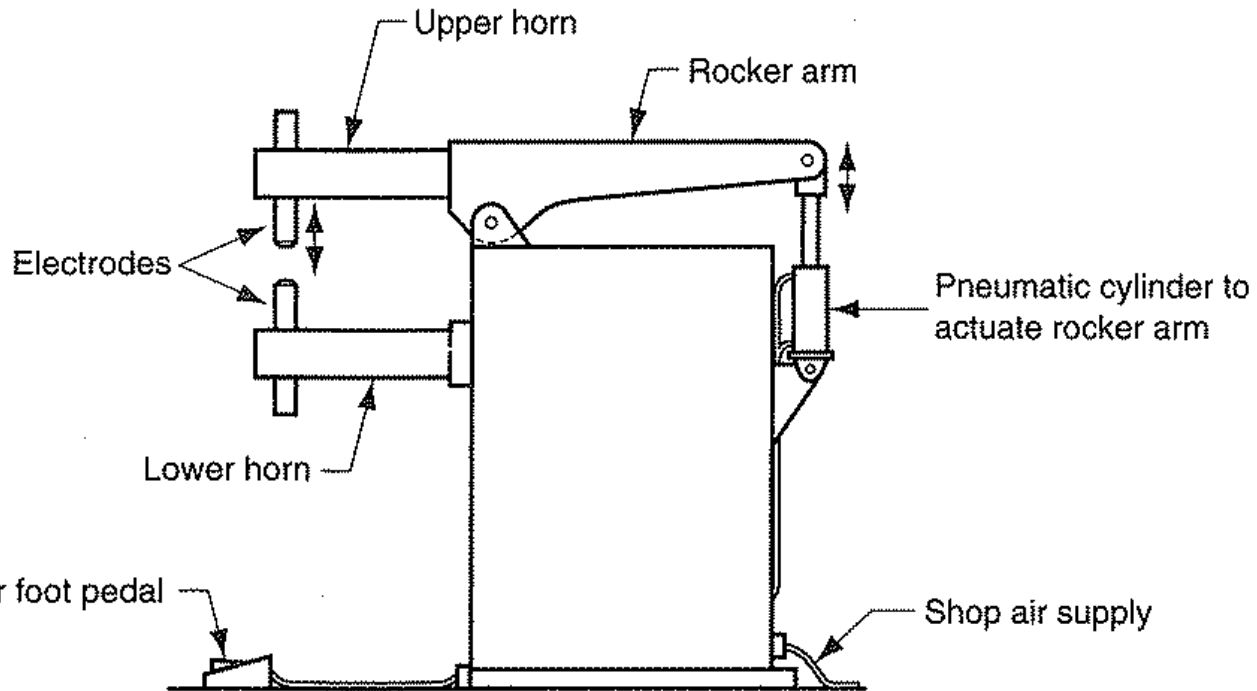
- Tamaños de las pepitas
- Resistencia
- Color

- ❖ Calor y presión
- ❖ Transformador de corriente alterna (aplica corriente controlada)
- ❖ Electrodo no consumibles (pero sufren desgaste)

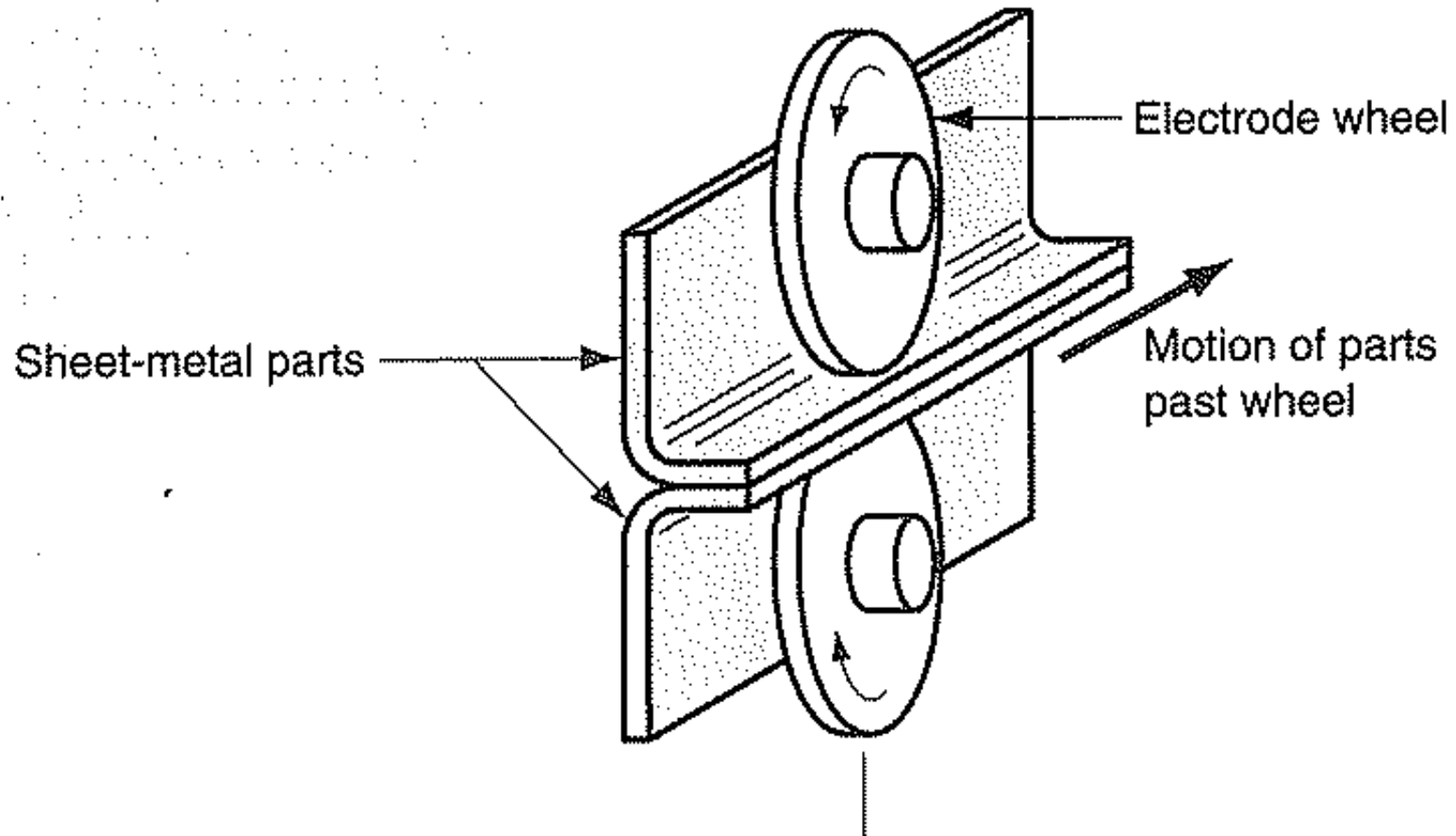
# 1- Soldadura por resistencia por puntos



# 1- Maquina de soldadura por puntos

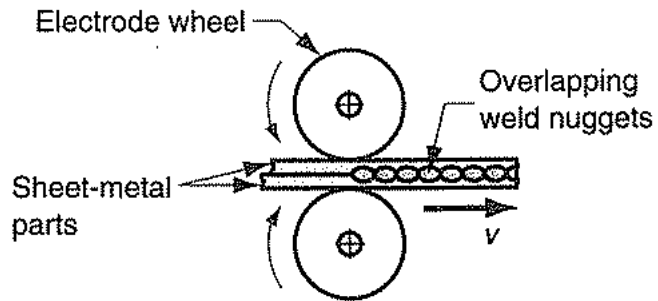


## 2- Soldadura por resistencia por costura

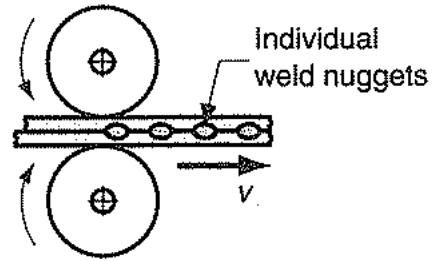


**Aplicaciones:** Tanques de gasolina, silenciadores.

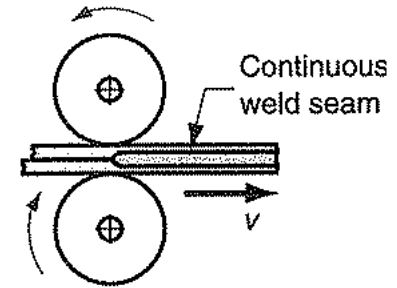
## 2-Soldadura por resistencia por costura



**Soldadura por resistencia convencional**



**Soldadura de puntos en rollo**



**Soldadura por resistencia continua**

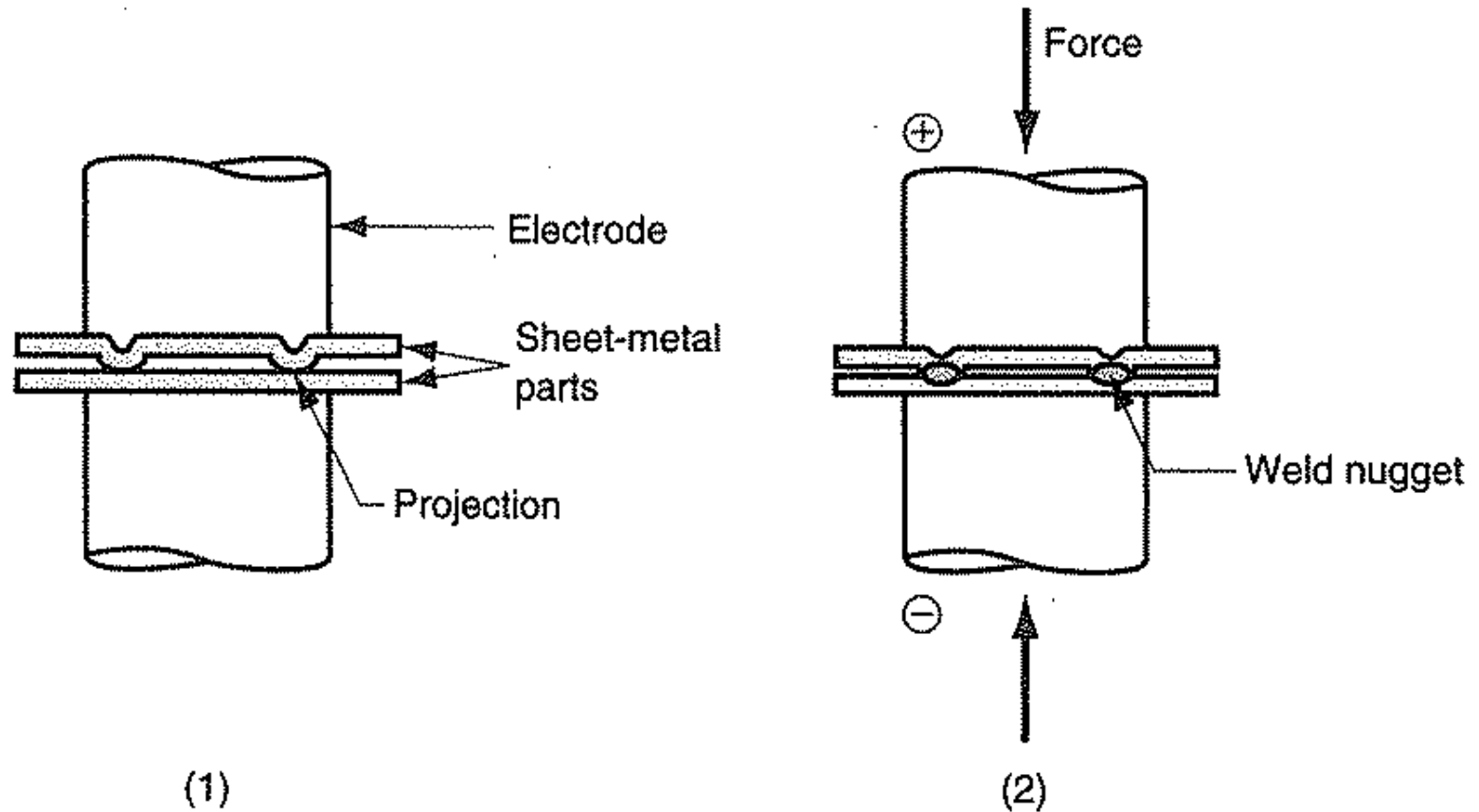


Frecuencia de corriente

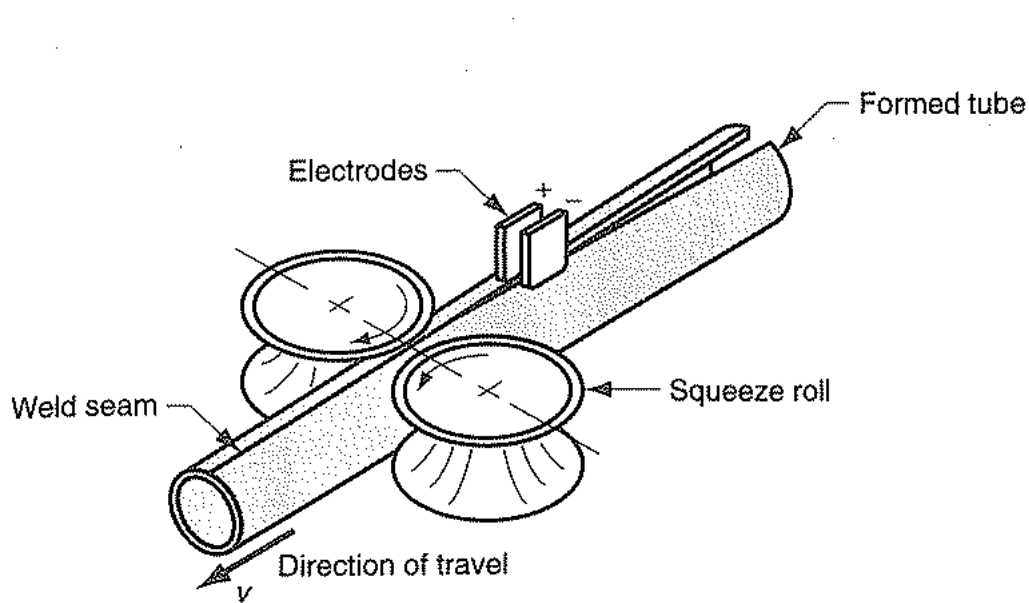
Frecuencia de corriente continua



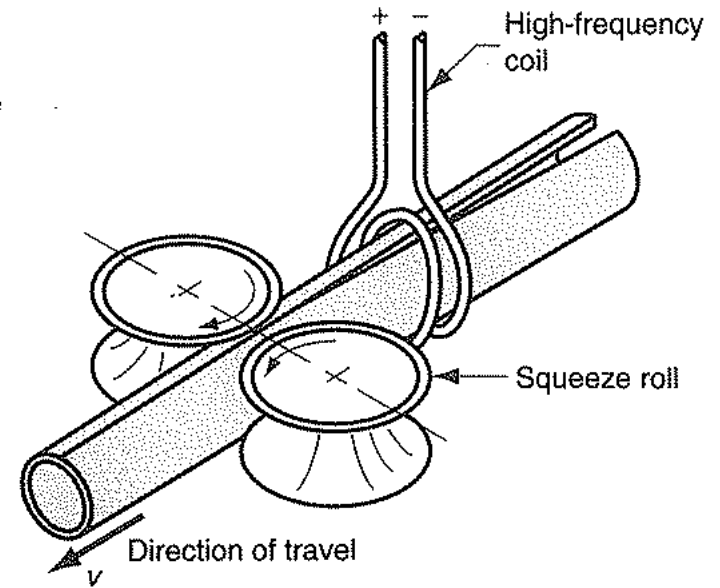
### 3-Soldadura por resistencia por proyección



## 4-Soldadura por resistencia de tubos con costura

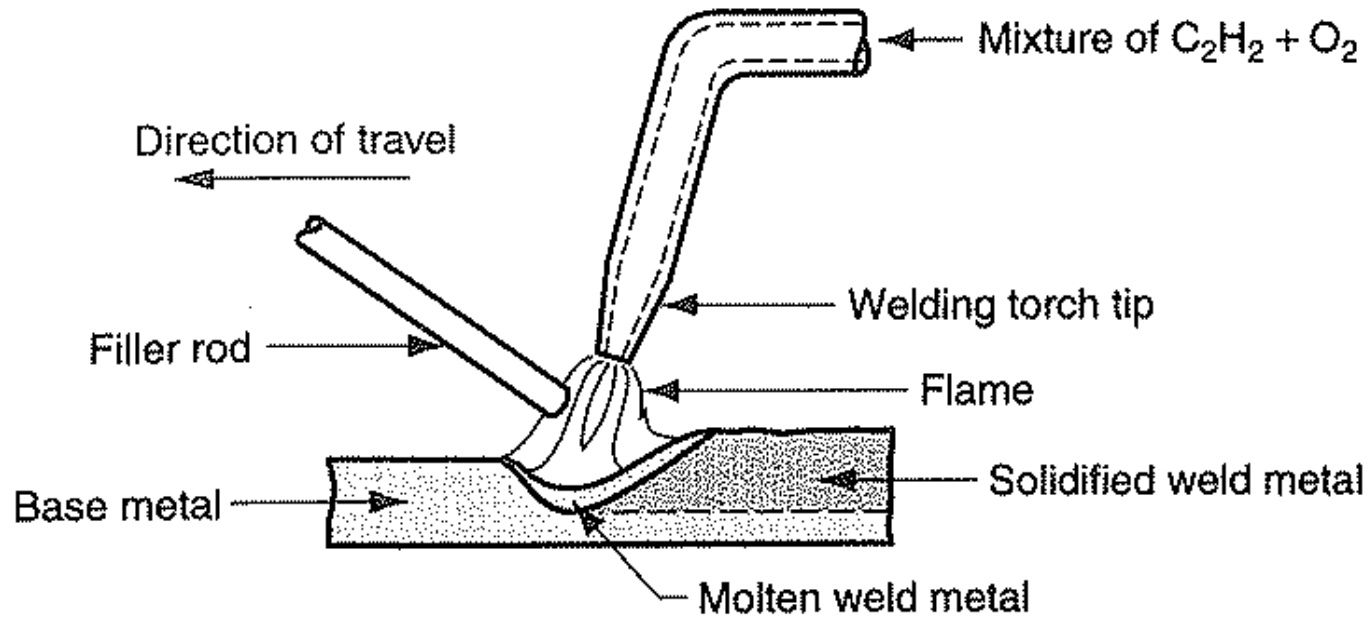


**Soldadura por  
resistencia de  
alta frecuencia**

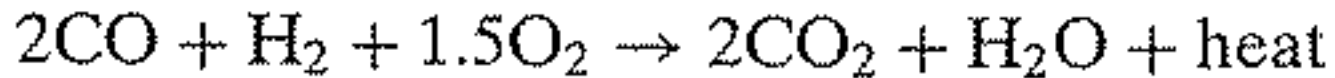
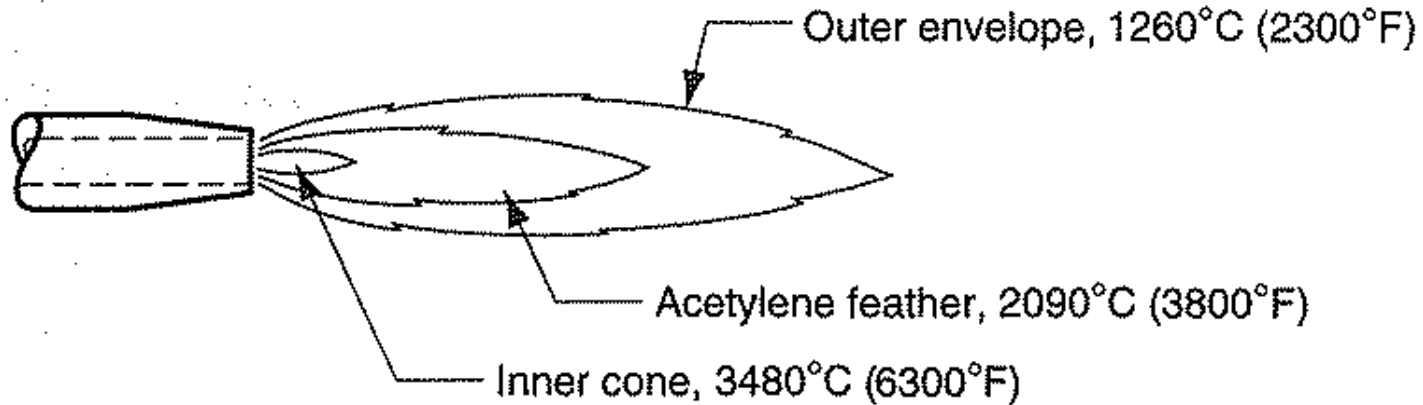


**Soldadura por  
inducción de  
alta frecuencia**

# 1-Soldadura oxiacetilénica



# 1-Soldadura oxiacetilénica



# Otros procesos de soldadura

	Soldadura con haz de electrones	Soldadura con rayo laser	Soldadura con eletroescoria	Soldadura con termita
Calor	Corriente concentrada de electrones de alta densidad	Energía de un haz luminoso coherente enfocado en la unión que se va a soldar	Escoria fundida caliente que actua sobre el material de aporte y base	Se produce entre el metal fundido súper calentado debido a la reacción química de la termita
Aplicaciones	Aeronáutica, aeroespacial y nuclear	Se usa para unir partes pequeñas		Rieles de ferrocarril.
Ventajas	Alta calidad en perfiles profundos Zonas afectadas por el callir bien delimitadas Alta velocidades de sold. No necesita fundente , gas de protección	Alta calidad Estrecha zona afectada por el calor No emite rayos X	Alta productividad Bajos costes en la preparación de las juntas	
Desventajas	Alto costo del equipo Genera rayos X de los que las personas se deben proteger	No posee capacidad para soldadura profundas	La desventaja es el hecho de que la gran cantidad de energía utilizada produce un enfriamiento lento	

# Soldadura de estado sólido

Características: Coalescencia se obtiene por:

- Presión
- Calor y presión
- No se añade material de aporte

# Difusión

- Resultado de aplicación de presión y calor en una atmósfera controlada
- Difusión: migración de átomos entre las superficies que hace contacto
- **Aplicaciones:** unión metales refractarias y alta resistencia en ind aeronatita aerospacial y nuclear
- Desventajas: tiempos ( de segundos a horas)

# Fricción

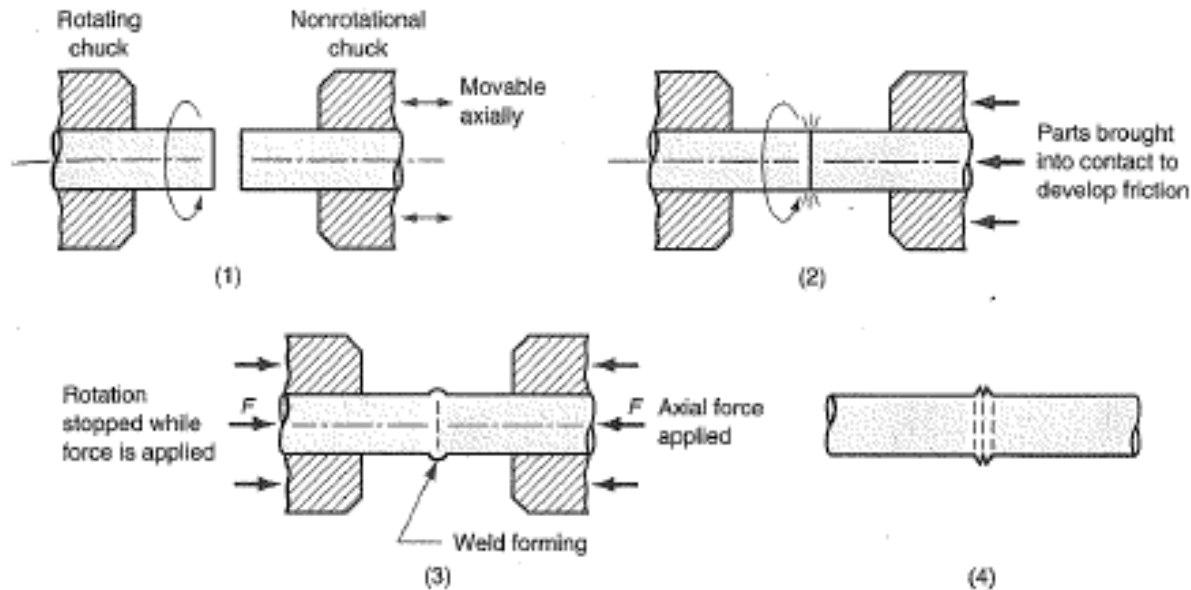


FIGURE 31.28 Friction welding (FRW): (1) rotating part, no contact; (2) parts brought into contact to generate friction heat; (3) rotation stopped and axial pressure applied; and (4) weld created.

**Calor:** por fricción

**Aplicaciones:** ejes y partes tubulares en industria automotriz, aeronáutica, equipos agrícolas, de petróleo y gas natural

**Ventajas:** se puede usar para unir diferentes metales

**Desventajas:** generación de rebabas, por el recalado se reduce la longitud de las partes



# Ultrasónica

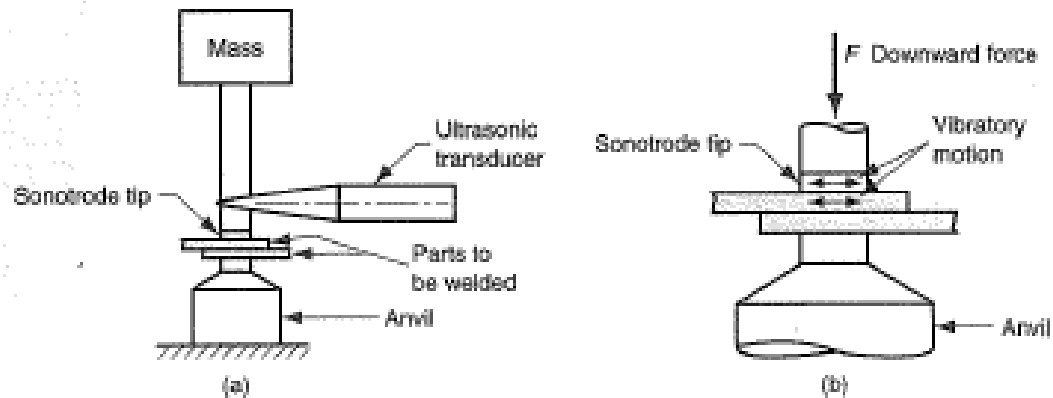


FIGURE 31.29 Ultrasonic welding (USW): (a) general setup for a lap joint; and (b) close-up of weld area.

Uniones superpuestas en materiales de aluminio y cobre

Partes pequeñas y espesores menores a 3mm

Terminación y empalmado de cables en ind. electrónicas. Ensamble de tubos para chapas en paneles solares