



WWW.DAIHATSUHERRAMIENTAS.COM.AR



MANUAL DE USUARIO  
**SOLDADORA**  
INVERTER  
MIG/TIG/MMA

**S24-200 200A**





## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

FALLAS	SOLUCIONES
El indicador del interruptor no se encuentra encendido, el ventilador no funciona y no hay salida de corriente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegúrese que el interruptor se encuentre encendido.</li> <li>2. Asegúrese que el cable de entrada se encuentre conectado.</li> </ol>
El indicador se encuentra encendido, el ventilador no funciona y no hay salida de corriente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El poder a 220V no se estabiliza (el cable de entrada es muy delgado) o el cable de entrada está conectado para electrificar la red eléctrica causando que la soldadora active su circuito de protección. Incremente la sección del cable y conecte firmemente a la ranura. Apague la soldadora 5-10 minutos y vuelva a encenderla.</li> <li>2. Apague y prenda la soldadora para causar que el equipo de protección funcione correctamente.</li> <li>3. Los cables están flojos entre el cable de poder y la placa principal. Ajústelos nuevamente.</li> </ol>
El ventilador funciona, la corriente de salida no se estabiliza, a veces es alta y a veces es baja.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La regulación de resistencia de 1K está rota. Reemplácela.</li> <li>2. La terminal de salida está rota o mal conectada. Chequee.</li> </ol>
El ventilador funciona y el indicador de funcionamiento anormal no se encuentra prendido, pero no hay salida de corriente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chequee si los componentes están bien conectados.</li> <li>2. Chequee si el conector de salida de la terminal está haciendo cortocircuito o mal conectado.</li> <li>3. Mida con un voltímetro el circuito principal y chequee que el voltaje sea el adecuado.</li> <li>4. Si hay dudas con respecto al circuito eléctrico, contacte a un operador del servicio técnico.</li> </ol>
El ventilador funciona y el indicador de funcionamiento anormal está encendido, pero no hay salida de corriente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estará funcionando el protector de sobrecarga. Apague la soldadora y espere. Luego de que el indicador se apague, encienda la soldadora.</li> <li>2. Está funcionando la protección térmica. Apague la soldadora por 5-10 minutos y vuelva a empezar.</li> <li>3. El circuito inverter está dañado: Reemplace el tubo IGBT. Algún tubo rectificador secundario puede estar dañado, chequee y reemplácelo.</li> <li>4. El circuito de retorno puede estar dañado.</li> </ol>

## DESCRIPCIÓN DE LA HERRAMIENTA

Esta soldadora es un rectificador que adopta la tecnología de inversores más avanzada. El desarrollo de este inverter (inverter) con arco de soldadura se beneficia del desarrollo de la teoría de inversión electrónica y sus componentes. Estas soldadoras utilizan un monotubo IGBT de alto poder para transferir frecuencias de 50Hz hasta 50KHz, reduciendo el voltaje de entrada transformándolo en alto voltaje de salida a través de tecnología PWM. Gracias a la gran reducción del tamaño del transformador, en cuanto a peso y volumen, la eficiencia se incrementa en un 30%. La apariencia del inverter electrónico es considerada una revolución para la industria de la soldadura. Con la constante actualización de la tecnología IGBT, un monotubo IGBT tiene un poder mayor que varios tubos MOS, con lo cual la utilización de un monotubo IGBT en vez de varios tubos MOS es la nueva tendencia del desarrollo de los nuevos inversores. Gracias a esto se logra reducir el tamaño del inverter manteniendo una soldadura de alta calidad. La fuente de poder de la soldadora puede ofrecer un arco más fuerte, más concentrado y más estable. Cuando el electrodo tome contacto con la pieza de trabajo, la respuesta será más rápida. Esto significa que será más fácil de utilizar y hasta se puede ajustar para obtener un arco más suave o más duro en base a sus requerimientos. Este tipo de soldadora posee las siguientes características: efectividad, consumo reducido, tamaño compacto, arco estable, buena reserva de soldadura, alto voltaje sin carga, buena capacidad de compensación de fuerza y la posibilidad de que sea multiuso. Puede soldar acero inoxidable, aleaciones de aceros, acero al carbono, cobre y otros metales de color. Puede aplicarse para utilizar electrodo en diferentes tipos y especificaciones de material, incluyendo acidez, alcalinidad y fibra. Puede usarse en altura, al aire libre y dentro de un área confinada.

**⚠ ADVERTENCIA:** Esta máquina está diseñada para uso intermitente.

**⚠ ADVERTENCIA:** Lea atentamente el contenido de este manual antes de usar la soldadora. El mal uso de la misma puede originar lesiones graves o fatales.

**NOTA:** es utilizado el término soldadora, para referenciar a la máquina soldadora.

## NORMAS DE SEGURIDAD



**PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN**



**PELIGRO DE GASES Y POLVO TÓXICOS**



**PELIGRO PARA OJOS Y OÍDOS**



**PELIGRO DE EXPLOSIONES O FUEGO**

### ⚠ ATENCIÓN

- Utilizar la soldadura siguiendo el procedimiento previsto en este manual: soldadura por arco con antorchas MIG/TIG y soldadura por electrodo MMA.
- La utilización incorrecta de esta soldadura puede ser peligroso para personas, animales y/o cosas.
- El usuario de la soldadora es el responsable de la seguridad propia y ajena. Es indispensable leer, comprender y respetar las reglas contenidas en este manual.

- Solamente personas calificadas deben instalar, operar, mantener y reparar ésta máquina.
- Durante su operación mantenga lejos a todos, especialmente a los niños.
- No toque las partes eléctricas.
- Un electricista calificado debe realizar la puesta a tierra del equipo, de acuerdo a las normas vigentes.
- Frecuentemente inspeccione el cable de alimentación, por daño o pelado. Reemplace el cable inmediatamente si está dañado. Un cable pelado puede matarlo.
- Apague la soldadora cuando no la esté usándolo.
- No use cables que estén gastados, dañados, de tamaño muy pequeño, o mal conectados.
- No envuelva los cables alrededor de su cuerpo.
- No toque la antorcha ni el electrodo si usted está en contacto con el trabajo o circuito de tierra u otra antorcha de una máquina diferente.
- No ponga en contacto dos antorchas y/o electrodos conectados a dos máquinas diferentes al mismo tiempo porque habrá presente entonces un voltaje doble de circuito abierto.
- Mantenga el equipo en buenas condiciones. Repare o reemplace partes dañadas inmediatamente. Mantenga la unidad de acuerdo al manual.
- Mantenga todos los paneles y cubiertas en su sitio.
- Guarde o aisle la pinza de masa cuando no esté conectada a la pieza de trabajo para que no haya contacto con ningún metal o algún objeto que esté conectado a tierra.
- Coloque el equipo sobre una superficie plana y nivelada y a por lo menos 200 cm de la pared. El lugar debe ser limpio y seco.
- No usar el equipo al aire libre o en ambientes muy húmedos.
- La operación de reparación o mantenimiento deben ser efectuadas por personal técnico calificado.
- Este equipo debe colocarse a una distancia mínima de la pared de 200 cm.
- Asegure una correcta conexión eléctrica a la línea de alimentación. No someter a tracción el cable de alimentación.
- Mantener los cables, la antorcha, la pinza de masa, etc, en buenas condiciones.

**Un desgaste del aislamiento o de partes estructurales, determinan condiciones PELIGROSAS de uso y mala calidad de la misma soldadura.**

- Asegurarse que apropiados dispositivos contra incendios se encuentren a disposición cerca de la zona de soldadura.
- Eliminar de la zona de soldadura todo material inflamable y combustible (mínimo 10 metros de distancia).
- No realizar soldaduras en envases de combustibles y lubricantes, aunque éstos se encuentren vacíos. Dichos envases deben estar perfectamente limpios antes de soldarlos.
- Dejar enfriar el material soldado antes de tocarlo o de ponerlo a contacto con otro material combustible o inflamable.
- No realizar soldaduras en detalles con uniones que contengan material inflamable.
- No trabajar en ambientes con alta concentración de vapores combustibles, gas o polvos inflamables.
- Controlar siempre la zona de trabajo, media hora después, para asegurarse que no existan principios de incendios.
- No conservar en los bolsillos material combustible como por ejemplo, encendedores o fósforos.
- No usar lentes de contacto!! El calor intenso producido por el arco podría hacerlos pegar a la cornea.

## SOBRECALENTAMIENTO

**Esto puede ocurrir por las siguientes causas:**

- La carcasa de la soldadora está cubierta de polvo, haciendo dificultoso el enfriamiento de la misma.
- El ventilador no funciona. Hágalo revisar por personal técnico calificado.
- El electrodo seleccionado no es el apropiado.
- Existe una mala conexión de la pinza de masa o en algún cable de la soldadora.
- El voltaje de alimentación es muy alto o muy bajo.
- Ha ocurrido un cortocircuito. Por ejemplo, si durante el cebado del arco, el cortocircuito dura más de 1.5 segundos, el protector actúa y la soldadora se apaga automáticamente.

**IMPORTANTE**

Deje enfriar la soldadora, antes de reiniciar el trabajo. No ponga en funcionamiento la máquina hasta que la causa del sobrecalentamiento sea detectada y corregida.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

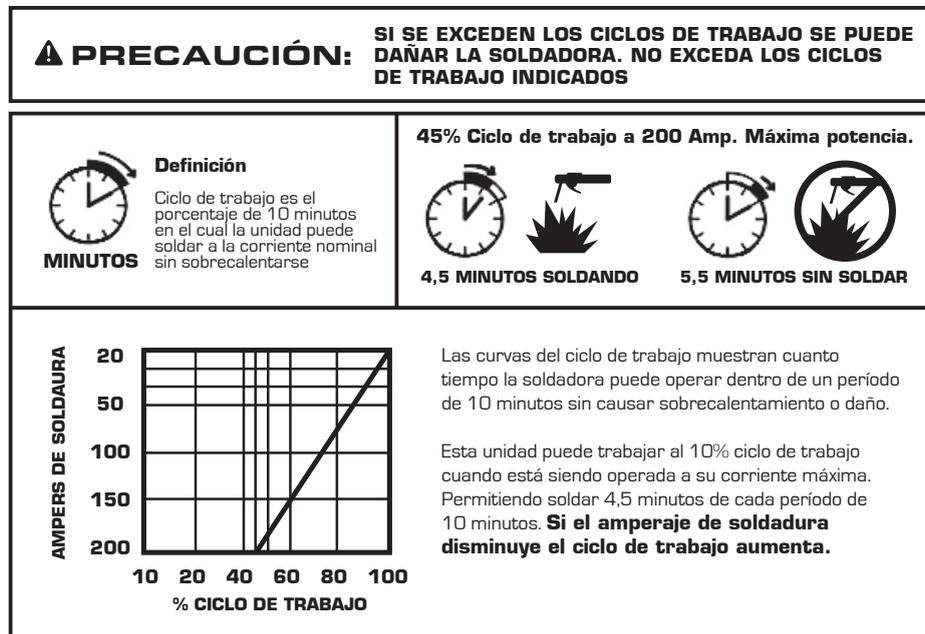
<b>MODELO</b>	<b>S24-200</b>
<b>VOLTAJE (V)</b>	220
<b>FRECUENCIA (HZ)</b>	50
<b>TENSIÓN EN VACÍO (V)</b>	36
<b>RANGO DE CORRIENTE (A)</b>	20 - 200
<b>CICLO DE TRABAJO</b>	45 %
<b>POTENCIA (KVA)</b>	10,0
<b>FUSIBLE</b>	20A
<b>GRADO DE AISLACIÓN</b>	H
<b>PROTECCIÓN CLASE</b>	IP21S
<b>PESO (KGS)</b>	15

## MANTENIMIENTO

**⚠️ ADVERTENCIA!** Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento sobre la soldadora, desconecte la misma del tomacorriente.

- Quite regularmente el polvo con aire comprimido limpio y seco. Si la soldadora está funcionando en un ambiente contaminado con humos y polución atmosférica, debe limpiarse mensualmente. La presión del aire comprimido debe estar dentro de los niveles razonables para evitar dañar los componentes pequeños de la máquina.
- Compruebe el circuito interno de la soldadora regularmente. Asegúrese de que el circuito del cable y los conectores estén bien conectados (especialmente los componentes). Si encuentra sarro, realice una buena limpieza y de haber algo flojo, vuelva a conectarlo firmemente.
- Evite que el agua y el vapor ingresen en la máquina. Si esto sucede, seque la máquina y luego verifique su aislamiento.
- Si la soldadora no va a ser utilizada por mucho tiempo, guárdela en la caja de embalaje y almacénela en un ambiente seco.
- Limpie el cepillo de carbón eléctrico, el rectificador del armazón y el reductor de la máquina de alambre cada 300 horas de uso. Asimismo, agregue lubricante al turbo y soporte.

## CURVA DE CICLO DE TRABAJO



- Los cables de soldadura no deben usarse en corrientes superiores a las de sus capacidades ya que se podría producir un recalentamiento y, por lo tanto, un rápido deterioro del aislamiento.
- Soldar con cables aislados adecuadamente.
- Los empalmes entre los cables deben estar bien apretados y aislados.
- Controlar frecuentemente los cables y, si fuera necesario, reparar posibles daños.
- Todas las conexiones deben estar siempre bien apretadas.
- Proteger la piel de las quemaduras causadas por las radiaciones ultravioletas emitidas por el arco, de las chispas y de los residuos de metal fundido utilizando prendas de vestir ignífugas que cubren toda la superficie del cuerpo expuesto al peligro.
- Ponerse ropa y guantes de protección para soldador, gorro y zapatos subidos con punta de seguridad. Abrocharse el cuello de la camisa y las tapas de los bolsillos y usar pantalones sin bajos para evitar la entrada de chispas y residuos.
- Ponerse el casco con vidrio de protección hacia el exterior y lentes con filtro al interior.

**Esto es PRIMORDIAL en las operaciones de soldadura con el objetivo de defender los ojos de las radiaciones del arco y de los metales que circulan. Si el vidrio de protección está roto, tiene protuberancias o manchas, hay que cambiarlo.**

- Evitar el uso de ropa pegajosa y grasienta. Una chispa podría incendiarla.
- Las partes metálicas incandescentes como por ejemplo pedazos de electrodos y pedazos sobre los cuales se trabaja, hay que manipularlos siempre con guantes y pinzas.
- Cuando la pieza con la cual hay que trabajar se encuentra sobre la cabeza se deben usar tapones en las orejas. Se debe usar un gorro resistente cuando otros trabajan en una zona cercana.
- Hay que trabajar en espacios que tengan una adecuada ventilación.
- Si la ventilación no es apropiada se deben usar respiradores autorizados.
- Nunca hay que mirar el arco a ojo descubierto!
- Preparar la zona de soldadura de manera de reducir el reflejo y la transmisión de radiaciones ultravioletas: pintando de color negro las paredes y las superficies expuestas para disminuir el reflejo e instalando pantallas protectoras que reduzcan las transmisiones ultravioletas.

## AMBIENTE DE TRABAJO

La soldadura por arco produce chispas, proyecciones de material fundido y humo. Por lo tanto, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Apartar del área de trabajo, todas las sustancias y/o materiales inflamables.
- Procurar siempre una buena ventilación en el lugar en donde se esté soldando.
- No soldar sobre contenedores, recipientes, tuberías, etc, que contengan o hayan contenido productos inflamables de cualquier tipo (peligro de explosión o incendio), o sobre materiales tratados con productos (como solventes, barnices, etc) que puedan originar humo tóxico, incendio o explosiones.

## PERSONAL

- Evitar el contacto directo con el circuito de soldadura. La tensión en vacío presente en las antorchas MIG y TIG, en el electrodo y en la pinza de masa, podría resultar peligrosa.
- No utilizar la soldadura en ambientes húmedos o mojados.
- Utilizar vestimenta y protecciones adecuadas cuando trabaje con soldadoras. Las radiaciones luminosas producidas por el arco, pueden dañar los ojos y causar quemaduras en la piel. La soldadura por arco produce chispas y gotas de metal fundido. La pieza de trabajo se enrojece y adquiere temperaturas muy altas y por un tiempo relativamente largo. La soldadura por arco produce humo que puede ser potencialmente peligroso.
- Todos los shocks eléctricos pueden ser potencialmente peligrosos.
- Evitar exponerse directamente al arco eléctrico en un radio inferior a 15 metros.
- Proteger a las personas cercanas con los medios apropiados.
- Use una careta de soldar aprobada que tenga un matiz apropiado de lente-filtro para proteger su cara y ojos mientras esté soldando o mirando [s/los estándares de seguridad].
- Use anteojos de seguridad aprobados que tengan protección lateral.
- Use pantallas de protección o barreras para proteger a otros del destello, reflejos y chispas, alerte a otros que no miren el arco.
- Use ropa protectora hecha de un material durable, resistente a la llama (cuero, algodón grueso, o lana) y protección en los pies.
- No toque partes calientes sin protección.
- Para manejar partes calientes, use herramientas apropiadas y/o póngase guantes pesados, con aislamiento.

## ⚠ ADVERTENCIA

### LOS CAMPOS MAGNÉTICOS PUEDEN AFECTAR UN MARCAPASOS

**Por lo tanto:** Las personas que usan Marcapasos deben mantenerse lejos. Consultar a su médico antes de acercarse a procesos de soldadura. El ruido de algunos procesos o equipos pueden afectar al oído. Use protectores auditivos. El soldar, picar, cepillar con alambre, o esmerilar puede causar chispas y metal que vuele. Cuando se enfrían las soldaduras, éstas pueden soltar escoria.

## ⚠ ADVERTENCIA!

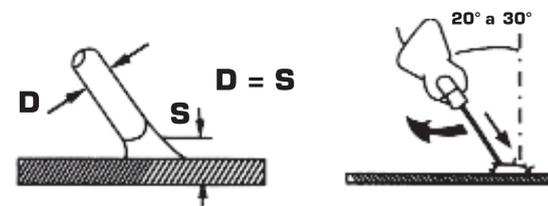
Esta soldadora debe tener la conexión a tierra. Consulte a un electricista calificado.

## ⚠ ADVERTENCIA!

No conecte equipos eléctricos sensibles a las variaciones de tensión (por ejemplo computadoras), en el mismo circuito de alimentación que la soldadora.

## ⚠ ADVERTENCIA!

Si usa un generador eléctrico para alimentar a esta soldadora, el generador deberá entregar un voltaje constante, así como su forma de onda y frecuencia. Además la capacidad del generador deberá ser superior a la potencia requerida por la soldadora.



## ⚠ ATENCIÓN

Cuando un electrodo se pegue, se lo puede soltar rápidamente torciendo o doblándolo. Si este movimiento no lo desaloja, suelte el electrodo del porta-electrodo.

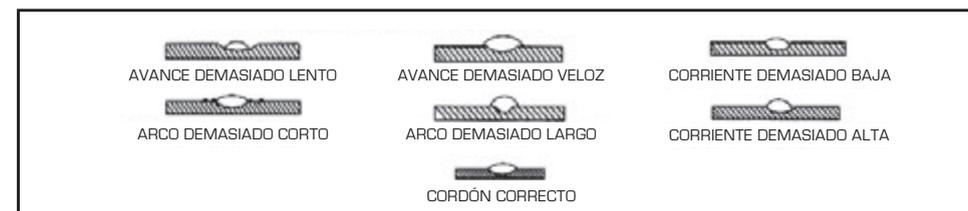
## SOLDADURA MIG

1. Coloque el selector de la soldadora en la posición MIG, solamente cuando las conexiones están realizadas apropiadamente y los elementos de trabajo se encuentran preparados.
2. Conecte firmemente la manguera del tubo de CO2 en la entrada de gas que se encuentra en la parte trasera de la soldadora (Figura 2, página 8). Introduzca el enchufe del medidor de flujo en la toma de alimentación del calentador detrás de la soldadora.
3. Conecte la pinza de masa a la pieza de trabajo.
4. Seleccione la velocidad y voltaje de salida de acuerdo al tipo y espesor del material a soldar.
5. Corte el exceso mayor a 3 mm del alambre.
6. Sostenga la máscara frente a su rostro.
7. Coloque la antorcha en la zona a soldar, y pulse el gatillo. Cuando se genera el arco, deslice suavemente la antorcha en la dirección a soldar.
8. Verifique que la velocidad de alimentación del alambre es la adecuada.
9. Verifique en la placa de la soldadora y la especificación del ciclo de trabajo. Si se superan los valores indicados, algunos componentes de la soldadora pueden recalentarse. En este caso un protector térmico interno interrumpirá el funcionamiento de la soldadora.

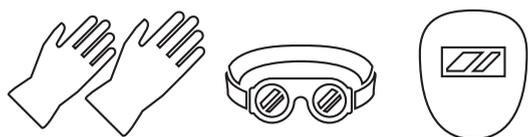
## EN CASO DE QUE LA TERMINACIÓN DE LA SOLDADURA SEA DEFECTUOSA:

- Verifique la condición del electrodo.
- Verifique el flujo de gas.
- Existe una mala conexión de la pinza de masa o en algún cable de la máquina.
- Verifique la boquilla de la antorcha.
- Si es dificultoso el cebado del arco, verifique el estado del electrodo. Si se encuentra humedecido, puede secarlo a 60 o 70 grados antes de usarlo.

## ASPECTOS DEL CORDÓN DE SOLDADURA



- Retire todos los productos inflamables de la zona en donde se va a soldar.
- Verifique que exista una buena ventilación.
- Para una buena soldadura, quite el óxido, pintura o suciedad de la pieza de trabajo.
- Siempre debe contar con matafuegos aprobados cerca de la zona de uso del soldador.



## SOLDADURA TIG

1. Coloque el selector de la soldadora en la posición TIG, solamente cuando las conexiones están realizadas apropiadamente y los elementos de trabajo se encuentran preparados.
2. Elija el flujo adecuado de gas, utilizando la perilla del regulador.
3. Seleccione la intensidad de corriente adecuada utilizando la perilla (3).
4. Para cebar el arco eléctrico, presione y mantenga presionado el botón de la antorcha, sosteniendo la misma a una distancia de 2-3 mm de la pieza. Cuando el arco es establecido, introduzca la varilla de relleno y proceda a soldar.
5. Para detener la soldadura, libere el botón de la antorcha.
6. Coloque el interruptor de la soldadora en OFF y cierre el paso del gas.

## SOLDADURA MMA CON ELECTRODOS

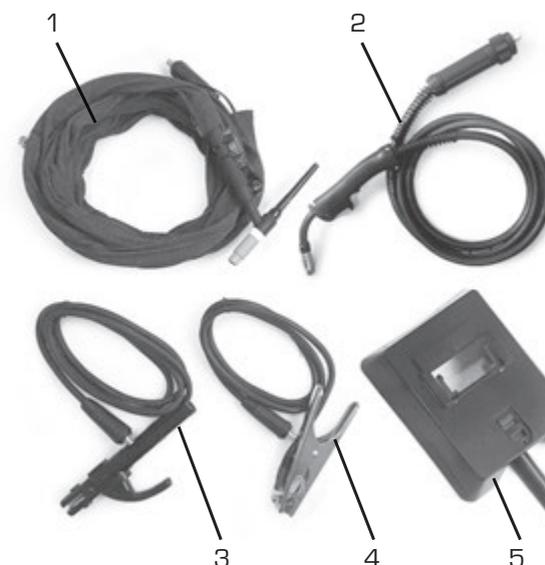
1. Conecte el cable del porta-electrodo al conector POSITIVO o NEGATIVO según requerimiento.
2. Fije la parte descubierta del electrodo en la pinza porta-electrodo y conecte la mordaza de masa a la pieza a soldar, procurando conseguir un buen contacto eléctrico.
3. Encienda la soldadura y regule la corriente con la perilla (3) en función del electrodo.
4. Teniendo la máscara delante de la cara, intentar rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguiendo un movimiento como si fuese a encender un fósforo. Este es el método más apropiado para provocar el arco.
5. Una vez conseguido el arco, intentar mantener una distancia de la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado y mantener esta distancia lo más constante posible, durante la ejecución de la soldadura, recordando que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de 20 a 30 grados aproximadamente.
6. El no levantar el electrodo, causará que el mismo se pegue al metal. Si se lo deja en esta posición con la corriente fluyendo, el electrodo se calentará al rojo.

### Encendido de arco MMA

1. **Arco por golpe:** Coloque el electrodo en forma vertical y toque la pieza de trabajo. Antes de producirse el cortocircuito levántelo rápidamente entre 2 y 4 mm. El Arco deberá iniciarse.
2. **Arco por levantado:** Rasape el electrodo contra la pieza de trabajo para encender el arco, pero evite levantar demasiado el electrodo porque podría corta el arco.

## COMPONENTES PRINCIPALES

- 1 - Antorcha TIG
- 2 - Antorcha MIG
- 3 - Pinza porta-electrodo
- 4 - Pinza de masa
- 5 - Máscara de protección



- 6 - Cepillo de alambre
- 7 - Filtro
- 8 - Selector MIG/TIG/MMA
- 9 - Indicador de temperatura
- 10 - Regulador de soldadura



## INSTRUCCIONES GENERALES

Figura 1

- 1 - Regulador de arco
- 2 - Regulador de velocidad del alambre
- 3 - Regulador de soldadura
- 4 - Fusible
- 5 - Indicador de sobrecalentamiento
- 6 - Selector de MIG/TIG/MMA
- 7 - Pulsador de avance de alambre
- 8 - Conector salida negativa
- 9 - Conector salida positiva
- 10 - Enchufe MIG
- 11 - Conector de antorcha MIG

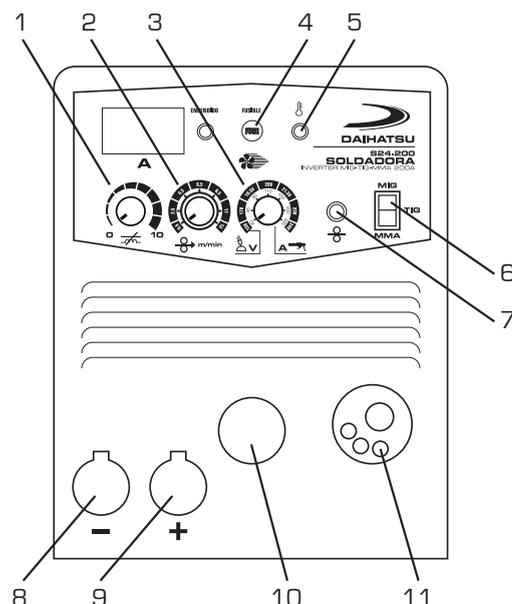
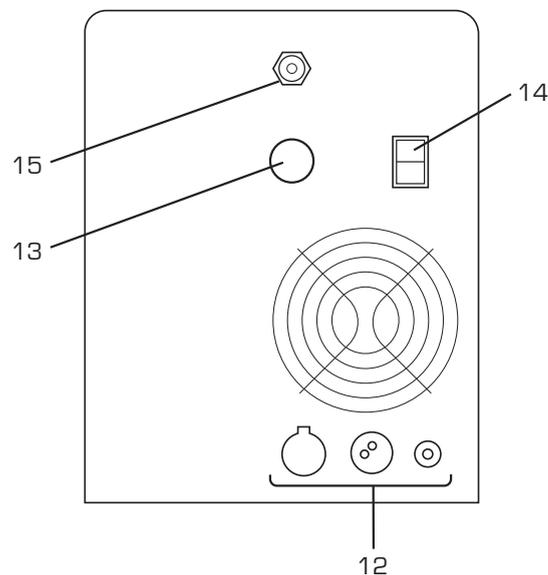


Figura 2

- 12 - Conectores de antorcha TIG
- 13 - Cable de alimentación 220V
- 14 - Tecla de encendido
- 15 - Conector entrada de gas



No utilice cables más largos de lo indicado, elija por favor el cable de la sección más grande para proteger el voltaje de la soldadora. Si el cable de la antorcha es demasiado largo, puede ocurrir que el arco de soldadura golpee y/o dañe cualquier otra función del sistema. Utilice longitudes de cable recomendadas por el fabricante.

Ø Electrodo	Corriente (A)	Longitud Cable
2 mm	25 - 50	25 Mts largo recomendado
2,5 mm	50 - 80	
3,2 mm	80 - 110	50 Mts largo recomendado
4 mm	110 - 160	
5 mm	160 - 200	

### Conexión del cable de entrada

**1.** El cable de alimentación debe estar conectado a la tensión correspondiente en conformidad con el voltaje de entrada. Nunca conecte el cable monofásico (220v) a un tomacorriente trifásico (380v), No modifique los cables ni los enchufes provistos por el fabricante.

La tensión de entrada de este modelo es monofásico 220v.

**2.** Asegúrese de que el cable de alimentación esté conectado firmemente al tomacorriente y verifique que el mismo se encuentre en buen estado, sobre todo libre de óxido. Compruebe si la tensión de alimentación está dentro del rango permitido.

### Conexión del cables de salida (ver figuras 1 y 2, página 8)

**1. MODO MMA:** Generalmente hay dos maneras de conectar la CC de la soldadora; conexión positiva y conexión negativa. **POSITIVA:** porta-electrodo en salida NEGATIVA y la pinza de masa en salida POSITIVA. **NEGATIVA:** porta-electrodo en salida POSITIVA y la pinza de masa en salida NEGATIVA. Elija la opción correcta de acuerdo al tipo de soldadura.

**2. MODO MIG (PINZA DE MASA):** Cuando la soldadora se use en modo MIG CON GAS, la pinza de masa debe conectarse a la salida NEGATIVA (Figura 1). En cambio si se utiliza SIN GAS, la pinza de masa debe conectarse a la salida POSITIVA.

**3. MODO MIG (ENCHUFE MIG)** Cuando la soldadora se use en modo MIG CON GAS, el enchufe MIG (10) debe conectarse a la salida POSITIVA. En cambio si se utiliza SIN GAS, el enchufe MIG debe conectarse a la salida NEGATIVA.

**4. MODO TIG:** Cuando se utilice en modo TIG, la pinza de masa debe conectarse a la salida POSITIVA (Figura 1). La antorcha TIG debe conectarse en la salida 12 (Figura 2) que se encuentra en la parte trasera de la soldadora.

## EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA

### ⚠ ADVERTENCIA!

Al soldar, siempre utilice guantes aislantes, lentes de seguridad con protector lateral, y careta de soldar, con el sombreado adecuado en el cristal.