

Soldadura por Arco Sumergido



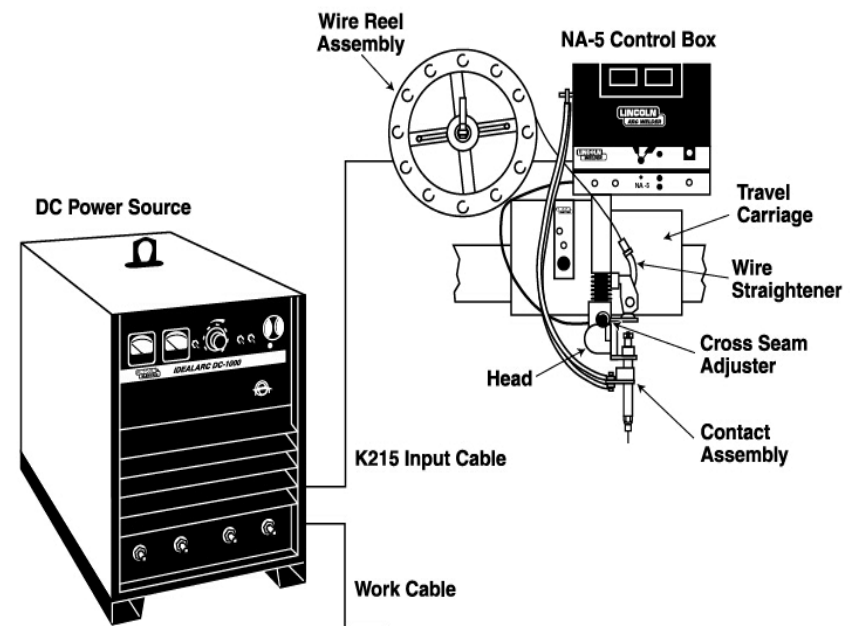
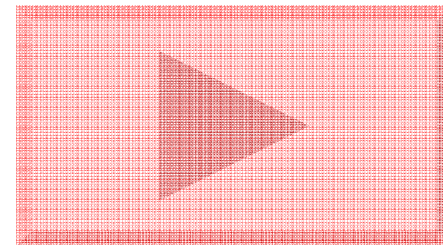
MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

¿Qué es Arco Sumergido o SAW?

- SAW = *Submerged Arc Welding*
- Para mejores resultados, use una fuente de poder C.V. en modo SAW
- Es un alambre que usa un fundente como protección externa
- Debe usarse polaridad DCEP (DC+), generalmente
- Rara vez se usa polaridad DECN (DC-)



- ² Rara vez se usa AC

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

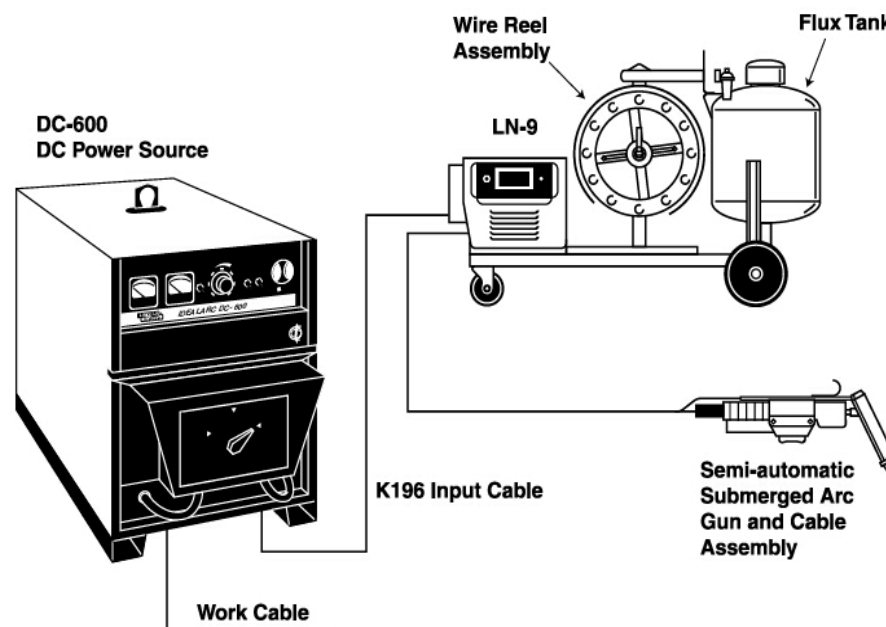
LINCOLN[®]
ELECTRIC

Definición de Arco Sumergido

Es un proceso de soldadura por arco eléctrico que usa un arco (o varios) entre el electrodo y el material base. El arco y el metal fundido son protegidos por una capa de fundente granular sobre el área de soldadura.

Ventajas del SAW

- *Altas tasas de deposición*
- *Alta penetración*
- *Alto Factor de Operación*
- *Soldaduras de bajo contenido de hidrógeno*
- *Altas velocidades de soldadura*
- *Buena apariencia del cordón*
- *Excelente calidad de soldadura*



Desventajas del SAW

- *Portabilidad (requiere de un fundente externo)*
- *Soldadura plana u horizontal, sóloamente (debido a que el fundente trabaja por gravedad)*
- *Es necesario personal calificado en el proceso*
- *El fundente es abrasivo y desgastará partes de equipos automáticos*
- *El fundente necesita de un buen almacenamiento y protección*
- *Genera escoria*

Seguridad en SAW

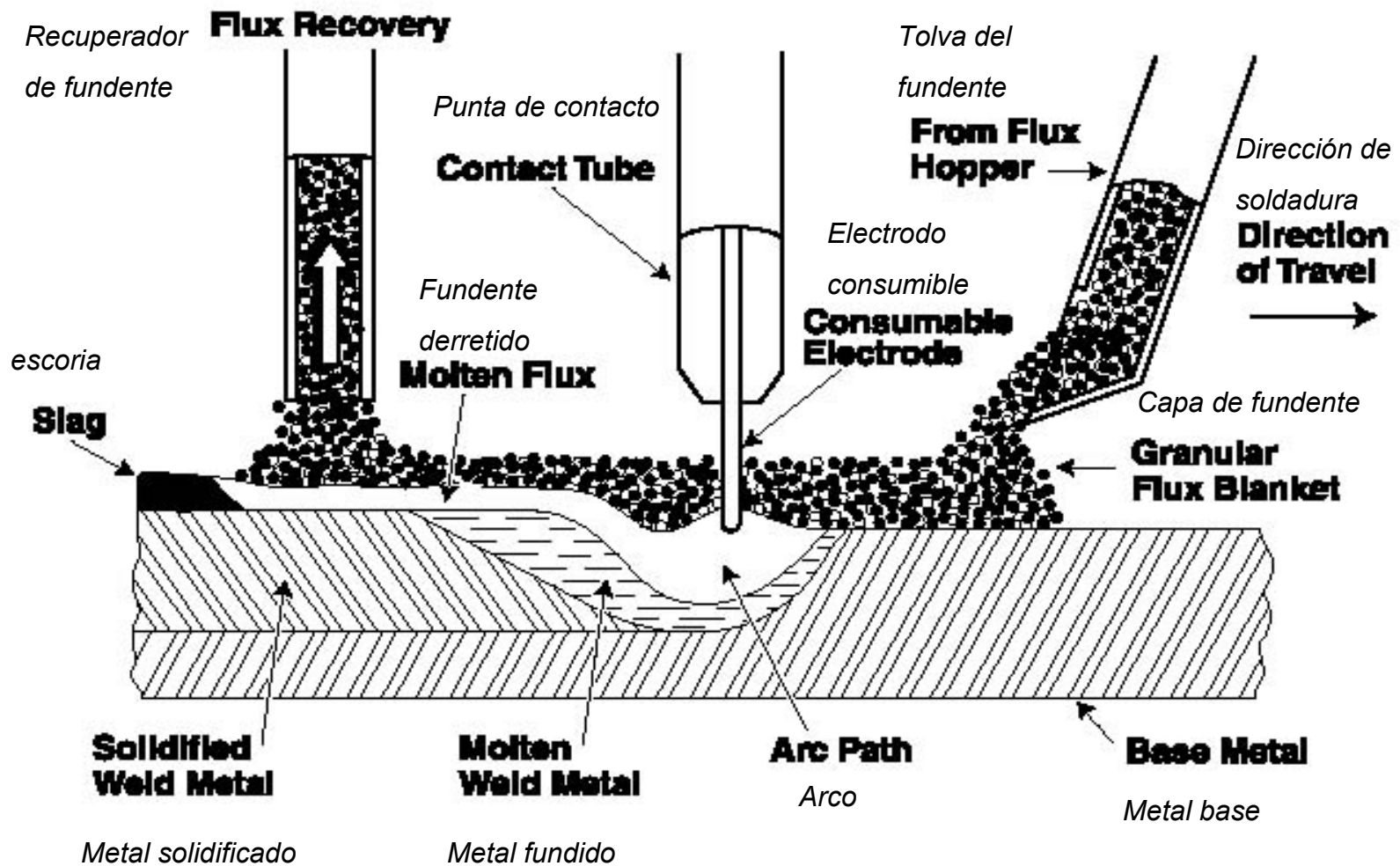
- *Lentes de seguridad y protección auditiva*
- *Guantes y ropa adecuada*
- *Zapatos de cuero*
- *Es posible no usar careta de soldar*

Seguridad SAW - Continuación

- *Peligro de choques eléctricos*
- *Humos y Gases*
- *Peligro de explosión*
- *Peligros adyacentes al área de trabajo*

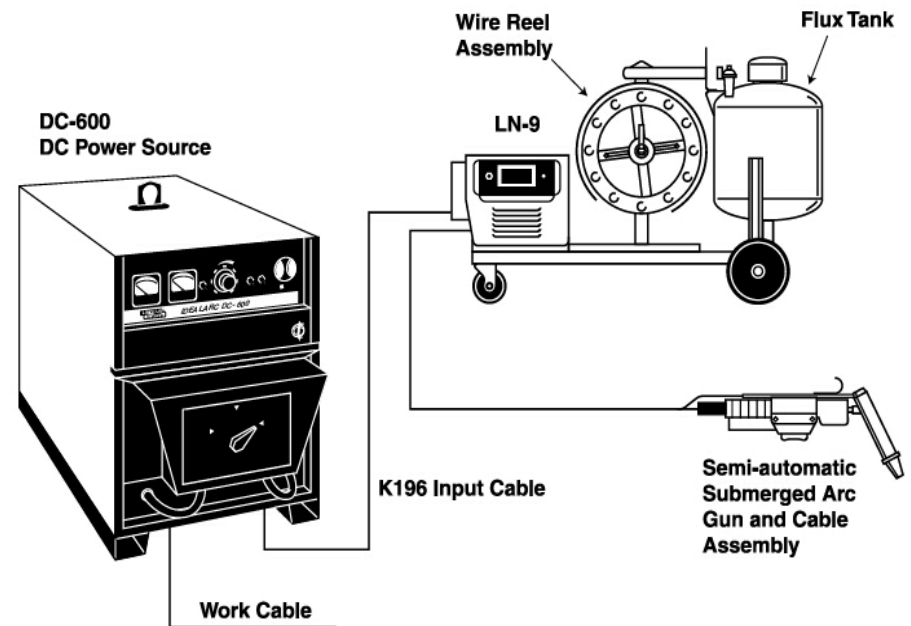


Principios del proceso SAW



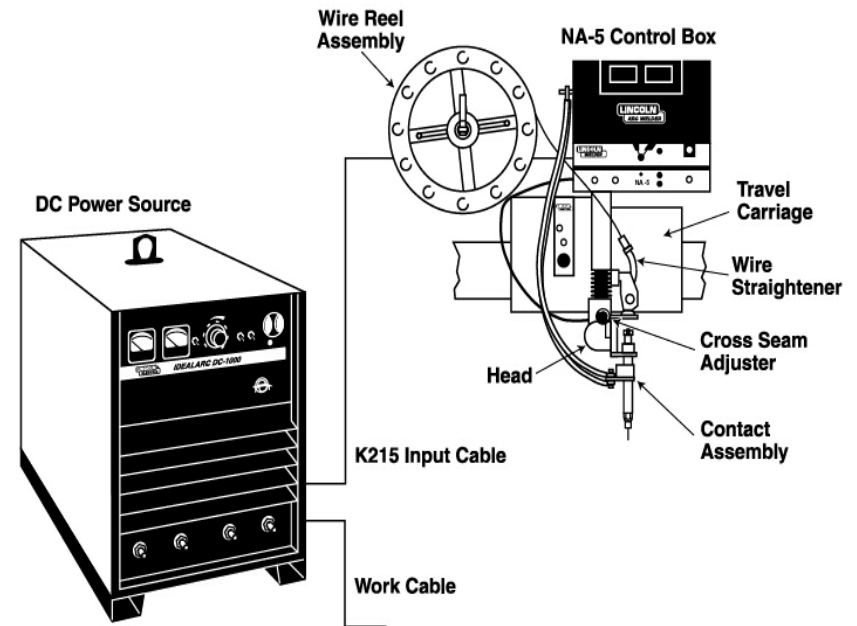
Equipo Semiautomático para SAW

- Fuente de poder de voltaje constante (CV)
- Alimentador de alambre de velocidad constante con tanque para el fundente
- Torcha semiautomática y cables
- Kit para fundente de protección
- Alambre consumible y fundente



Equipo Automático para SAW

- Fuente de poder de voltaje constante (CV)
- Alimentador de alambre de velocidad constante y caja de control
- Carro de transporte, tractor o manipulador
- Alambre consumible y fundente

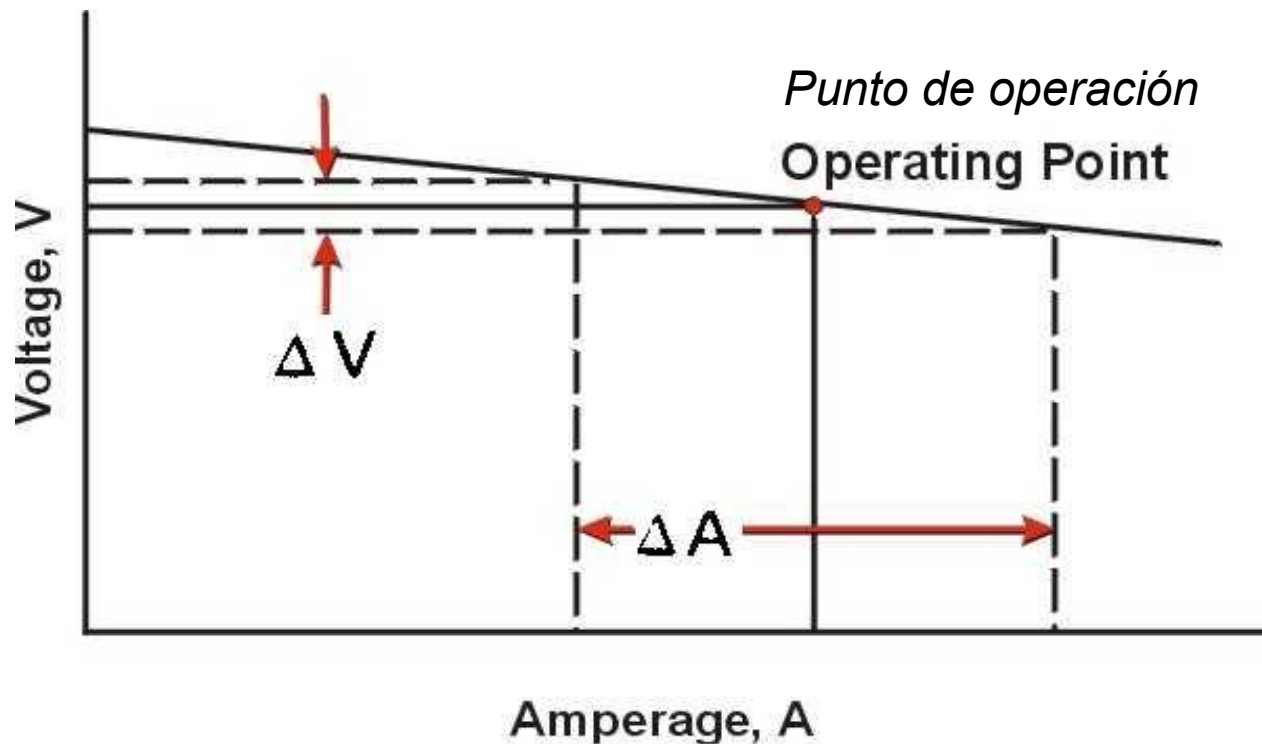


CV-SAW versus CC-V V

<i>Constant Voltage Subarc (CV Subarc) (Voltaje Constante SAW)</i>		<i>Variable Voltage Subarc (CC Subarc) (Voltaje Variable o Corriente Constante)</i>
<i>Se usa para la mayoría de las aplicaciones de Arco Sumergido</i>		<i>Modo preferido cuando se suelda a altas intensidades de corriente. Produce un charco grande de soldadura</i>
<i>La fuente de poder se auto-regula, lo cual nos permite usar un alimentador de alambre de velocidad constante</i>		<i>Este modo nos da unas capacidades de velocidad variable de alimentación de alambre</i>
<i>La velocidad de alimentación de alambre y voltaje pueden pre-seleccionarse y/o controlarse independientemente</i>		<i>No se puede pre-seleccionar el voltaje ni velocidad de alimentación de alambre</i>

Salida de Fuente de Poder de Voltaje Constante

- El circuito eléctrico de soldadura consta de fuente de poder, alimentador de alambre, cables de tierra y electrodo
- El voltaje es proporcional a la altura del arco
- La corriente cambia dramáticamente para mantener la altura del arco constante



Corriente Directa - Electrodo Positivo (Direct Current - Electrode Positive)

- *DCEP (DC +) Usado en la mayoría de las aplicaciones*
- *Alta penetración (para una misma velocidad de alimentación de alambre)*
- *Se prefiere en soldaduras circunferenciales*
- *El calor se concentra en el metal base*
- *Se mejora la resistencia a la porosidad*

Corriente Directa - Electrodo Negativo (Direct Current - Electrode Negative)

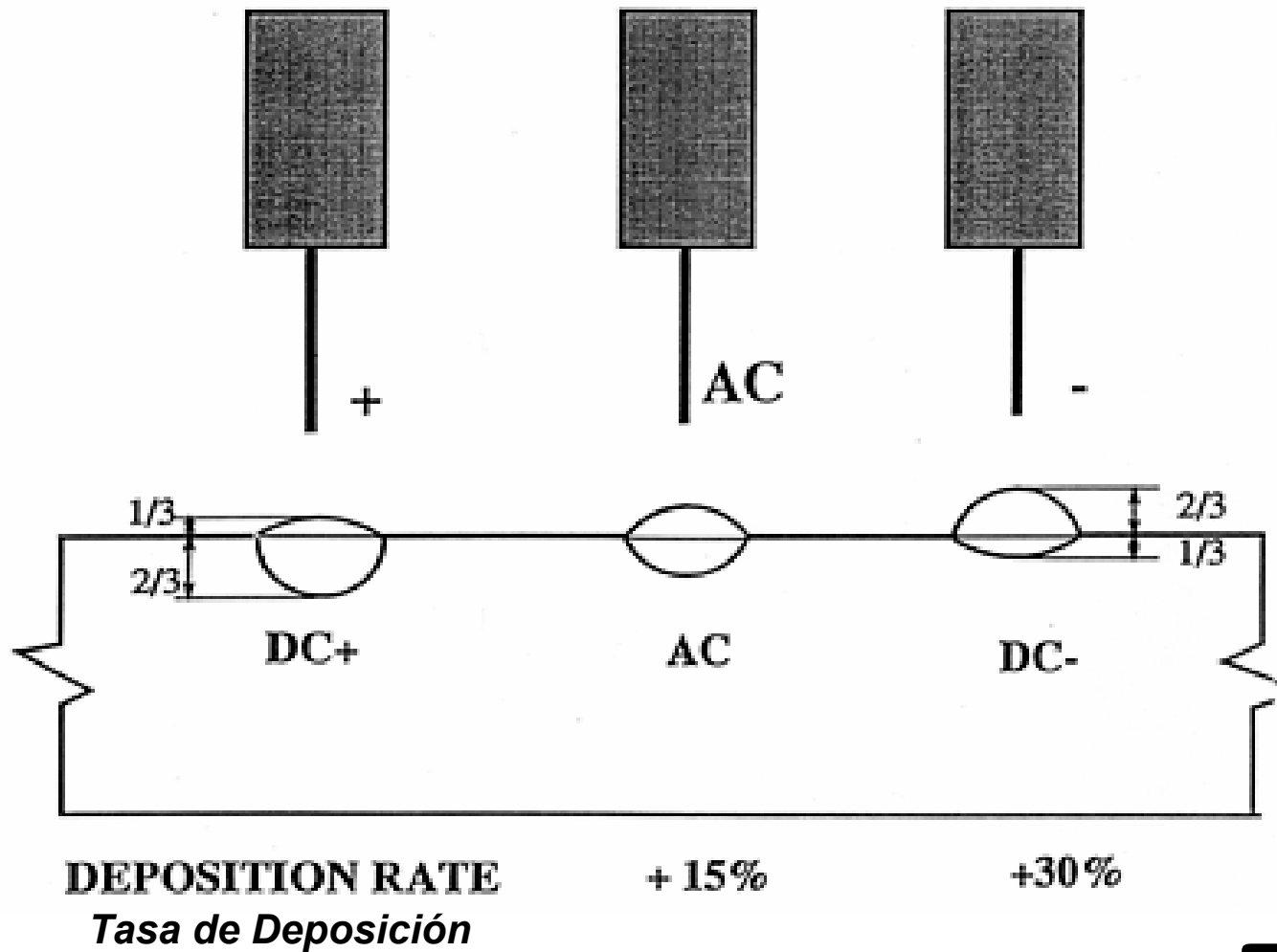
- *DCEN (DC -) Se usa en menos aplicaciones*
- *Menor penetración (para una misma velocidad de alimentación de alambre)*
- *Aumenta la tasa de deposición en un 30%*
- *Se suele usar para recubrimientos de superficies y soldadura de filetes*

Corriente Alterna

(Alternating Current - AC)

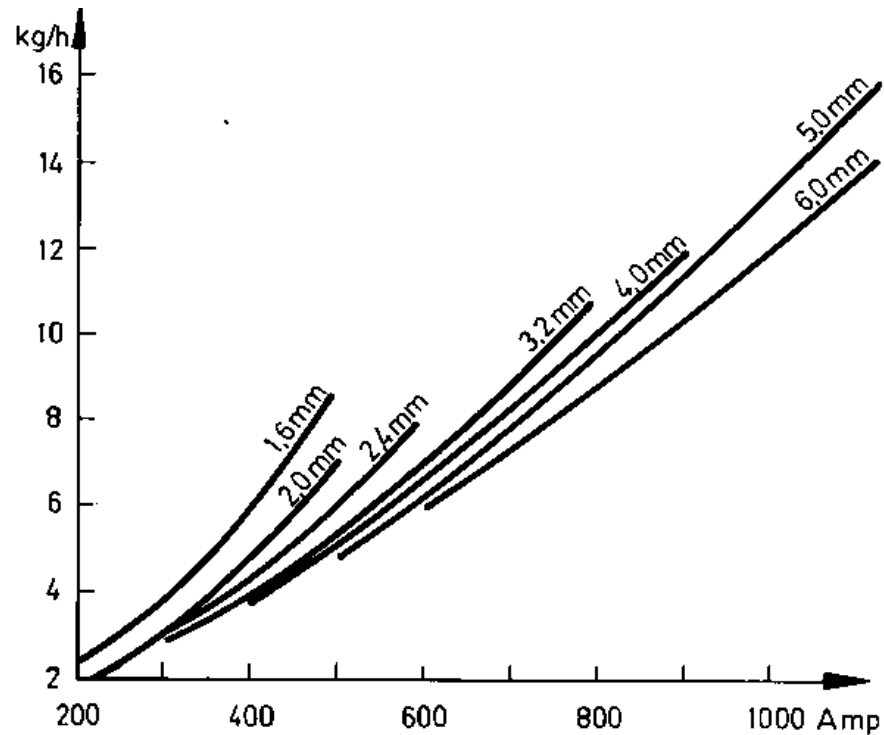
- *Se suele usar para sistemas de arcos múltiples*
- *Se reducen los problemas por soplo de arco*
- *Se balancean la penetración y la deposición*
- *Se balancean las características de DC+ y DC-*

Tasa de Deposición (para una misma Corriente)



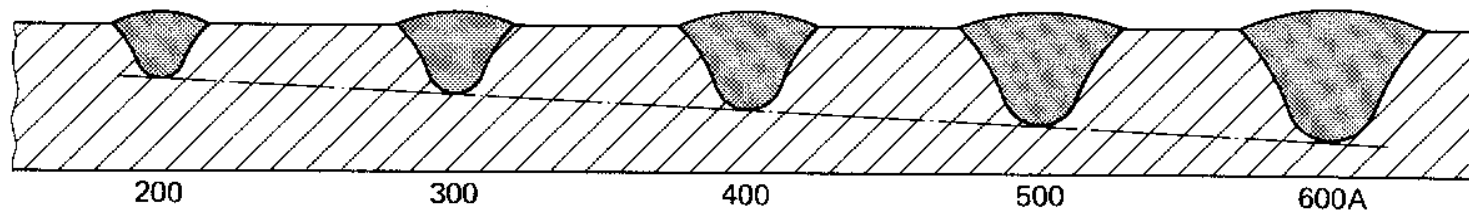
Tasa de Deposición (para una misma Corriente)

- El rango de deposición se da en relación al diámetro del alambre, la corriente y el stick out.

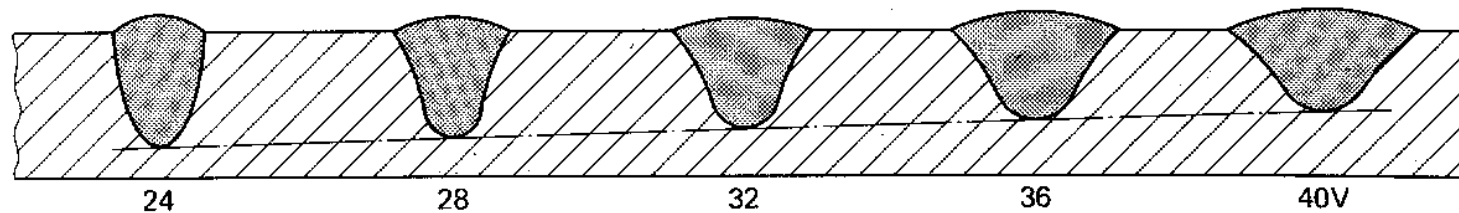


Influencia del Amperaje y Voltaje

- *Mayores Amperajes inciden en una mayor penetración*



- *Mayores voltajes inciden en la penetración. La altura del arco se extiende*



Variantes del Proceso de Arco Sumergido

- *Arco simple*
- *Doble alambre de diámetro pequeño “Tiny Twin Arc”*
- *Arco tipo Tandem*



Arco Simple

- *El más sencillo*
- *Puede ser Automático o Semiautomático*
- *Se usa con Carro Transportador, Manipulador, Tractor o Manual*
- *DC +, DC - o AC*
- *Se usan alambres hasta de 7/32" de diámetro*



MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

Doble alambre fino o “Tiny Twin Arc”

- *Dos alambres, una fuente de poder, un alimentador y una caja de control*
- *DC + or DC -*
- *Se usa para láminas finas o gruesas*
- *Diámetros de alambre: 1/16”, 5/64” y 3/32”*
- *Se obtiene hasta 40% más deposición que con un arco simple*
- *Se alcanzan velocidades de 50% más rápidas de soldadura que con un alambre*



Proceso tipo Tandem

- *Dos alambres o más, un equipo por cada alambre*
- *El alambre guía es DC o AC*
- *Los alambres que siguen al guía es AC*
- *La deposición y velocidad de soldadura aumentan en 25 a 100% respecto al alambre simple*
- *Se debe usar en láminas de más de 1/4" de espesor*
- *Se usa con Carro Transportador, Manipulador o Tractor*



PREPARACION DE JUNTAS

TECNICA NARROW GAP

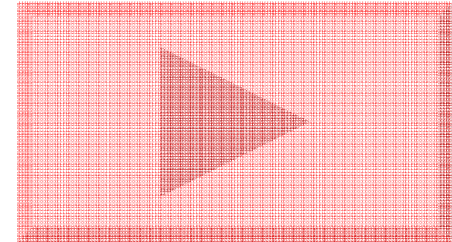
❑ Reducción de la cantidad de aporte.

❑ Requiere de preparación de biseles no Standard.

Algunas alternativas mas económicas son técnicamente viables

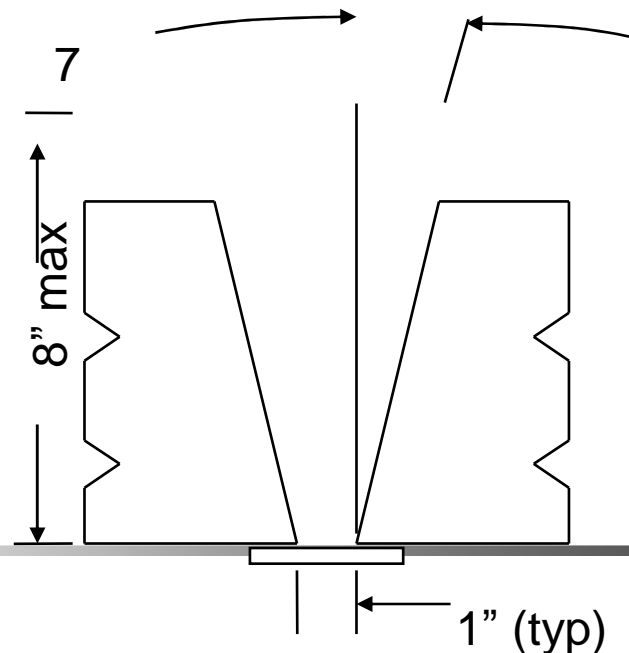
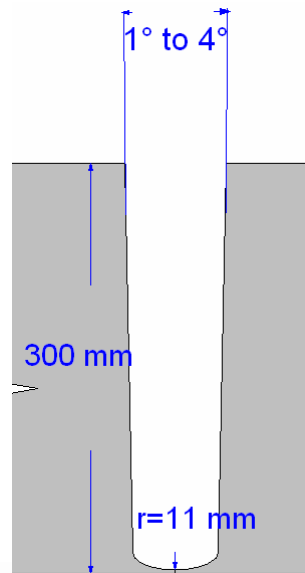
❑ Utiliza fundentes altamente básicos.

❑ Solamente con equipo de soldadura, confiables y soldadores calificados. Y la utilización de accesorios especiales para esta técnica.



23
MM-45

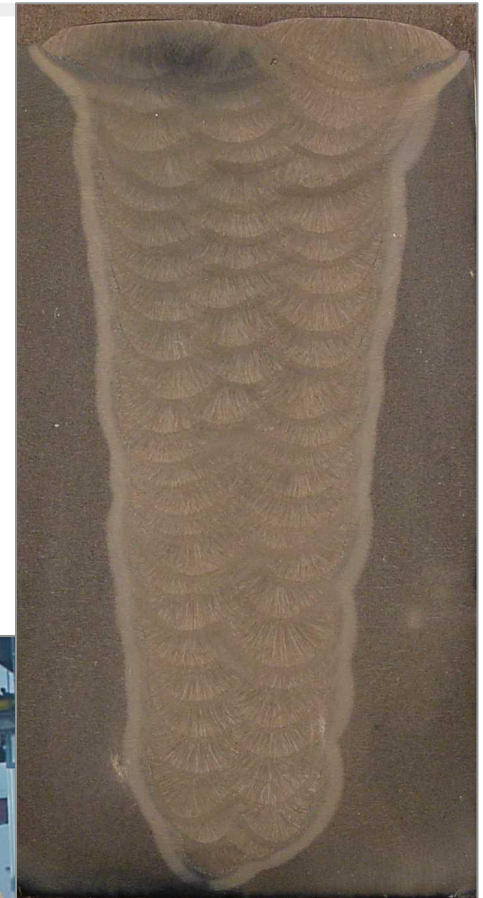
Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.



LINCOLN[®]
ELECTRIC

Recipientes a Presión

NARROW GAP



24

MM-45

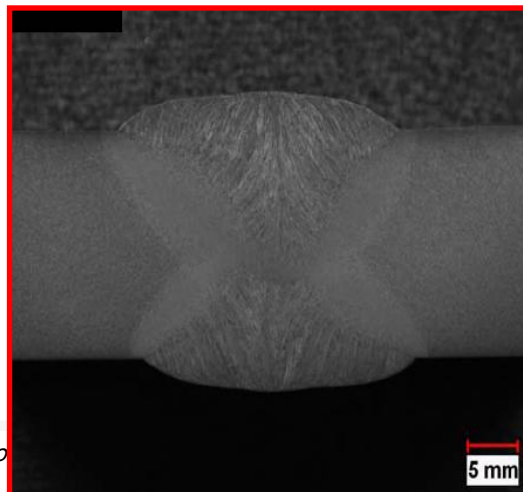
Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

Tuberías

SOLDADURA DE TUBOS HELICOIDALES

- ❑ *Típico Tandem Arco CD-CA*
- ❑ *Cambiado a Arco Tandem CA-CA*
- ❑ *Incremento de velocidad de 1.54 m/m a 1.90 m/m*
- ❑ *23% incremento de producción*
- ❑ *Excelente Calidad de cordón Interior*



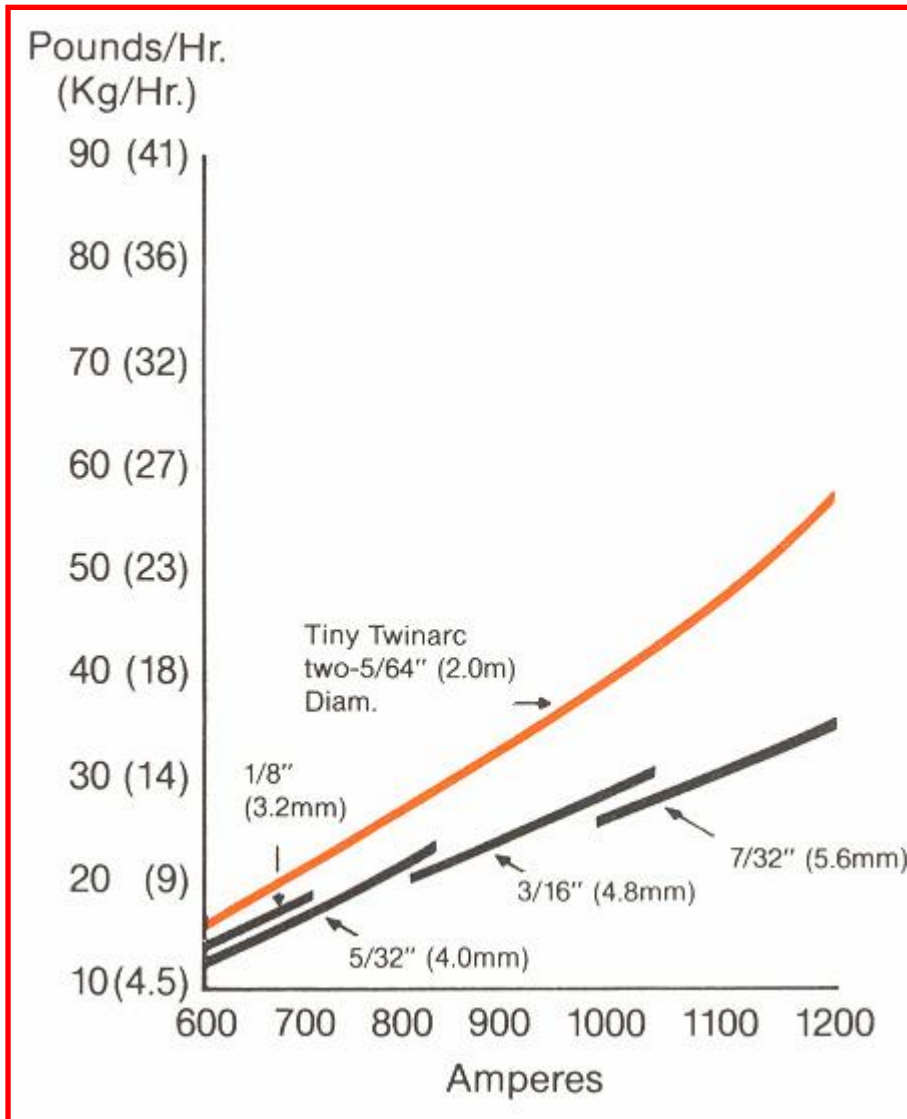
25

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Glo

5 mm

TASA DE DEPOSICION



TASA DE DEPOSICION

DC +

ARCO SIMPLE

VS

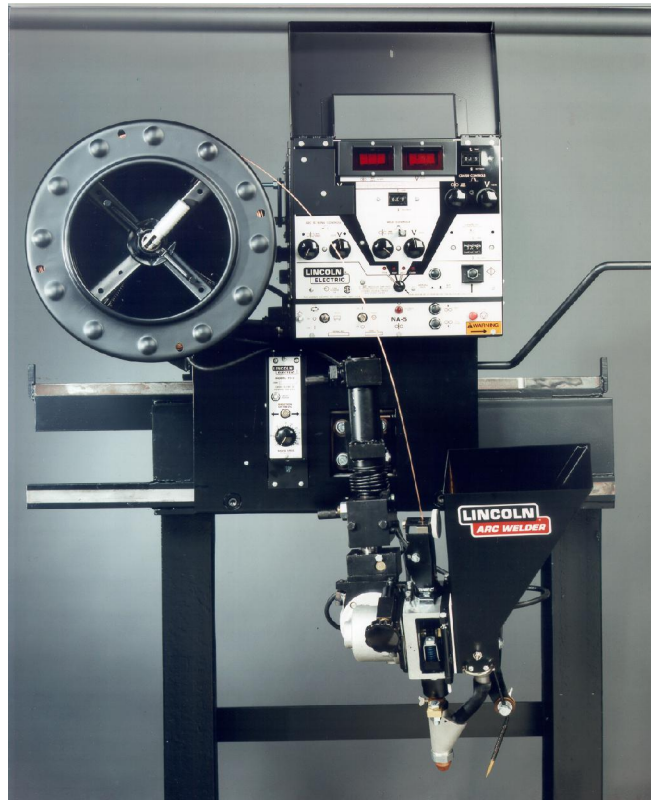
TWINARC

Stickout arco simple 25 mm

Stickout Twinarc 32mm

Equipo Alimentador de Alambre y Caja de Control Automático

- NA - 5



- NA – 5 Caja de Control



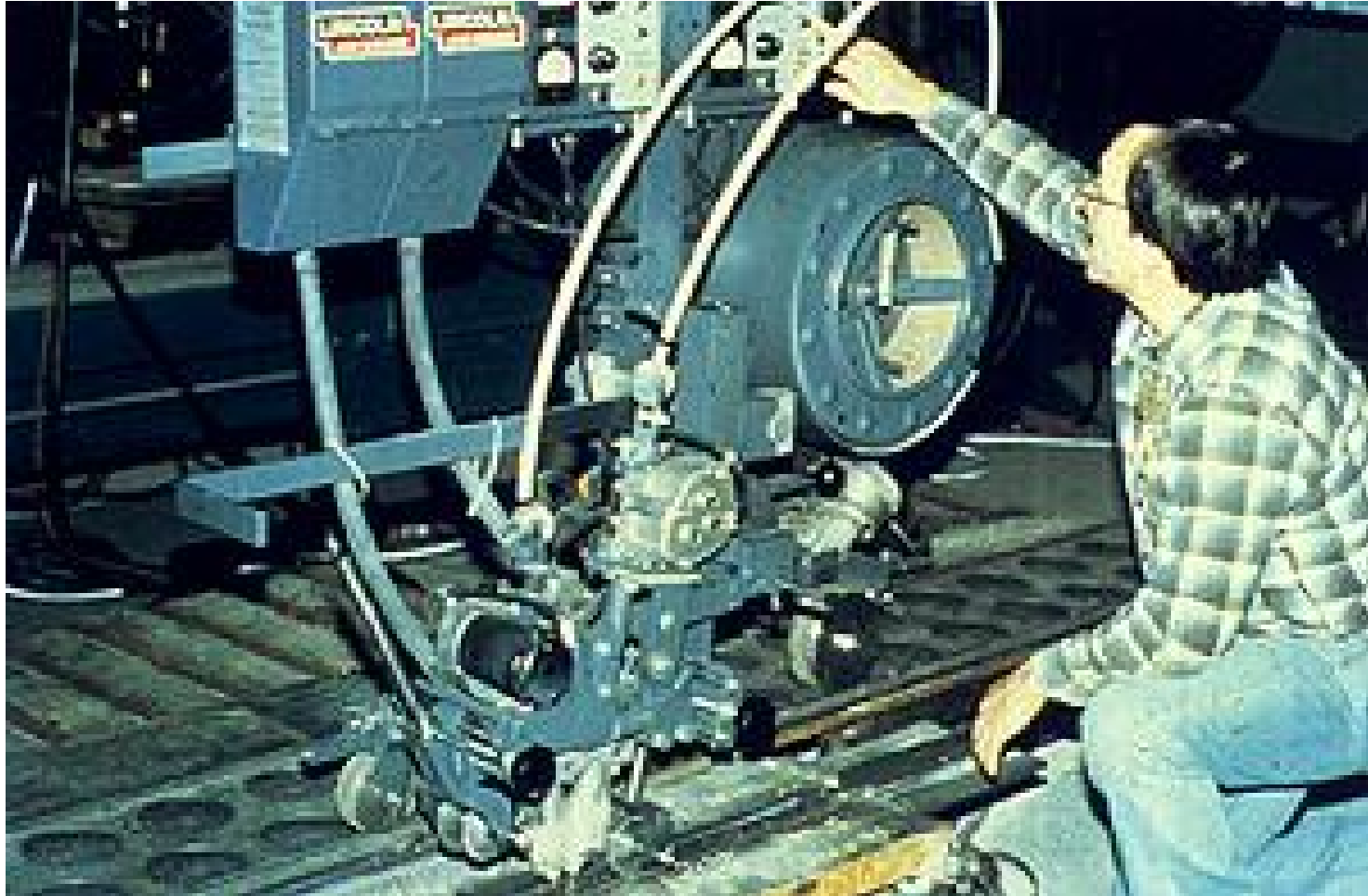
27

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

Tractores



28

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

Tractores (Sistemas Tractorizados)

- *El tractor puede desplazarse sobre rieles o sobre el mismo material base*
- *Es portátil (ideal para astilleros, tanques, etc.)*
- *Es compacto*
- *Es auto-propulsado*
- *Una persona puede operarlo*

Sistema Tractorizado Automático

- **LT - 7**



Power Wave AC/DC 1000

- *Fuente de Poder Inversor*
- *Control de Rango Completo*
- *100% Ciclo de Trabajo*
- *Paralelismo sin Limite*
- *Controlado 100% por Software*
- *CD+, CD- & CA*
- *Control de Onda*



Power Wave AC/DC 1000

- CV y CC
- *Factor de Corrección de entrada tri-fásica*
- *Independiente del funcionamiento de las variaciones de la energía de entrada*
- *Controlado sobre medios de comunicación comunes Devicenet y/o Ethernet*



Arquitectura del Sistema Distribuida



Todos los componentes se comunican via Arc Link sobre TCP/IP Protocolo LINCOLN®

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

ELECTRIC

Análisis de Calidad

Herramienta avanzada para analizar la calidad en total basado en cambios del deposito de alambre.

Empezar Análisis de Calidad

Command Center

File Help

Operator Screen Communication System Interface Set Points Diagnostics

Save Data Clear Graphs Pause Graphs Quality Analysis

Current

Voltage

WFS

Travel

Arc 1 Arc 2 Arc 3 Arc 4 Arc 5

Working Online LINCOLN ELECTRIC

Weld Quality Analysis

Dep. Rate (lb/hr)

8.84" 12.31" 16.42" 20.52" 24.62" 28.73" 32.83" 36.94"

Statistics **Cursor Values**

Deposition Rate Statistics

μ : 8.86 σ : 0.29 σ/μ : 0.0324

min: 8.42 max: 9.25 $\frac{\text{max-min}}{\mu}$: 0.0931

Average Total Heat Input: 58.19 kJ/in

Distance from Lead

Arc 1: 0 in

Arc 2: 1 in

Arc 3: 2 in

Arc 4: 3 in

Arc 5: 4 in

Wire Diameter

Arc 1: 0.045 in

Arc 2: 0.045 in

Arc 3: 0.045 in

Arc 4: 0.045 in

Arc 5: 0.045 in

Travel Speed: 78 in/min

Metal Density: 490.059 lb/ft³

Save Report... Close

Conversión de Energía

Capas de Molde Plásticas

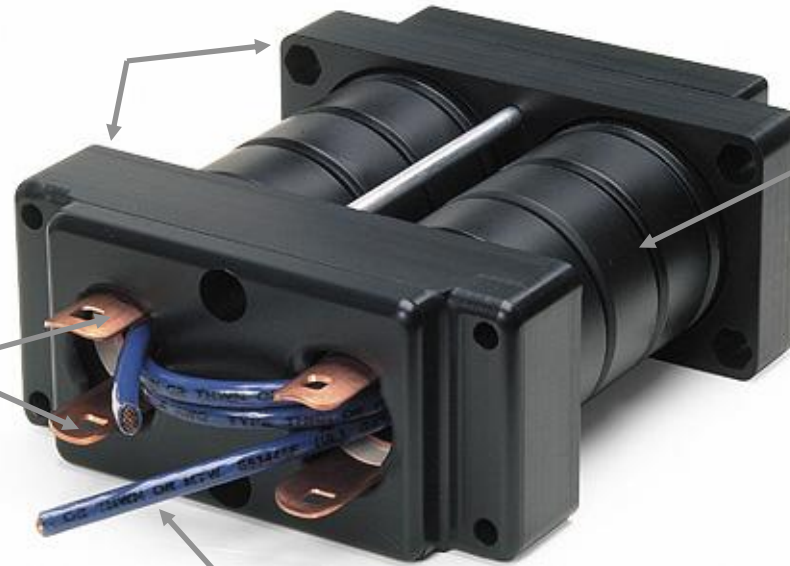
Sostiene Componentes
Protege las bobinas

Ferrita de Toroidal

Mejor acoplador magnético.
Aislado y sostenido por
arandelas de goma
absorbente de choque

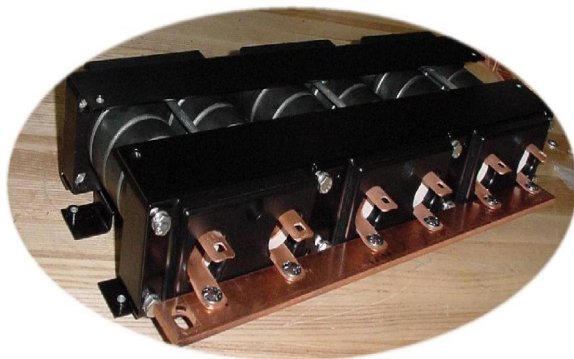
Bobinas Secundarias

Tubería de Cobre Pesada unida
atrás. Cada par de tubos forman
una vuelta. Par tubos adentro
entran y salen en estilo de
Trombón.



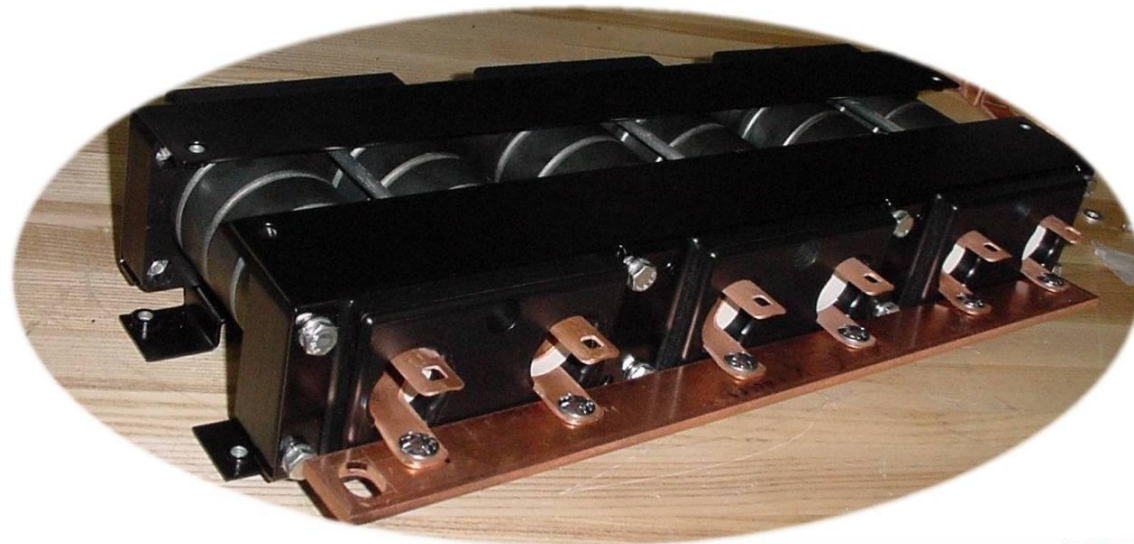
Bobinas Primarias

Alambre resistente Litz con
triple insulación de teflon



Power Wave AC/DC 1000 Transformador

- *Tres modulos coaxial combinados para formar un transformador de 50kW*



36

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

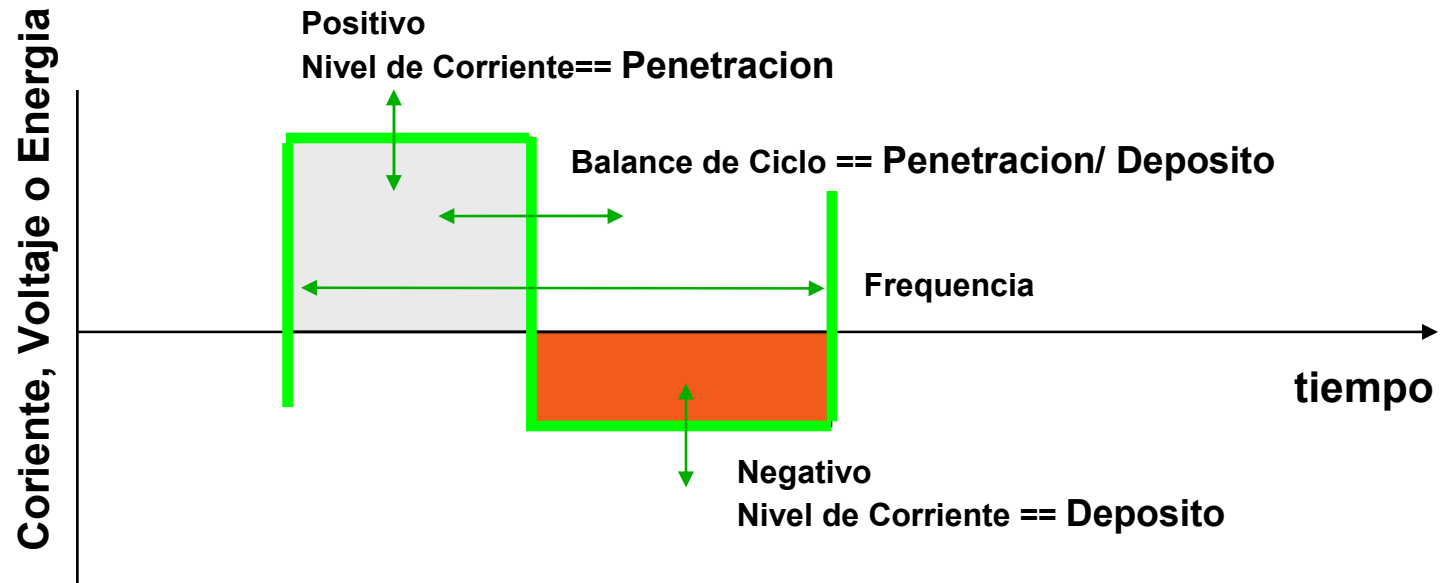


Comparación Del Uso De Energía

	Tecnologia de Transformador	Power Wave AC/DC (2 maquinas)
Voltaje	44	
Amps	1000	
Eficiencia	0.83	0.85
Factor de Energia	0.54	0.95
Entrada VA	98170	54489
costo / hora	\$8.64	\$4.80
costo / turno	\$69.11	\$38.36
costo / ano	\$34,556.00	\$19,180.19
Ahorros Anuales		\$15,375.82 \$USD

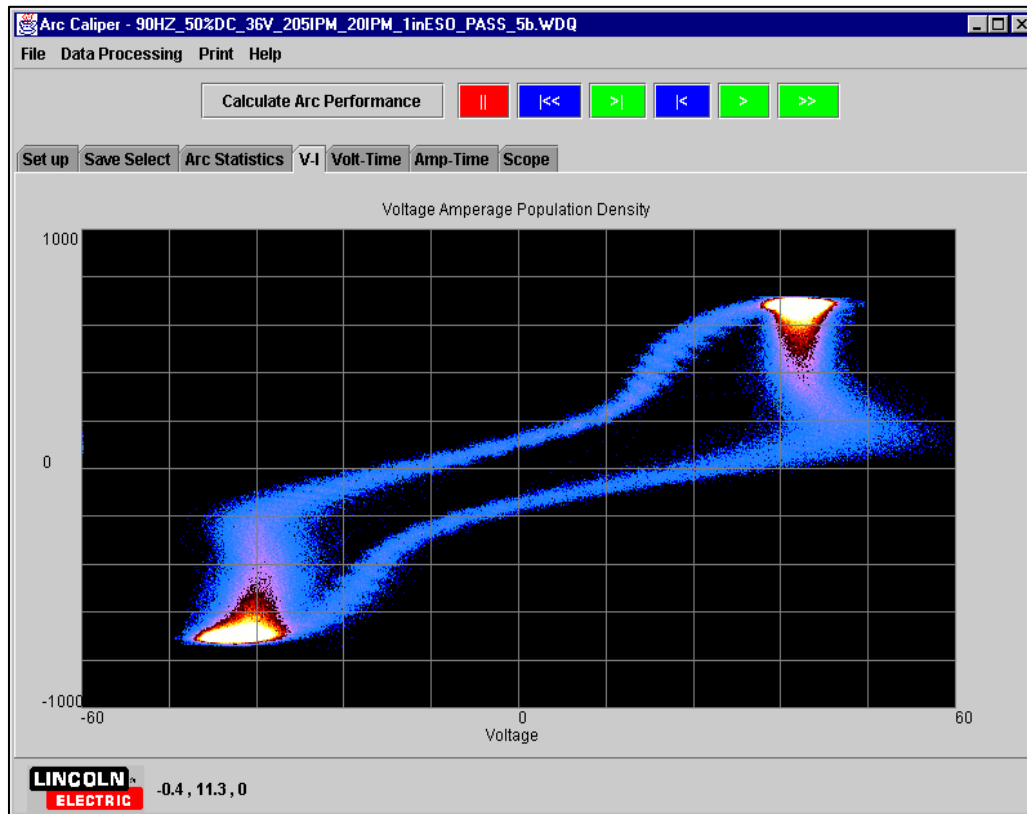
Calculaciones basadas en cargo de utilidad de \$0.11 / KVA. Equipaje de corer en rango de salida, 2 turnos de 8 horas por dia, 80% ciclo de trabajo, 5 dias por semana, 50 semanas por ano.

CA Variable



Onda puede se variada para controlar Penetración, Forma de Soldadura, Deposito de Electrodo Negativo sin problemas de Sople de Arco , y interacción de arco a arco controlando cambios en fases.

Onda Balanceada

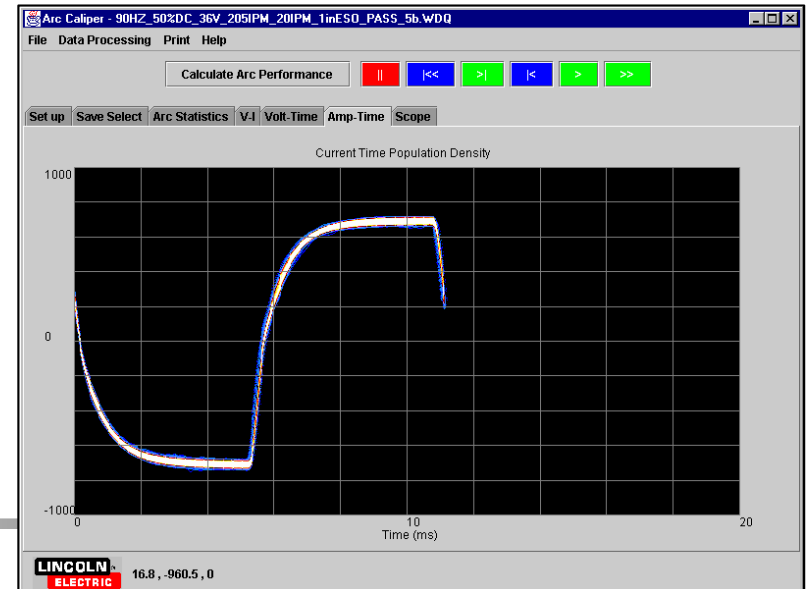
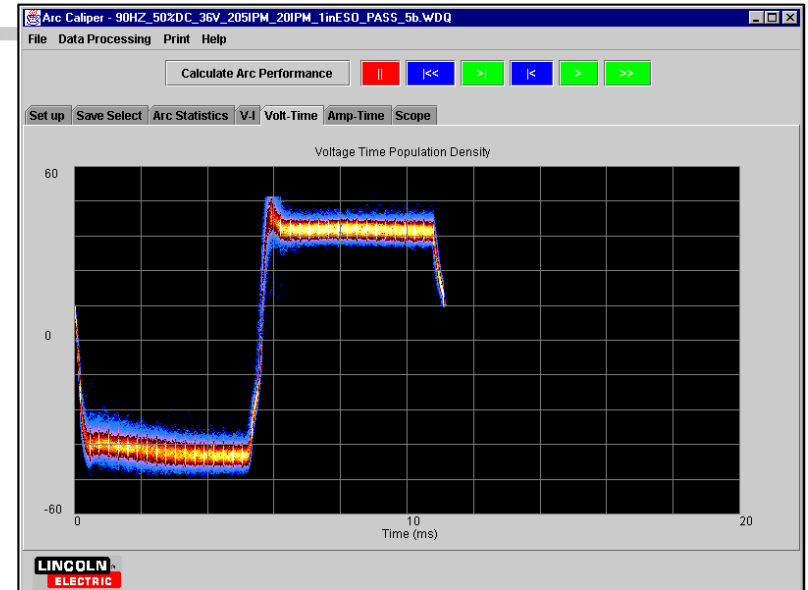


50% CD+ / 50% CD-

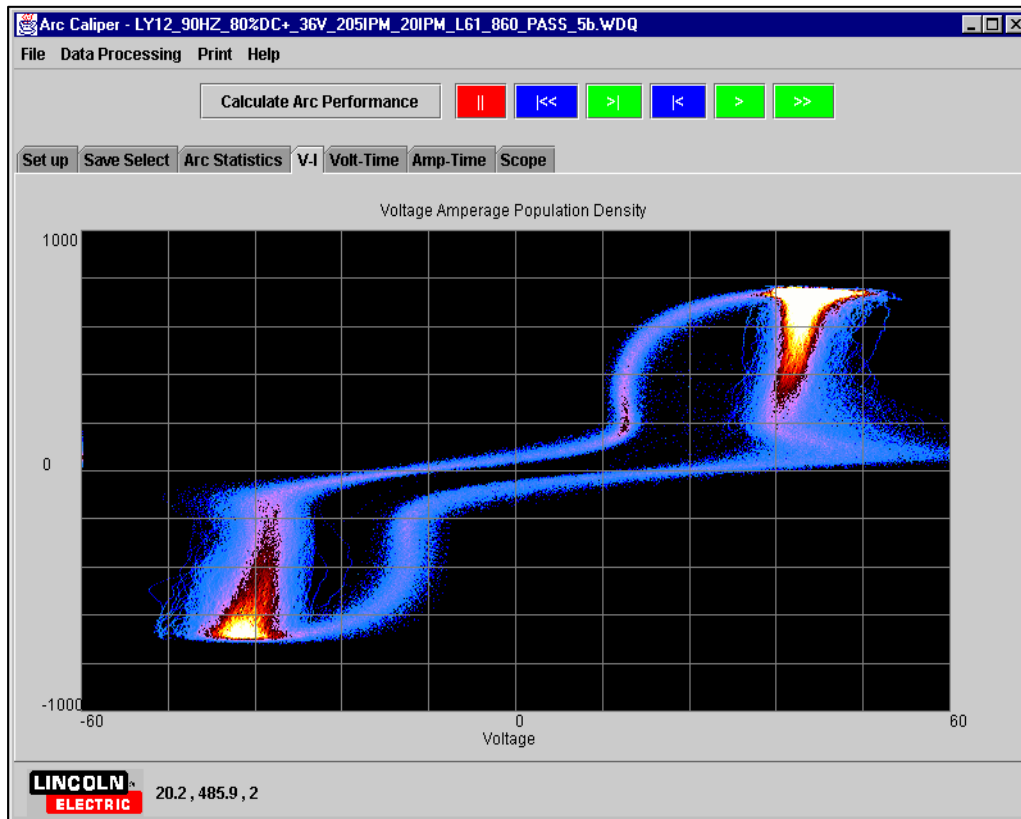
39

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.



Onda Balanceada



80% CD+ / 20% CD-

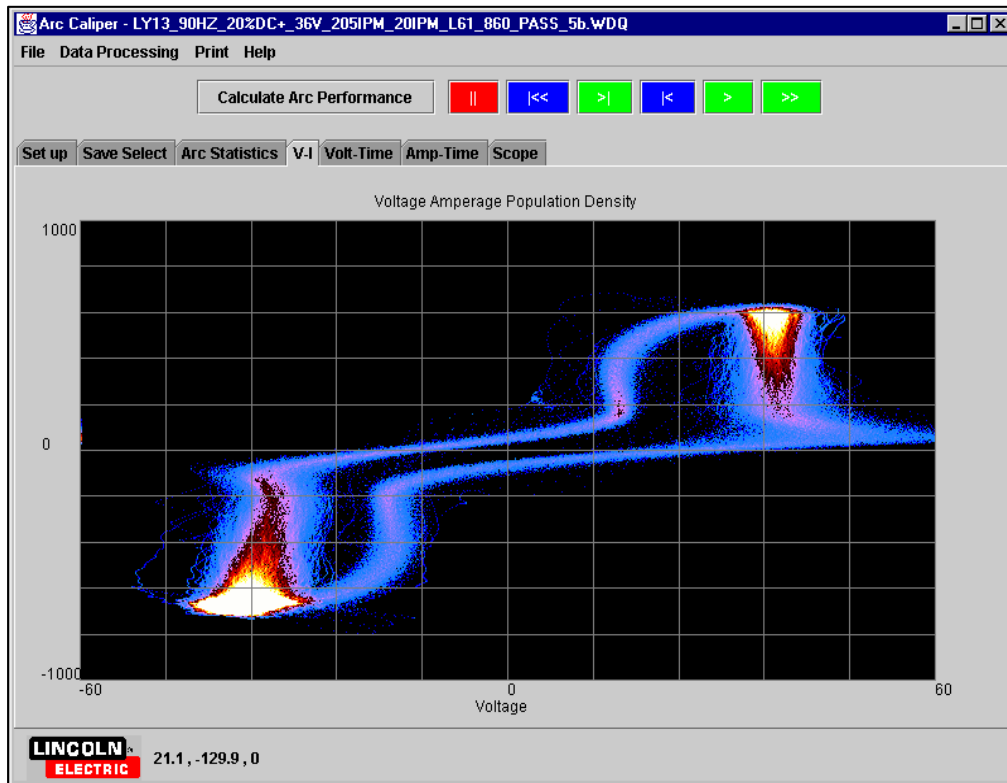
40

MM-45

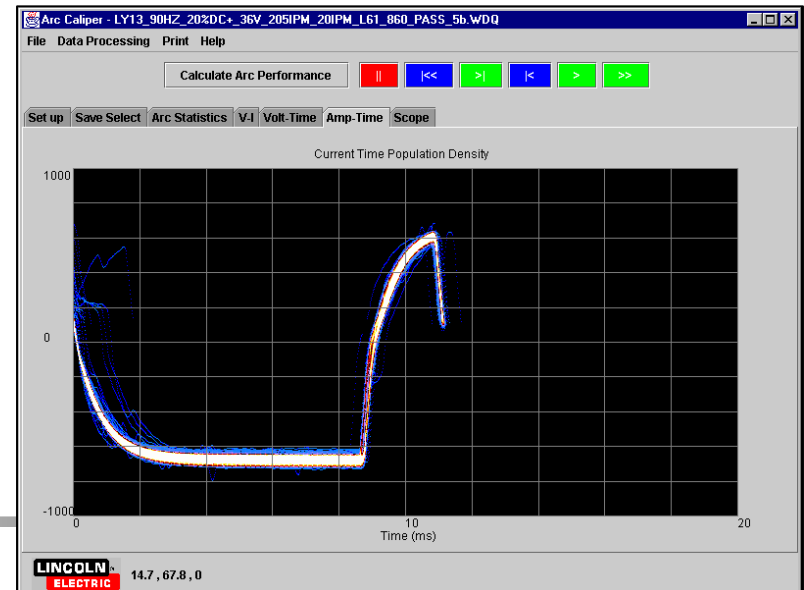
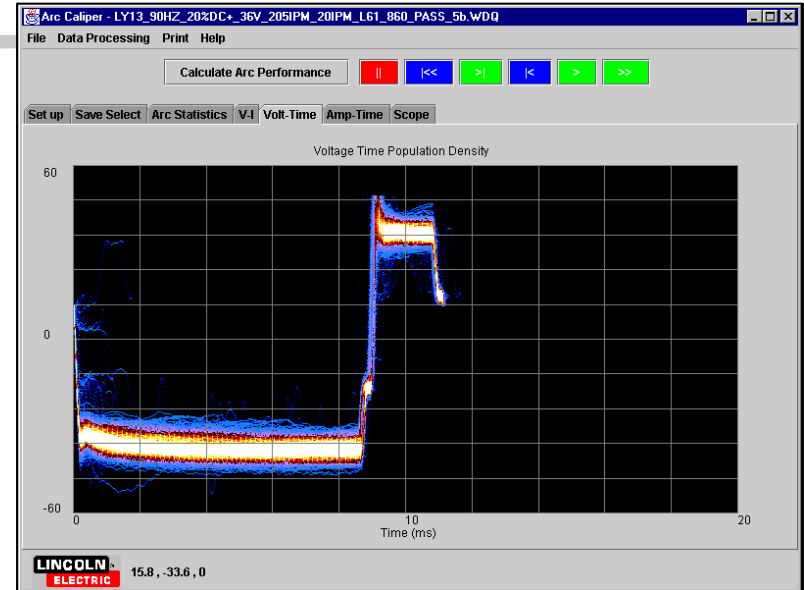
Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.



Onda Balanceada



20% CD+ / 80% CD-



Efecto del Balance de Onda

70% CD Positivo

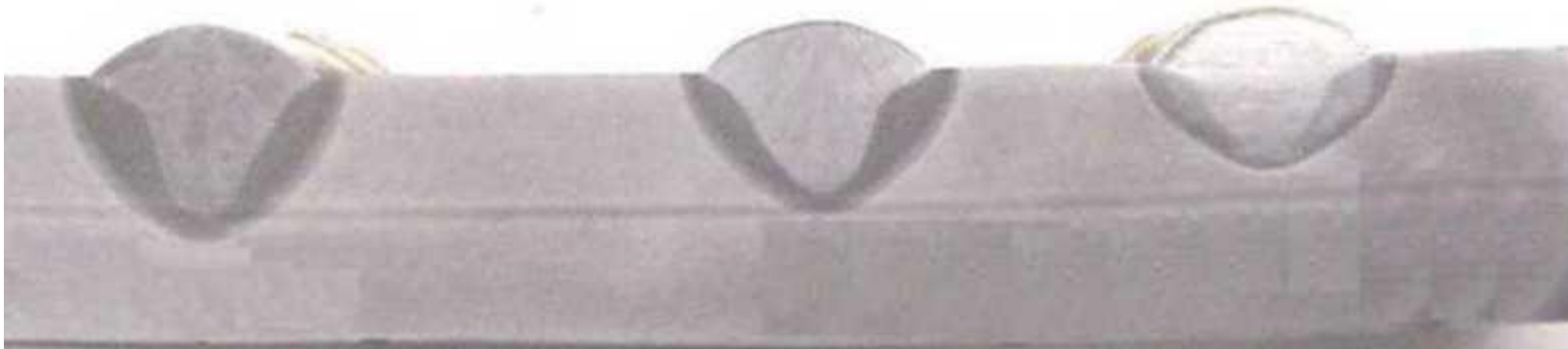
Penetracion = 0.387"

50% CD Positivo

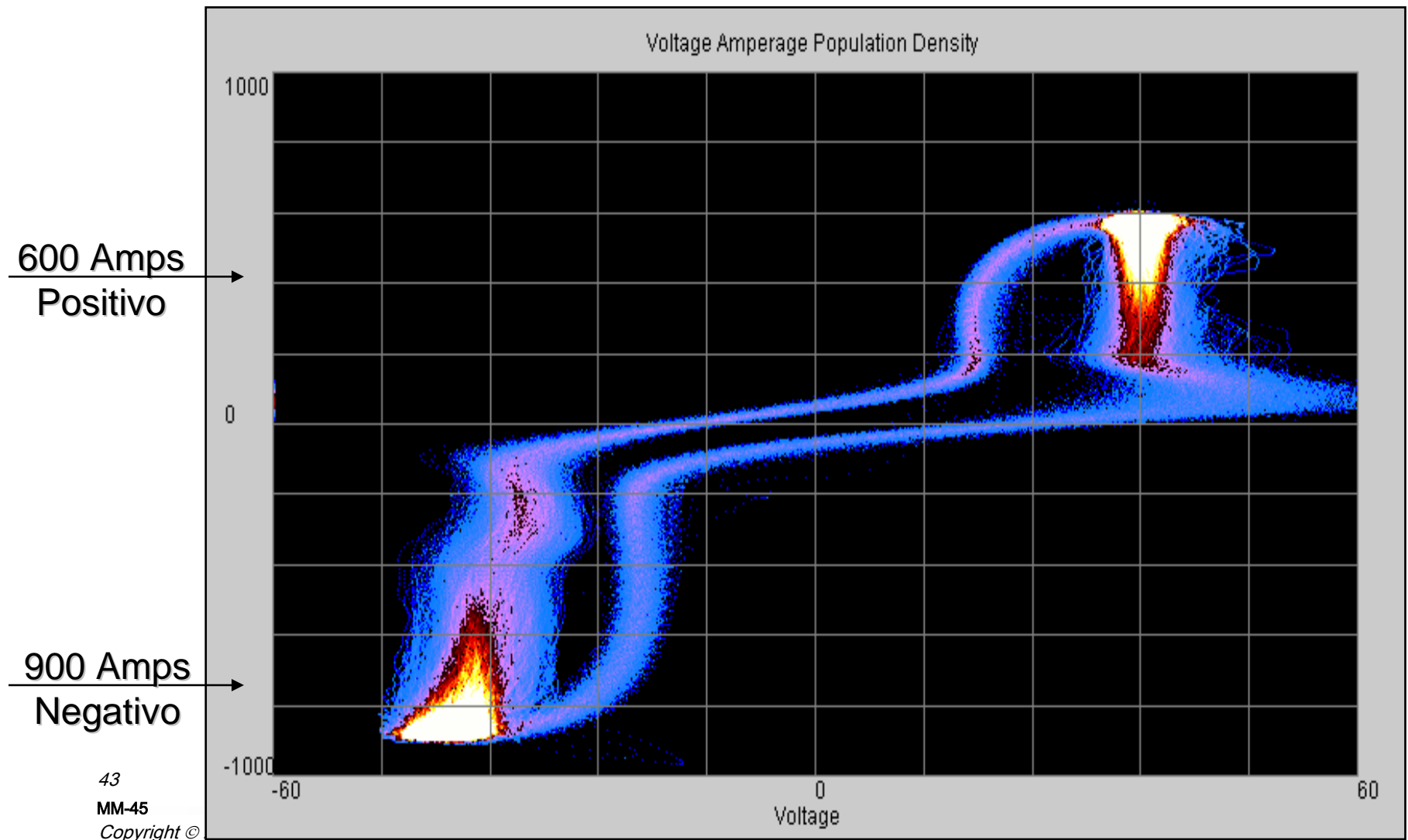
Penetracion = 0.346"

30% CD Positivo

Penetracion = 0.242"



Offset de CD



Efecto de Offset de CD

Positivo = 835 Amps

Negativo = 519 Amps

Penetracion = .366"

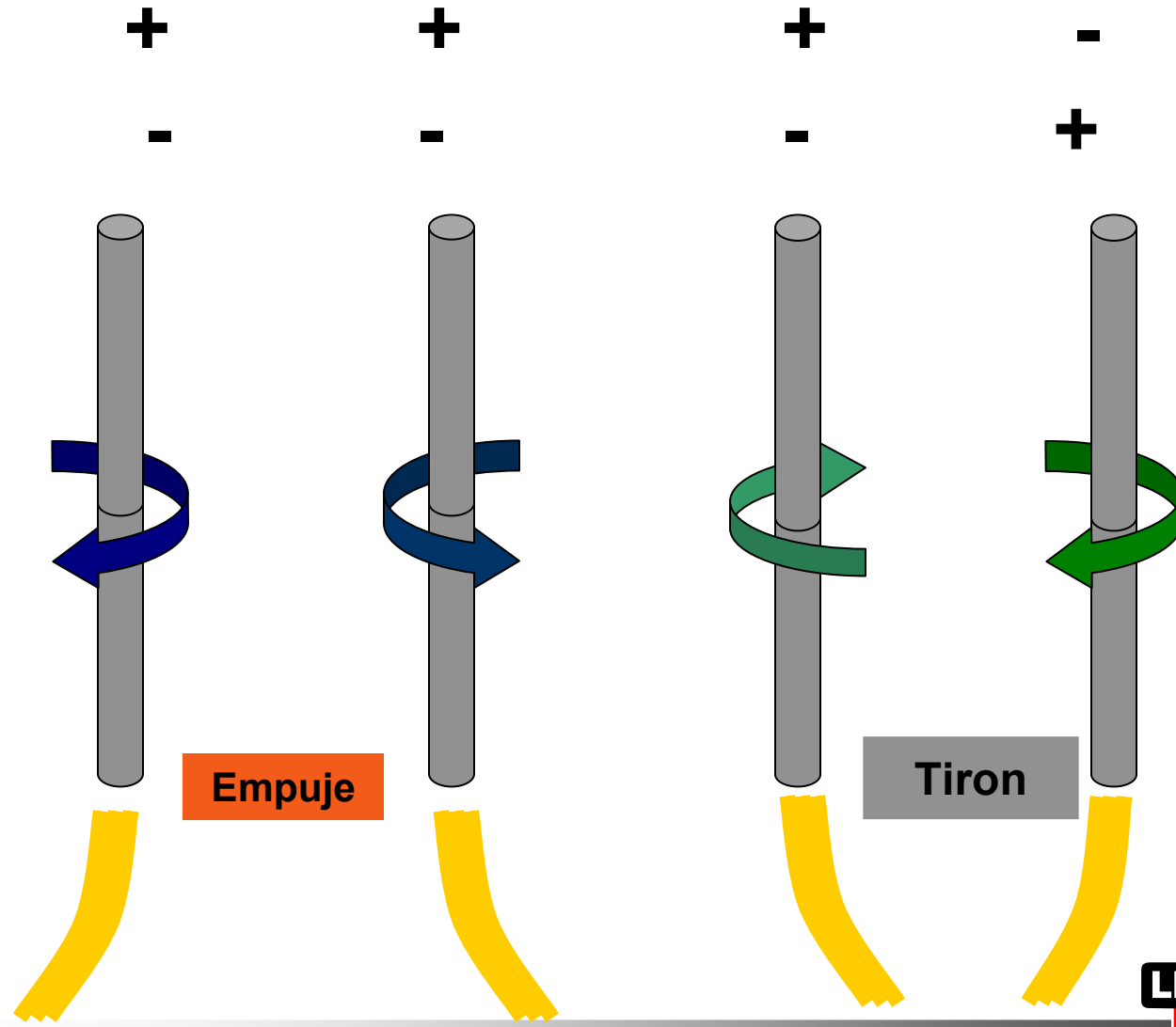
Positivo = 450 Amps

Negativo = 822 Amps

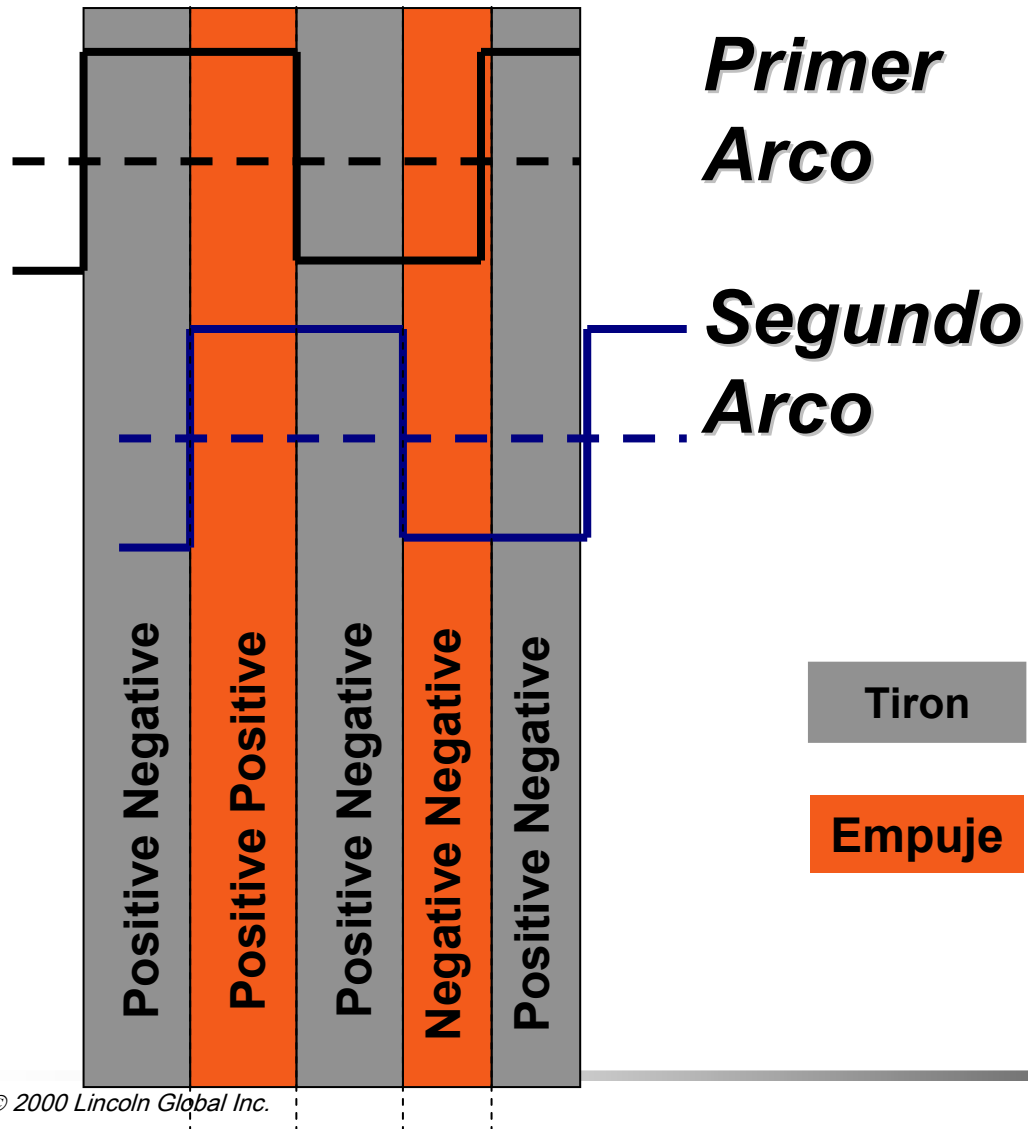
Penetracion = .280"



Interacción de Arco a Arco



Relación de Fase



Software de Monitoria de Producción

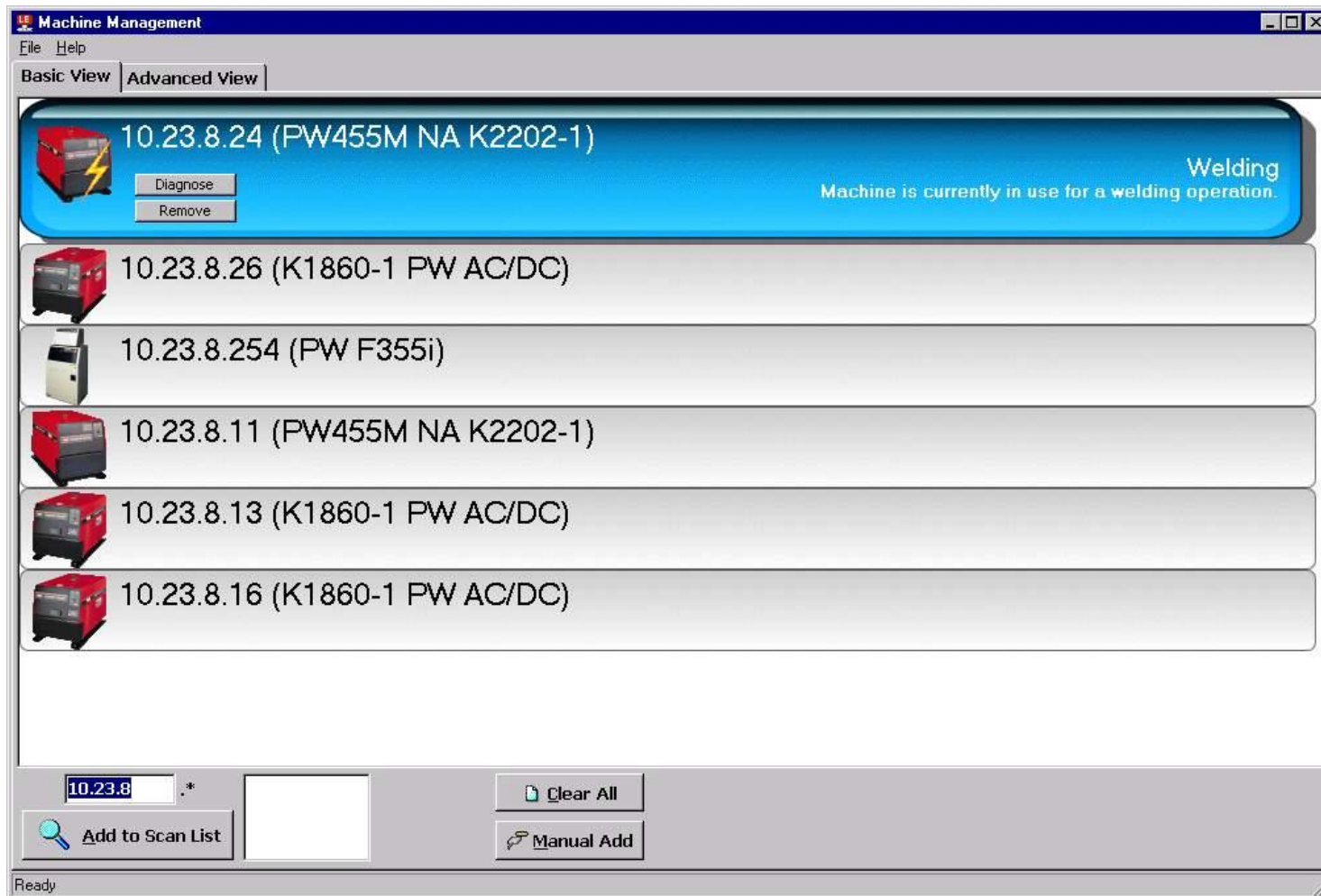
47

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.



Monitoria de Producción



Continuado

The screenshot shows the 'Machine Management' software interface. The top window title is 'Machine Management' with a menu bar containing 'File' and 'Help'. Below the menu bar are two tabs: 'Basic View' and 'Advanced View'. The main area displays a table with the following columns: 'Machine Name', 'Weld Set', 'OS Version', and 'Arc Time'. The table contains seven rows of data, with the third row highlighted in blue. Below the table are three tabs: 'Process Details', 'Weld Data', and 'Weld Control Configuration'. The 'Weld Control Configuration' tab is active, showing four dropdown menus for 'Time Limit', 'Current Limit', 'Voltage Limit', and 'WFS Limit', all set to 'Alarm' or 'Log Only'. Below these are two rows of input fields for 'Weld Time (s)', 'Current (A)', 'Voltage (V)', and 'WFS (ipm)', labeled 'Max Limit' and 'Min Limit'. At the bottom, there is a row of 16 numbered buttons and a checkbox labeled 'Enable Limit Config'. The status bar at the bottom left shows 'Ready' and the bottom right has the 'LINCOLN ELECTRIC' logo.

Machine Name	Weld Set	OS Version	Arc Time
10.23.8.254 (PW F355i)	Z020057f	S25386-05	7 days, 12:51:24
10.23.8.19 (PW455M NA K2202-1)	Z020049i	S25436-03	10 days, 00:51:09
10.23.8.24 (PW455M NA K2202-1)	Z020049i	S25436-03	10 days, 16:57:36
10.23.8.26 (K1860-1 PW AC/DC)	ZACIPCOG	S25239-04	55
10.23.8.11 (PW455M NA K2202-1)	Z020001i	S25436-03	01:56:39
10.23.8.13 (K1860-1 PW AC/DC)	Zberg_08	S25239-04	2 days, 07:28:15
10.23.8.16 (K1860-1 PW AC/DC)	Zberg_08	S25239-04	01:51:02

Time Limit: Alarm | Current Limit: Alarm | Voltage Limit: Log Only | WFS Limit: Log Only

Weld Time (s) | Weld Time (s) | Current (A) | Voltage (V) | WFS (ipm) | Max Limit

.2 | Start Delay | 6 | 285 | 25 | 600

.2 | End Delay | 3 | 220 | 19 | 425 | Min Limit

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 | Enable Limit Config

Continuado

The screenshot displays the 'Machine Management' software interface. At the top, there are menu options 'File' and 'Help', and view tabs for 'Basic View' and 'Advanced View'. The main area contains a table listing machine details:

Machine Name	Weld Set	OS Version	Arc Time
10.23.8.24 (PW455M ...)	Z020049i	S25436-03	10 days, 16:57:36
10.23.8.26 (K1860-1 P...)	ZACIPCOG	S25239-04	55
10.23.8.254 (PW F355i)	Z020057f	S25386-05	7 days, 12:51:24
10.23.8.11 (PW455M ...)	Z020001i	S25436-03	01:56:39
10.23.8.13 (K1860-1 P...)	Zberg_08	S25239-04	2 days, 07:28:15
10.23.8.16 (K1860-1 P...)	Zberg_08	S25239-04	01:51:02

Below this table, there are tabs for 'Process Details', 'Weld Data', and 'Weld Control Configuration'. The 'Weld Data' tab is active, showing a detailed history table:

#	Time	Duration	Status	I max	I min	I avg	V max	V min	V avg	WFS max	WFS r
Totals											
	8h 48m 30s	24.600 s	In Limit	395.1	136.7	381.1	2.9	1.7	2.8	0.0	0.0
	8h 49m 1s	10.700 s	In Limit	663.2	6.9	476.7	3.5	0.1	2.7	0.0	0.0
History											
	8h 49m 14s	7.800 s	In Limit	663.0	3.6	239.1	3.2	0.0	1.3	0.0	0.0
	9h 16m 3s	51.200 s	In Limit	317.5	317.3	314.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9h 17m 2s	32.400 s	In Limit	262.1	158.3	240.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9h 33m 0s	3.200 s	Latched alarm :Time Limit	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

At the bottom of the history table, there is a row of numbered buttons from 1 to 16. The status bar at the very bottom shows 'Ready' and the 'LINCOLN ELECTRIC' logo.

Historia de Soldadura – Gravar miles de resultados de soldaduras

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.



Monitoria de Producción

- *Limites*

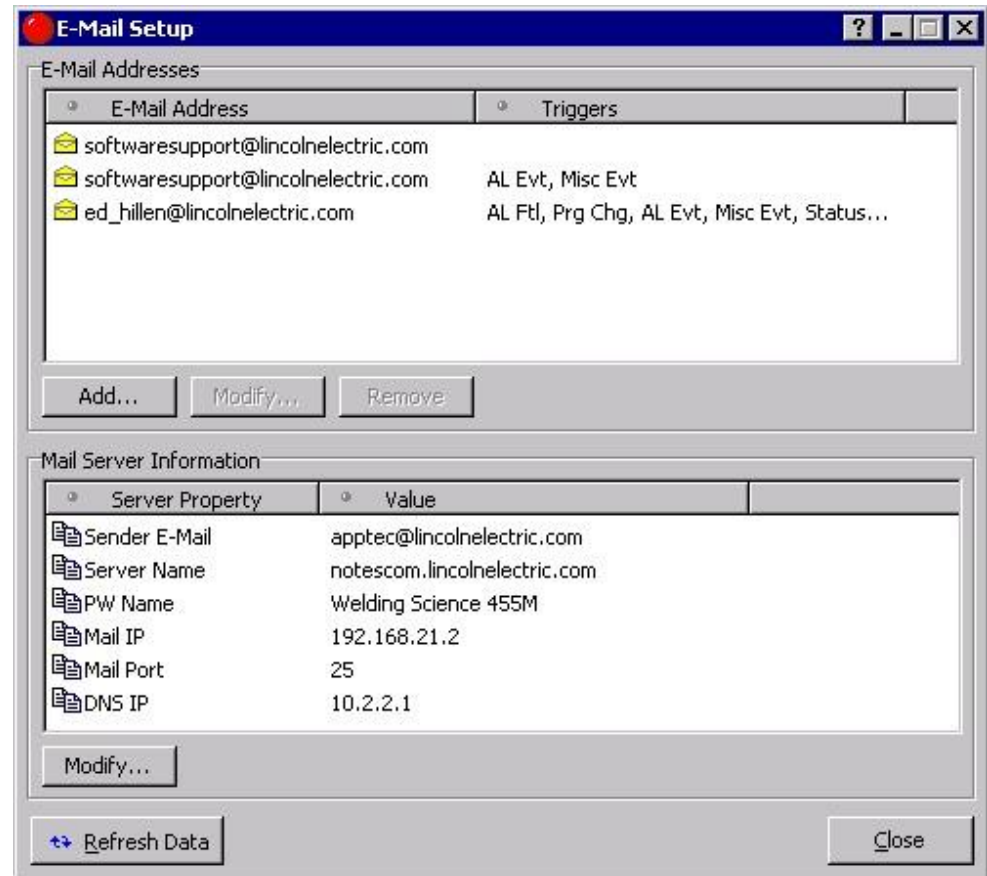
- ⊗ *Cada arco tiene limites altos/bajos por señales como tiempo de soldadura, corriente voltaje y velocidad de alambre.*
- ⊗ *Limitar entrenamiento y mantener valores recomendados*
- ⊗ *Acciones Configurables: log, alarma, faltas*

- *Historias*

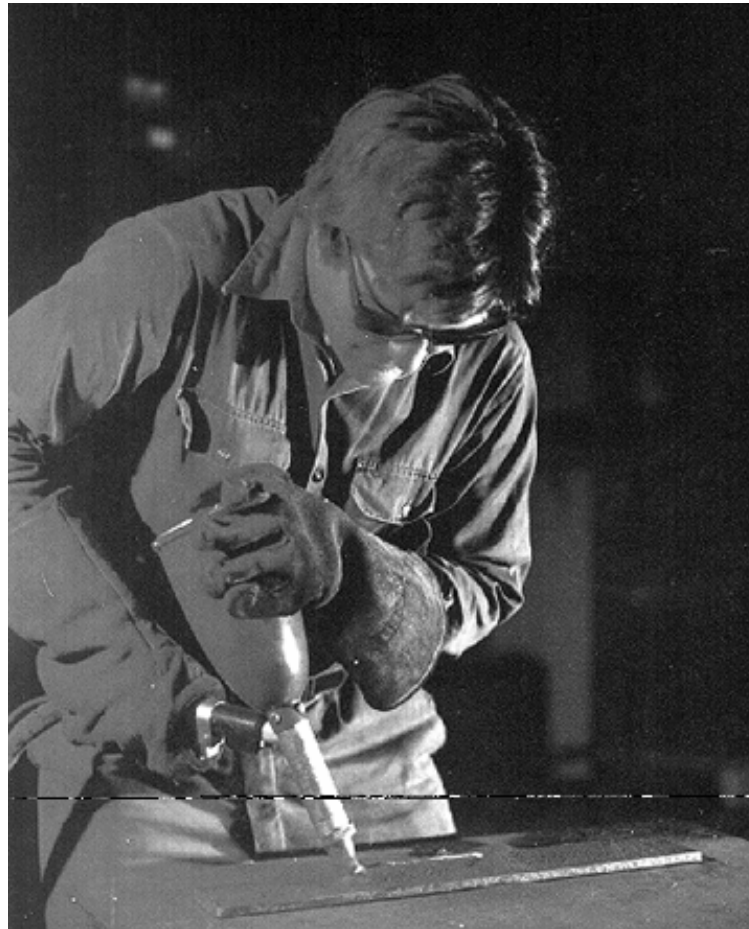
- ⊗ *Maquina grava miles de records.*
- ⊗ *Promedios, máximo, mínimo, %sobre/debajo de limites*
- ⊗ *Configuración de limites con faltas/alarmas*
- ⊗ *Tiempo de dia (hh:mm:ss) y duración*

Correo Electrónico

*La fuente de poder
puede enviar
correo electrónico
con datos
importantes.*



Torchas Semiautomáticas para SAW



53

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

Características de las Torchas Semiautomáticas para SAW

- *Se puede alimentar el fundente por presión de aire*
- *Es portátil y versátil*
- *Permite hacer soldaduras de calidad en espacios confinados o de difícil acceso*
- *Existen diferentes tamaños de boquillas para fundente para diferentes medidas de cordones de soldadura*

Torchas Semiautomáticas para SAW

Torchas de 500 y 600 amps

K112



K113



K114



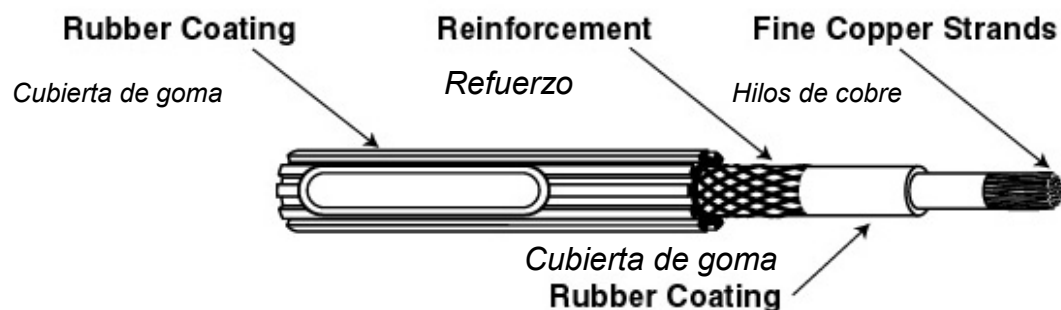
55

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

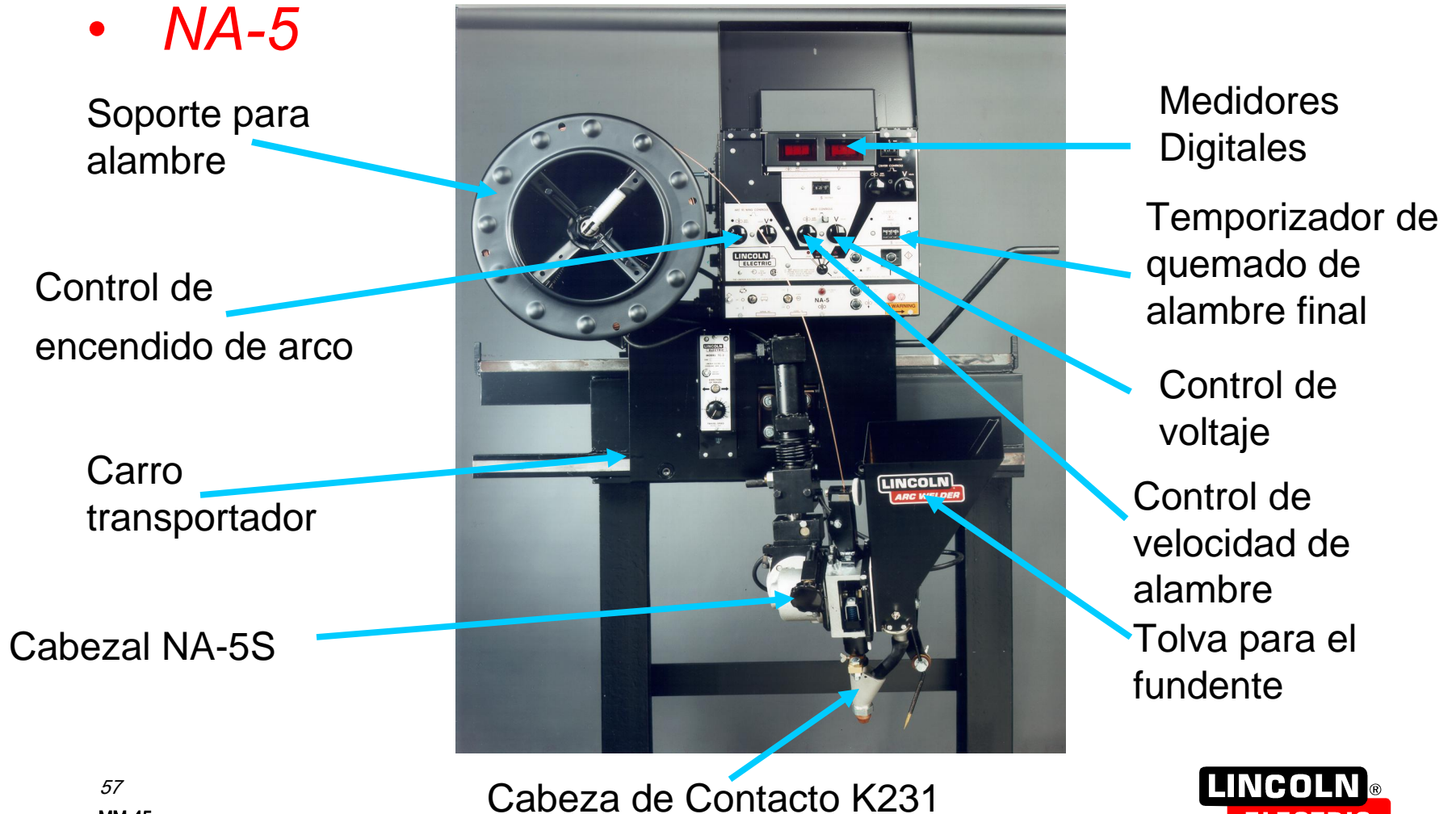
Cables Lincoln Electric para SAW



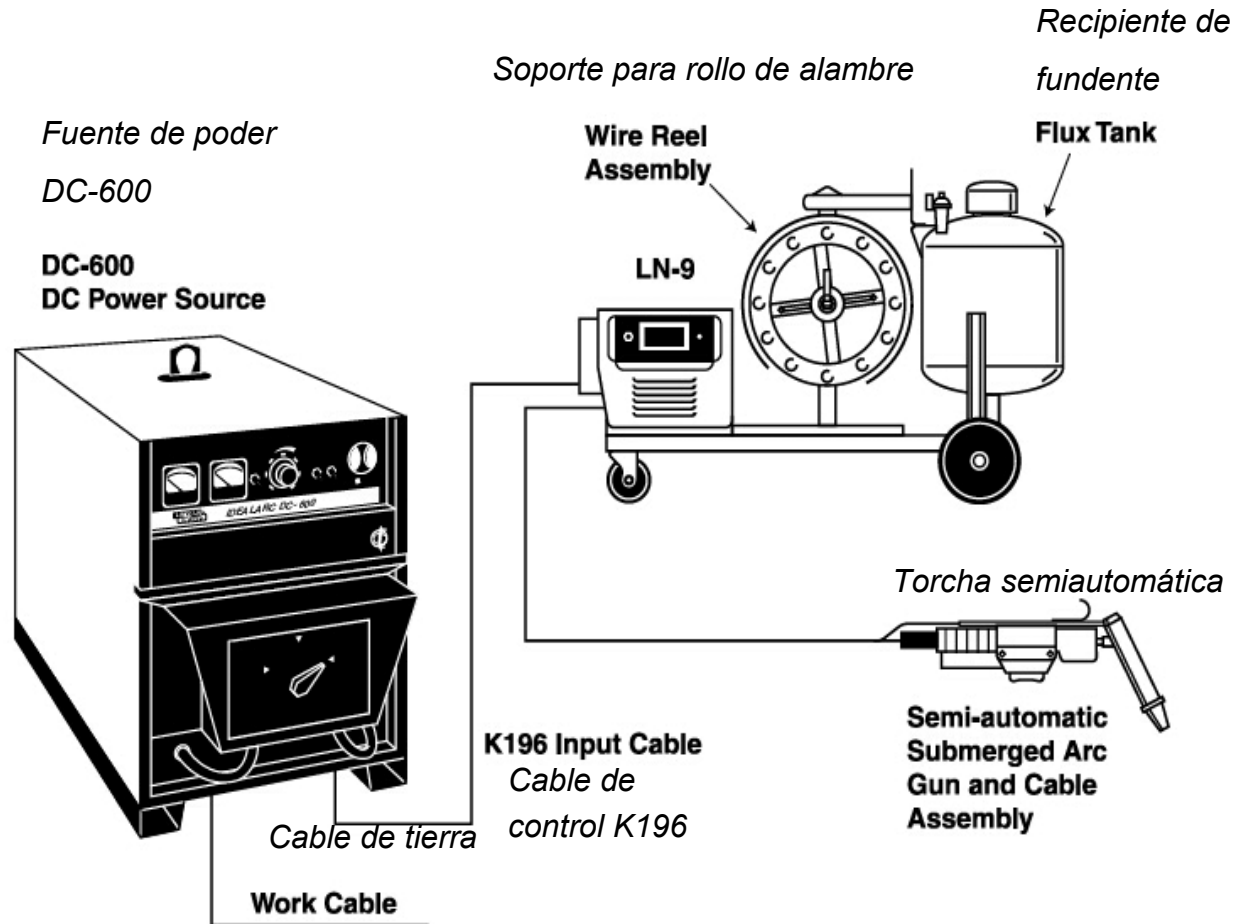
Cables recomendados para Soldadura SAW						
Tamaño de máquina	Ciclo de trabajo	Tamaño recomendado de cable de cobre para diferentes largos				
en amperios	(%)	Hasta 50 pies	50 - 100 pies	100 - 150 pies	150 - 200 pies	200 - 250 pies
500	60	#2/0	#2/0	#3/0	#3/0	#4/0
600	60	#3/0	#3/0	#3/0	#4/0	#2-3/0
700	60	#3/0	#3/0	#4/0	#4/0	#2-3/0
800	80	#3-1/0	#3-1/0	#3-1/0	#2-3/0	#2-4/0
900	80	#3-1/0	#3-1/0	#3-1/0	#2-3/0	#2-4/0
1000	80	#2-3/0	#2-3/0	#2-3/0	#2-4/0	#3-3/0
1100	80	#2-3/0	#2-3/0	#2-4/0	#2-4/0	#3-3/0
1200	100	#3-3/0	#3-3/0	#4-4/0	#4-4/0	#4-4/0
1500	100	#4-4/0	#4-4/0	#5-4/0	#5-4/0	#5-4/0

Equipo Automático NA-5 para SAW

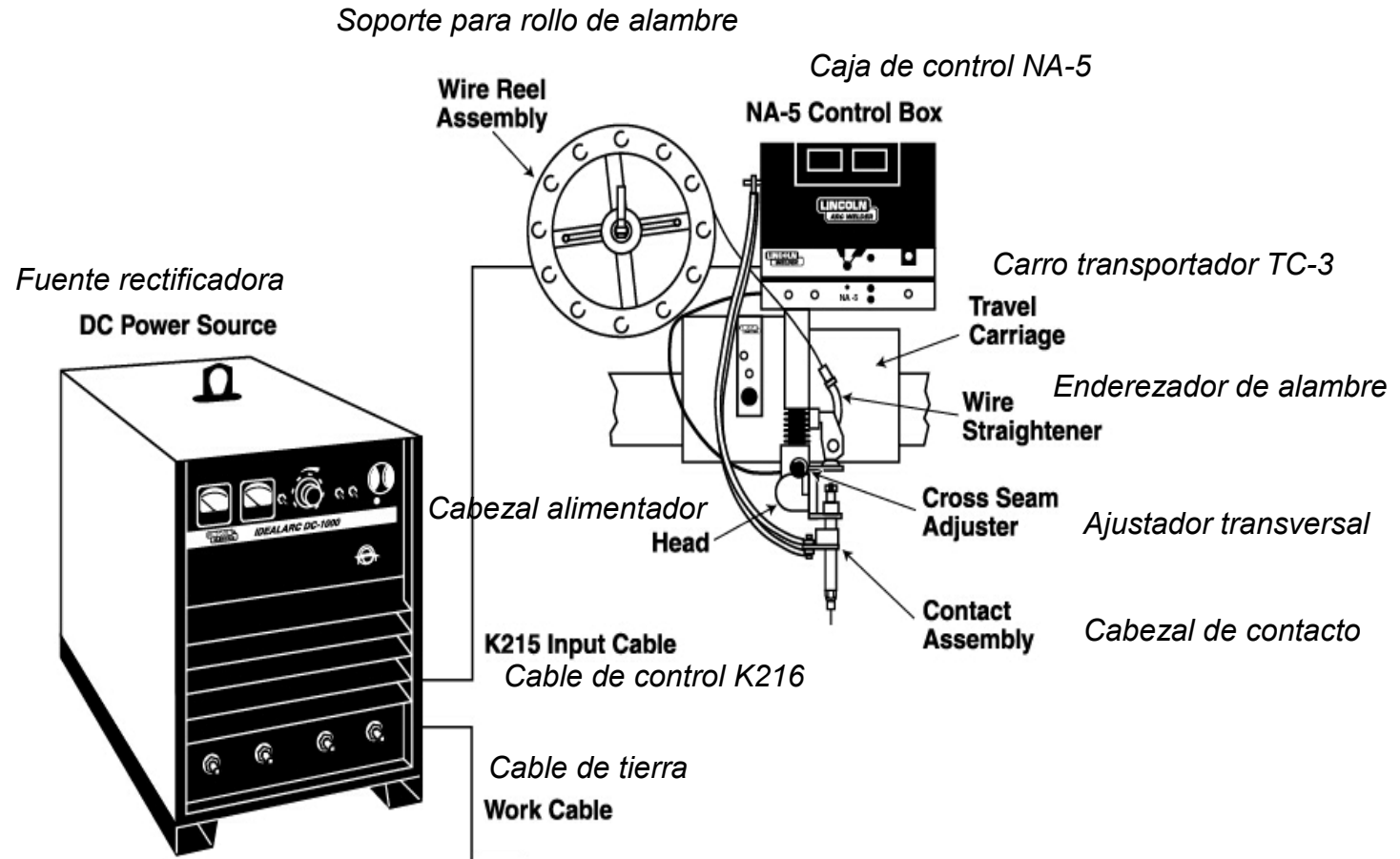
- **NA-5**



Esquema de Conexión de un Equipo Semiautomático para SAW



Equipo Automático NA-5 para SAW



Tipos de Alambres para SAW

- *Alambres sólidos y tubulares para aceros al carbono*
- *Alambres sólidos y tubulares para aceros aleados*
- *Alambres sólidos para aceros inoxidable*



Clasificación AWS para los Alambres de Acero al Carbono para SAW

EM12K

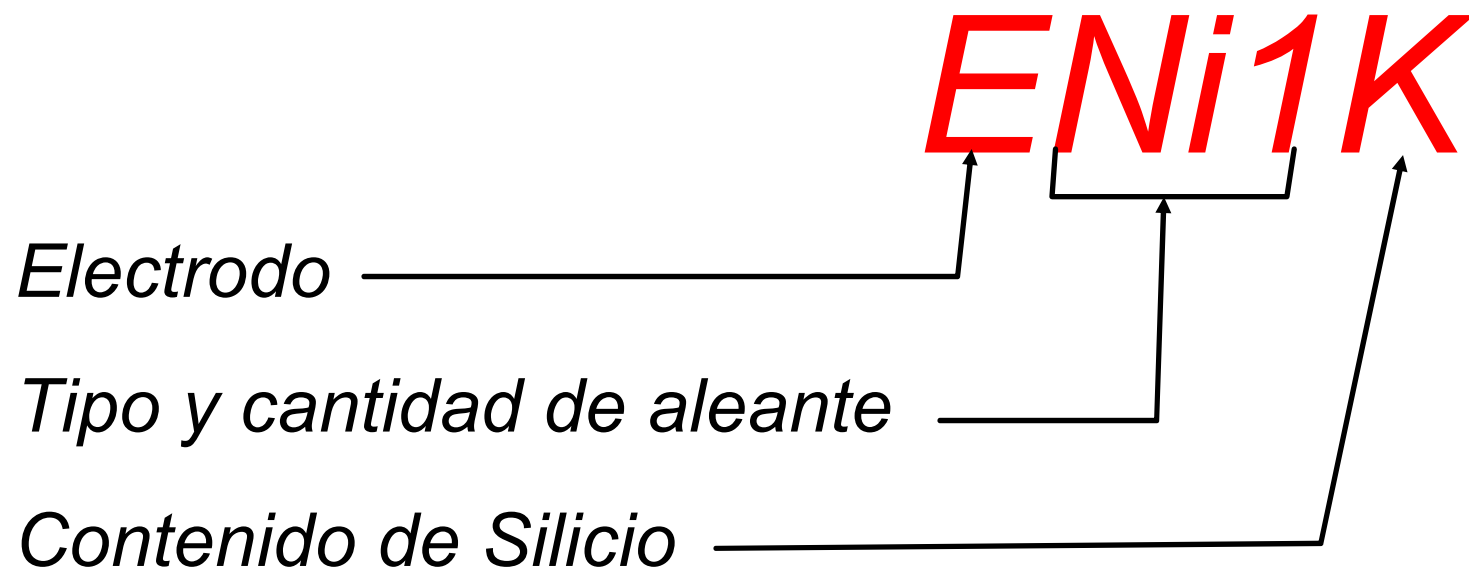
Electrodo

Contenido de manganeso

Contenido nominal de carbono

Contenido de Silicio

Clasificación AWS para Alambres de Baja Aleación



Clasificación AWS de los Alambres de Acero Inoxidable para SAW

ER308L

Electrodo

Rod (desnudo)

Tipo de aleación

Una "L" indica bajo carbono

Fuentes como Protección



64

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.

LINCOLN[®]
ELECTRIC

Funciones del Fundente

- *Proteje contra contaminantes*
- *Proteje al operario*
- *Provee de agentes limpiadores al charco de soldadura*
- *Puede proveer de aleantes al depósito*
- *Puede reducir el contenido de Carbono en el depósito de soldadura*

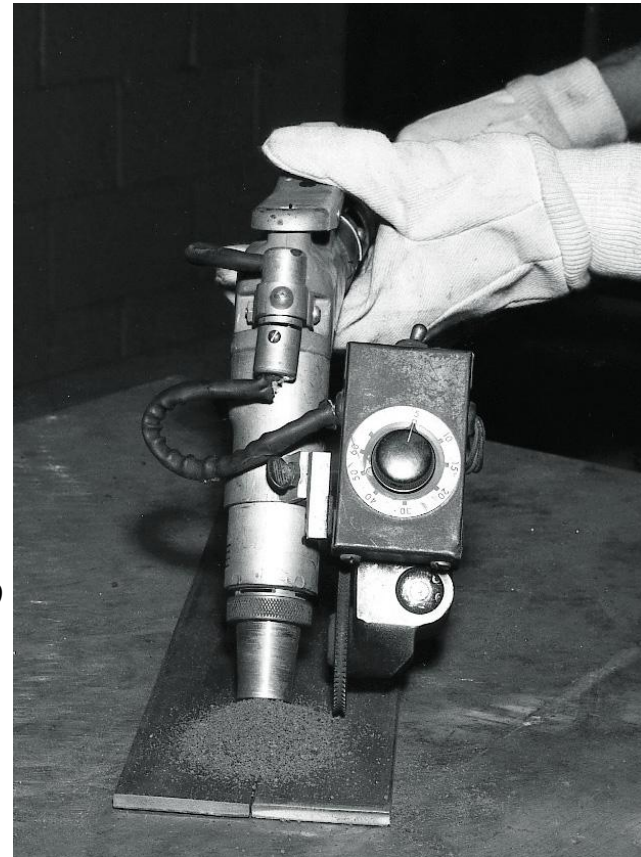
Características de un fundente

- *Actividad*
- *Basicidad*
- *Consumo específico*
- *Hidrógeno*
- *Desprendimiento de escoria*
- *Velocidad de soldadura*
- *Tolerancia a oxidos y lubricantes*
- *Tenacidad*
- *Resistencia a la humedad*



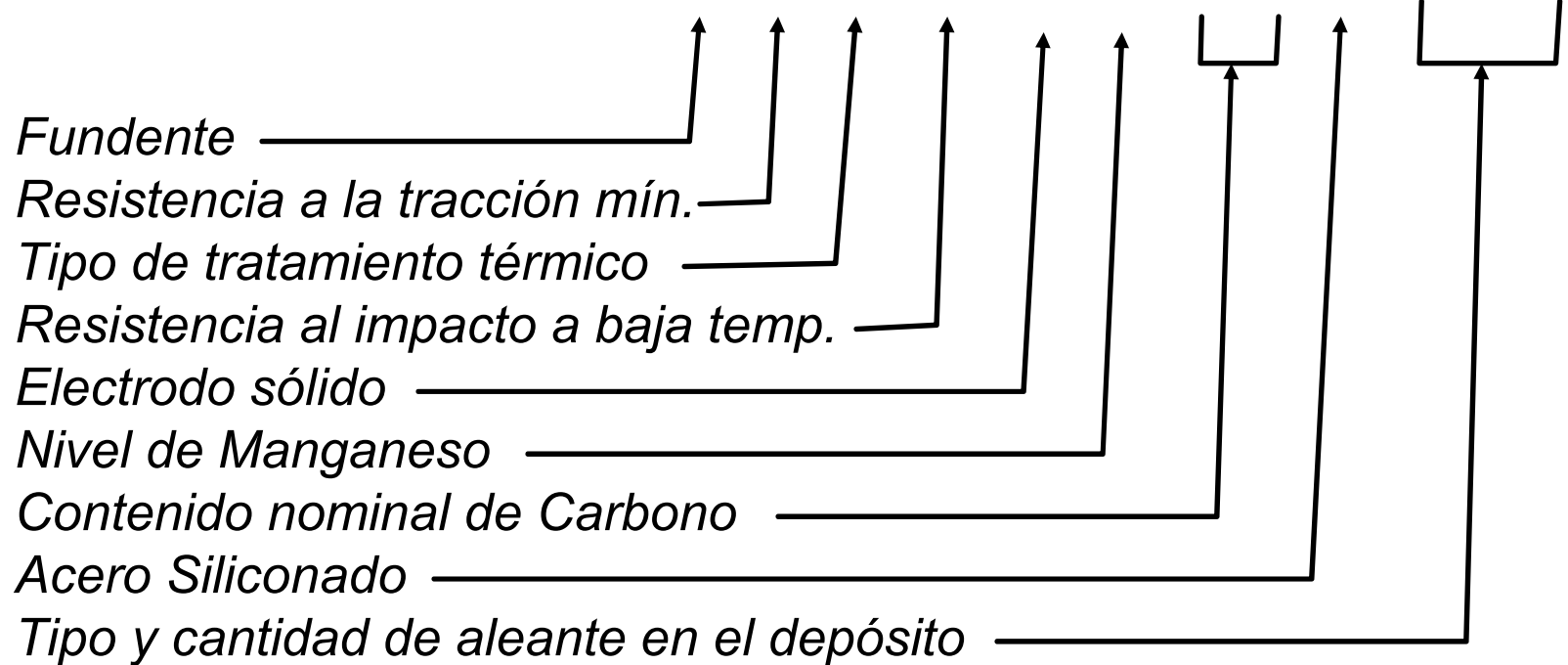
Profundidad del Fundente

- *Debe ser la suficiente para evitar que se vea el arco eléctrico a través del fundente depositado*
- *Si no hay suficiente fundente:*
 - *El operario se encandila*
 - *Manejo del operario deficiente*
 - *Porosidad*
- *Si hay demasiado fundente*
 - *El cordón será irregular y estrecho*
 - *El cordón será muy arrugado*
 - *Habrà que recoger más fundente al final*



Clasificación AWS de la Combinación Alambre / Fundente para SAW

FXYZ-EM12K-Ni1



Fundentes Aglomerados versus Fundidos

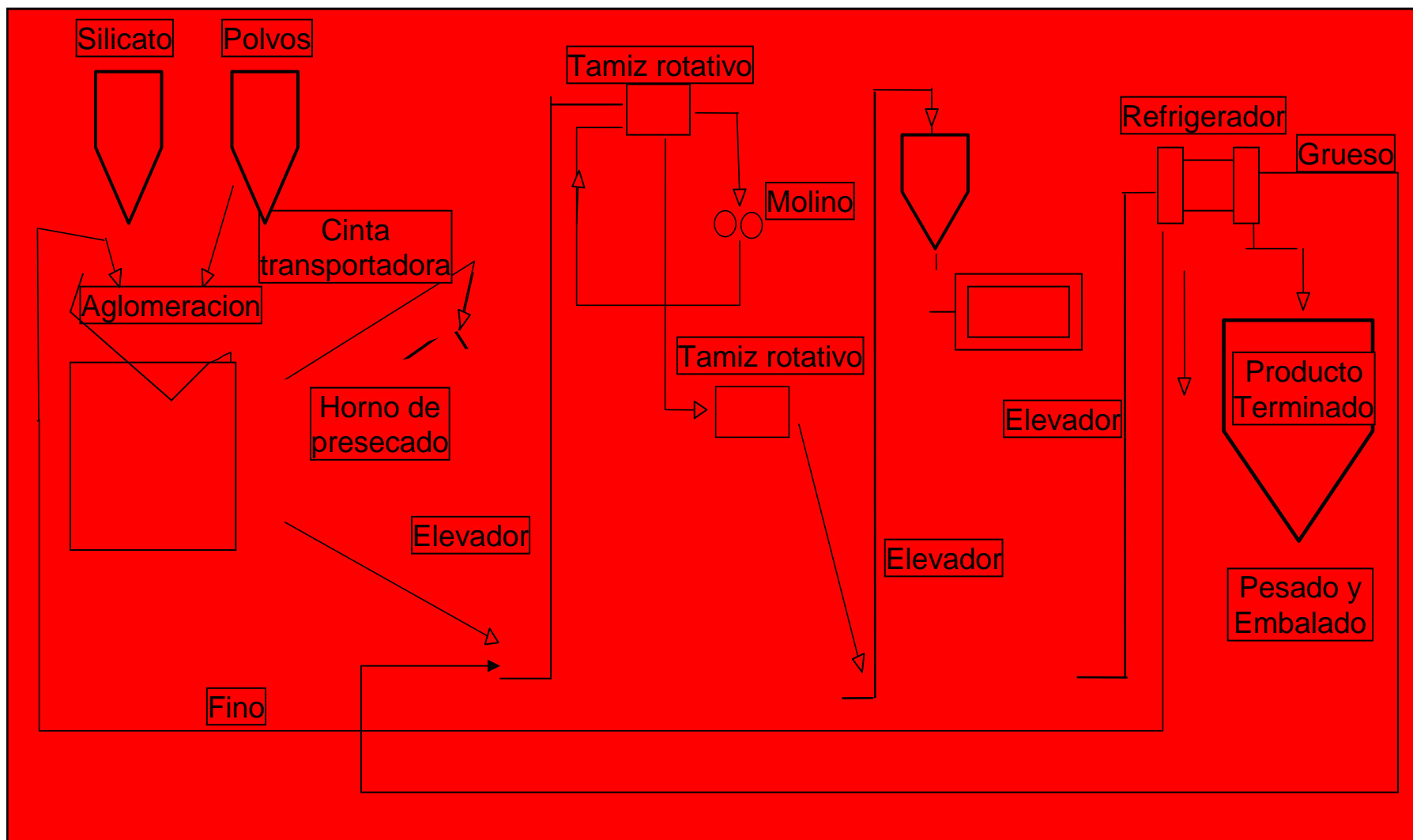
Aglomerados

- *Ventajas*
 - *Desoxidantes añadidos fácilmente*
 - *Menos consumo de fundente en el arco*
 - *Fundentes muy básicos con excelentes propiedades de impacto*
- *Limitaciones*
 - *Son más higroscópicos*

Fundidos

- *Ventajas*
 - *Granos más finos pueden removerse fácil sin que hallan cambios en su composición química*
 - *Menos higroscópicos*
- *Limitaciones*
 - *Los desoxidantes y aleantes son más difíciles de añadir*
 - *El rango de consumo de fundente está limitado*
 - *Consumo de fundente más alto*

PROCESO DE FABRICACION FUNDENTES AGLOMERADOS



Indice de Basicidad

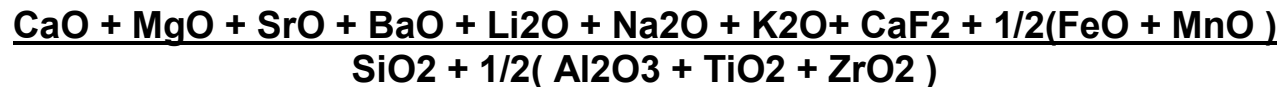
- *Basicidad es una función de la química del fundente*
- *El índice de basicidad determina la clasificación del fundente, a través de la fórmula:*

Donde $B < 1.0$: Acido

$1.0 < B < 1.5$: Semi-básico

$B > 1.5$: Básico

BASICIDAD



Fundentes Básicos

- *Los fundentes aglomerados se pueden formular para que sean altamente básicos*
- *Excelentes propiedades de impacto*
- *Ningún beneficio en pasadas simples*

Escaia de Neutralidad

- *Es una medida relativa indicativa de la neutralidad del fundente.*
- *Utilizada para indicar la adición de Si y Mn en el metal de soldadura.*
- *Para una combinación fundente electrodo se considera neutro cuando es menor a 40.*

$$N = 100 (| \% Si | + | \% Mn |)$$

Fundentes Activos

- *Contienen cantidades controladas de Manganeso y/o Silicio*
- *Mejora la resistencia a la porosidad y fisuración en la soldadura*
- *En Lincoln Electric Co., se identifican con la serie de los 700*
- *Producen pasadas simples con menos defectos*
- *Están limitados en aplicaciones de pasadas múltiples*
- *Estas alteraciones son directamente proporcional al aumento del voltaje en consecuencia mayor voltaje, mayor tenor de estos elementos*
- *El aumento de los tenores de Si y Mn, aumenta la resistencia a la tracción y disminuye la ductilidad, pudiendo causar fisuras*
- *Por esta razón los espesores son limitados a 25mm*
- *⁷⁴Proporcionan mayor velocidad de soldadura*

MM-45

Copyright © 2000 Lincoln Global Inc.



Fundentes Neutros

- *No se producen cambios en los niveles de Mn o Si del depósito por cambios en el voltaje del arco*
- *Están identificados como de la serie de los 800 y 900*
- *Se usan para aplicaciones en pasadas ilimitados*
- *Contienen poco o ningún desoxidante*
- *Mantiene la composición del depósito igual a través de diferentes cambios de voltajes*

Fundentes Aleados

- *Se usan principalmente con alambres de aceros al carbono para lograr los depósitos aleados*
- *Sirven para soldar aceros de baja aleación o para recubrimientos de superficies*
- *Se puede cambiar el voltaje para lograr la dureza deseada*
- *Generalmente reducen los costos*
- *Son versátiles y pueden alterar los aleantes en el depósito*

Fundentes Aleados

- *Fundentes que contienen además de Si y Mn, elementos de aleación como Cr, Ni, Mo, Cu, V, Ti, C*
- *El propósito en la adición de elementos aleantes es mejorar las propiedades mecánicas, químicas, y corrosivas*
- *Cr: corrosión atmosférica, revestimiento duros, compensación de cromo en soldadura de aceros inoxidable*
- *Ni, Cu: corrosión atmosférica, depósitos baja aleación y compensar níquel en soldadura de aceros inoxidable*
- *V, Mo, C: generalmente para adicionar elementos de aleación en revestimientos duros*

Tipos de Fundentes

- *Fundentes activos Lincoln de la serie 700*
- *Fundentes neutros Lincoln de la serie 800*
- *Fundentes neutros Lincoln de la serie 900*
- *Fundentes aleados Lincoln*
- *Fundentes para aceros inoxidables*



Selección del Alambre/Fundente

- *Referirse a los Códigos aplicables o especificaciones*
- *Referirse a la guía de Lincoln Electric “Weld Selector Guide”*
- *Revise la necesarias características de soldadura*
- *Considere la preferencia personal*
- *Considere la aplicación y unión de soldadura*

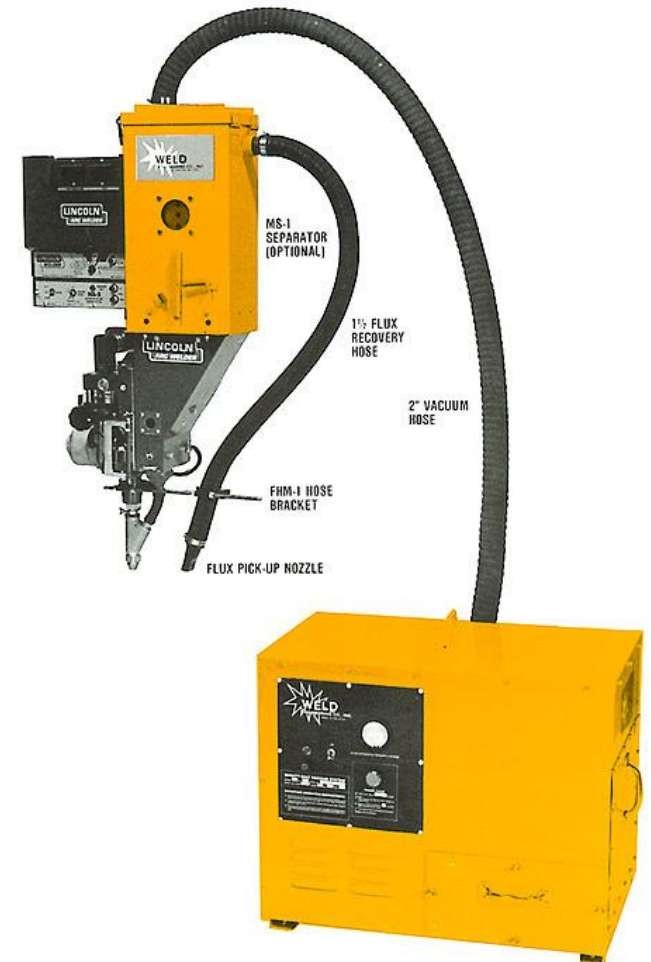
Unidades Recuperadoras de Fundente

- *Estas unidades economizan fundente*
- *El tiempo de limpieza se reduce*
- *Hay que cuidarse de no recoger contaminantes*
- *Estos sistemas deben mantenerse sellados y secos*



Unidades Recuperadoras de Fundente

- *Fundente sin fundir, polvo y pequeños pedazos de escoria son recogidos dentro del separador de fundente*
- *El fundente recuperado caerá por gravedad dentro de la tolva*
- *El polvo y pedazos de escoria son separados y almacenados aparte*



Almacenamiento de los Fundentes

- *Los fundentes deben conservarse secos para evitar problemas que afecten seriamente a la soldadura.*
- *La humedad puede causar:*
 - *Porosidad superficial*
 - *Extremada fluidéz de la escoria, superficie muy arrugada del cordón, dificultad al remover la escoria, grietas.*
 - *Porosidad interna en el depósito*
 - *Alto contenido de Hidrógeno en el depósito que inducirá*

fisuras

Resecado de los Fundentes

- *Resecado*

- Temperatura efectiva: 275 ± 25 °C

- Tiempo efectivo: 3.5 ± 0.5 hs

- *Mantenimiento*

- Temperatura: 125 ± 25 °C

- *Calentar a un mínimo de 250 °C por una hora*

- *No secar a temperaturas superiores a 450 °C*

- *No secar los fundentes en tambores u otros contenedores grandes*

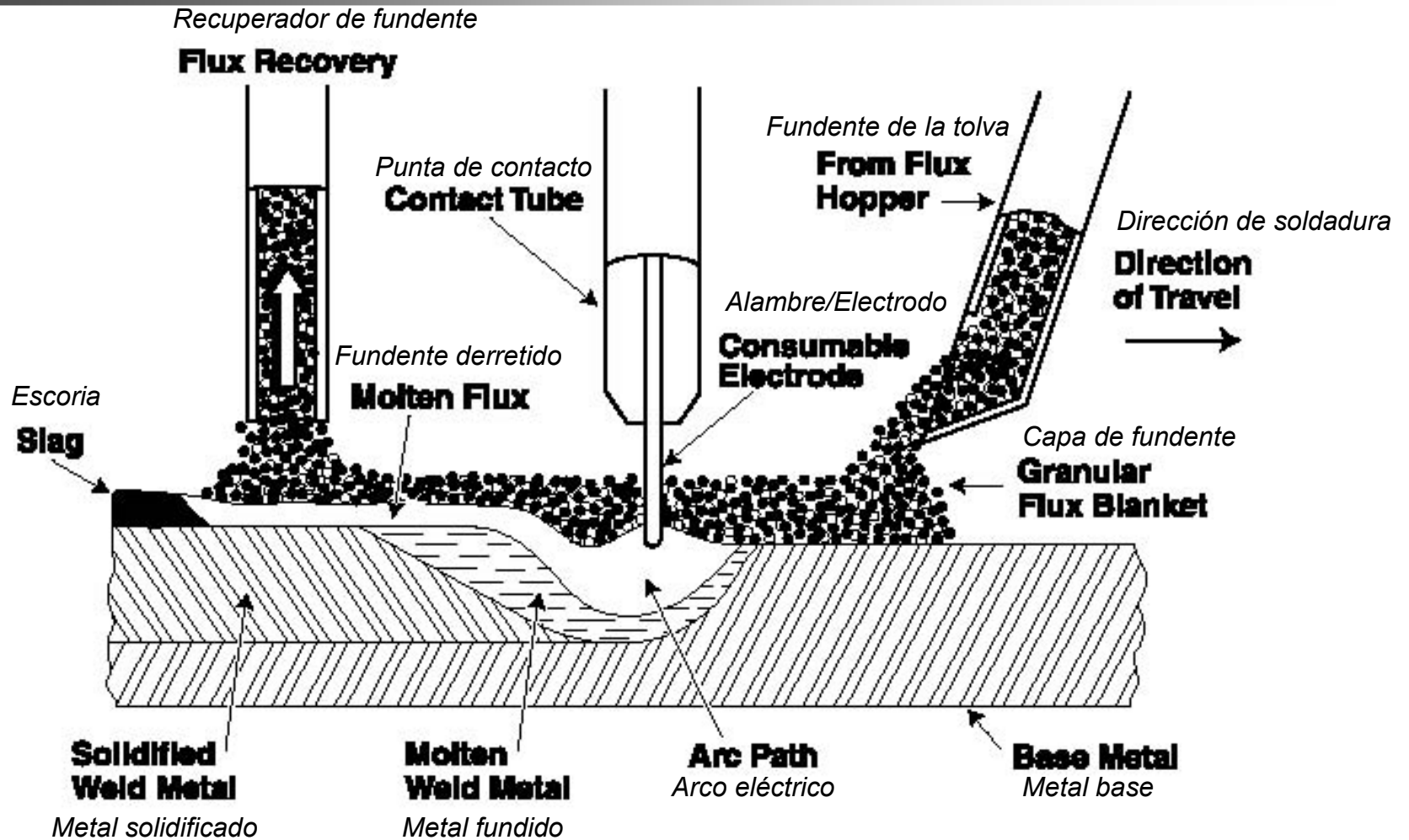
- *Precauciones especiales*

- *El fundente 880M: no excederlo del máximo de temperatura de 370 °C.*

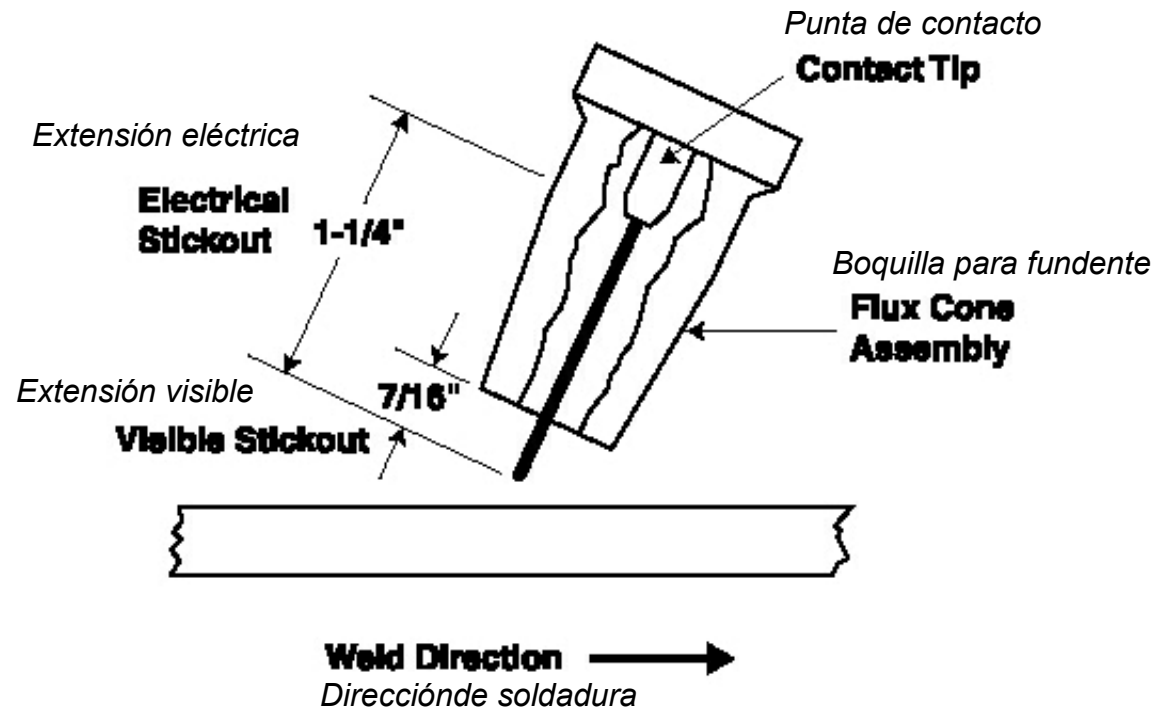
Resumen sobre SAW

- *Altas tasas de deposición*
- *Excelente apariencia del cordón*
- *Excelente penetración*
- *Está limitado a posiciones plana y horizontal*
- *Se necesita una buena presentación de junta*

Principios del Proceso SAW



Alambre Simple por el Proceso SAW - Extensión del Electrodo



Proceso Tandem por el Proceso SAW- Extensión del Electrodo

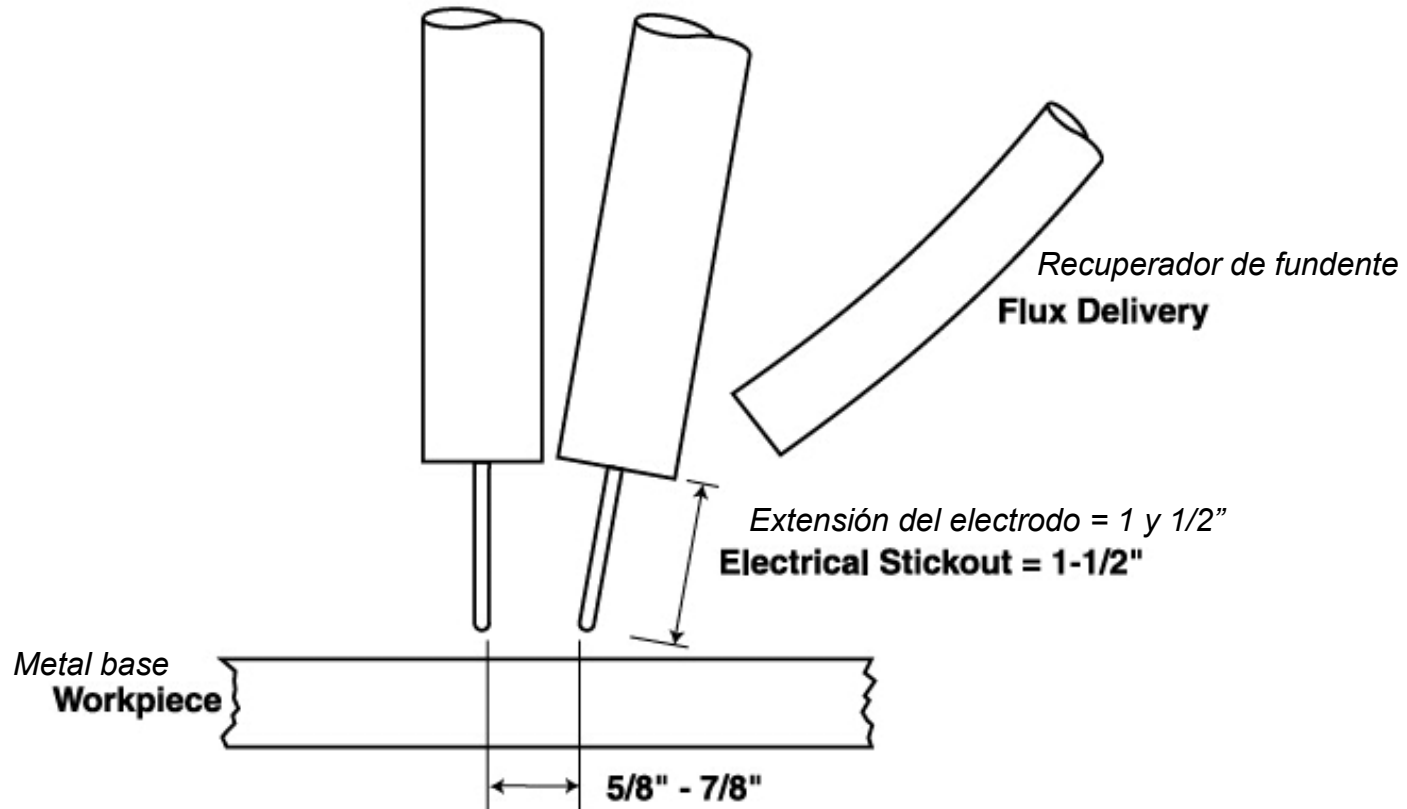
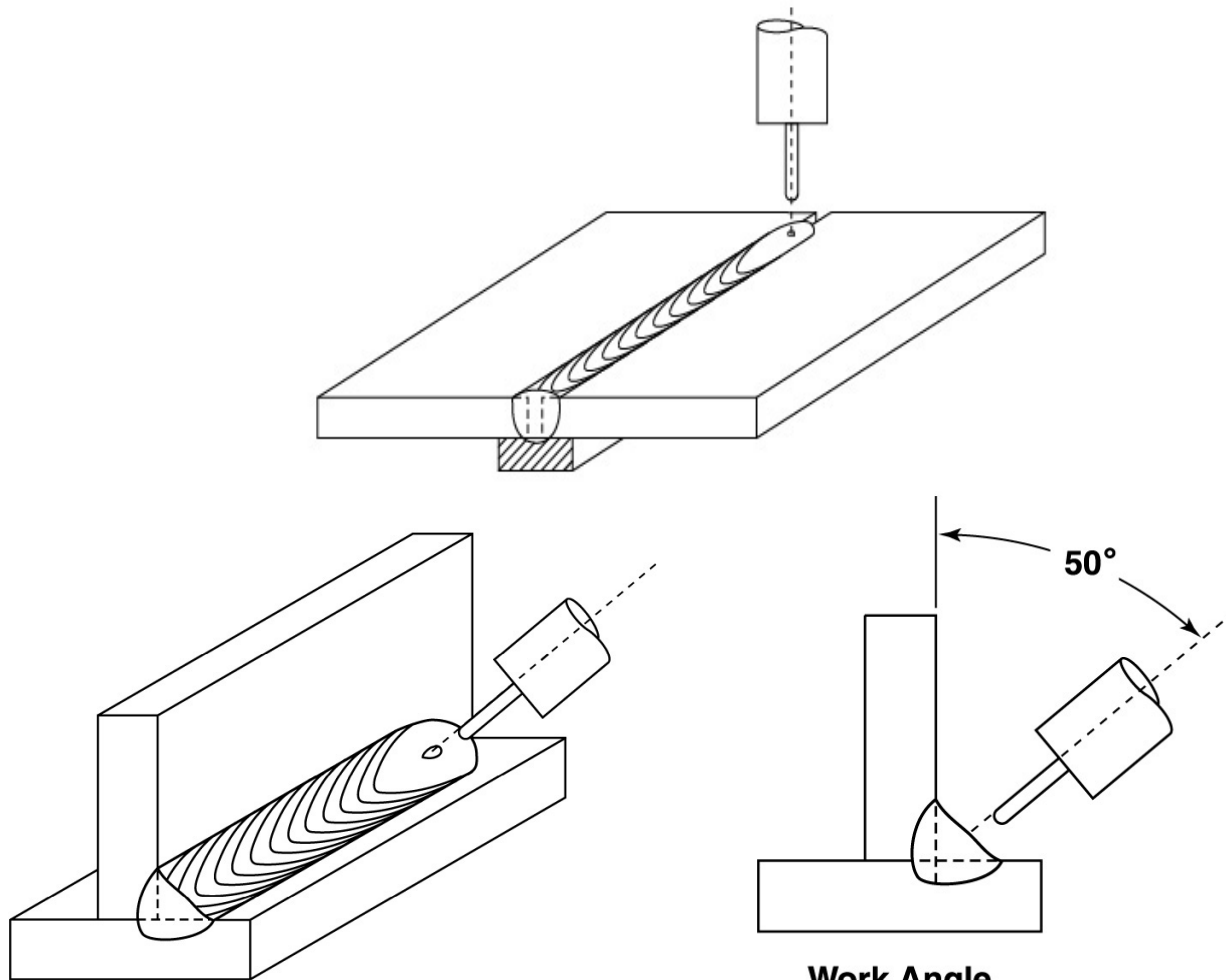


Tabla de Deposición para los Alambres más Populares del Proceso SAW

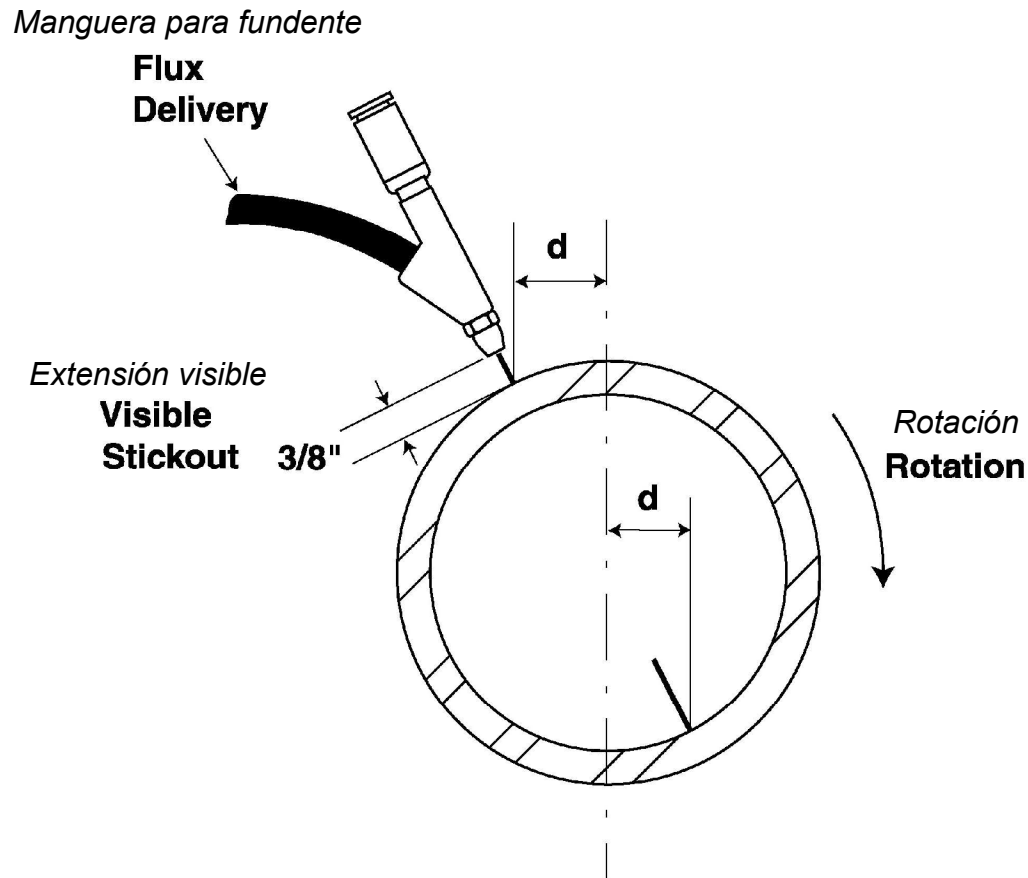
tabla de deposición para alambres de Arco Sumergido													
Electrodo en polaridad positiva. En caso de polaridad negativa agregar 30 a 50% más de deposición													
Electrodo Diámetro (pul.)	Extensión Normal (pul.)	Tasa de Quemado o de Deposición	AMPs										
			200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
1/16 pul	5/8 pul	pul./Min.	98	165	251	369							
		Lbs./Hr.	5.1	8.6	13.1	19.2							
5/64 pul	1 pul	pul./Min.	50	84	123	181							
		Lbs./Hr.	4.1	6.8	10	14.7							
3/32 pul	1 pul	pul./Min.		57	82	112	150						
		Lbs./Hr.		6.7	9.6	13.1	17.6						
1/8 pul	1 pul	pul./Min.		27	40	55	71	90	112				
		Lbs./Hr.		5.6	8.3	11.5	14.8	18.8	23.3				
5/32 pul	1 pul	pul./Min.			24	34	45	56	68	81			
		Lbs./Hr.			7.8	11.1	14.7	18.2	22.1	26.4			
3/16 pul	1 pul	pul./Min.				22	29	37	45	53	62	72	82
		Lbs./Hr.				10.3	13.6	17.3	21.1	24.8	29.1	33.8	38.4
Peso del electrodo en libras / pie													
1/16 Inch - .0100 5/64 Inch - .016 3/32 Inch - .032 1/8 Inch - .042 5/32 Inch - .065 3/16 Inch - .094													

Posiciones de Soldadura en SAW



Work Angle
Angulo de trabajo

Soldadura Circunferencial por SAW



Reflexion final

- *El noventa por ciento del éxito se basa simplemente en insistir.*

Woody Allen

- *Creo muchísimo en la suerte y descubro que cuanto más trabajo, más suerte tengo.*

Stephen Leacock

- *Tu eres el motivo de casi todo lo que te sucede.*

Niki Lauda

- *Si no cambias el rumbo terminarás en el lugar al que exactamente te diriges.*

Proverbio Chino

- *Ningún viento es favorable para una nave sin rumbo.*

Proverbio Chino