

SOLDADURA DE ACEROS UTILIZADOS PARA MOLDES Y TROQUELES

50493

Por : Ing. LUIS FERNANDO GOMEZ

Instructor SENA - C.D.T ASTIM

INTRODUCCION

El presente artículo tiene por objetivo el de orientar a operarios y supervisores en la ejecución de trabajos de soldadura en aceros AISI 4140, 4340, O1 y A2. Es importante tener en cuenta que la soldadura se ejecuta sobre "piezas de acero" y por lo tanto lo aquí planteado son sólo recomendaciones generales. Debe estudiarse cada diseño de la junta en particular y las exigencias en cada caso.

El estudio para cada acero se basa en recomendaciones hechas por los fabricantes de estos y por los productores de electrodos, complementándose con el análisis de las curvas de transformación de los aceros y con experiencias surgidas de la práctica.

SOLDADURA DEL ACERO AISI 4140 (CROMO-MOLIBDENO)

- Precalentamiento : Precalentar de 200 a 300°C y mantener esta temperatura durante la operación de soldadura.
ver Figura 1.
- Enfriamiento : Después de soldarlo, no someta el acero a un enfriamiento demasiado rápido.
Enpáquelolo, por ejemplo, en cenizas de carbón

de leña o colóquelo en un horno a 250° - 300°C durante una hora, luego enfrielo libremente en aire.

Este tratamiento evitaría algún peligro de agrietamiento debido a la formación de martensita.

- Relevo de tensiones : Relevar tensiones a 525° - 650° C por 1 ó 2 horas para eliminar las tensiones residuales en el acero.
- Reemplado : Aunque las propiedades mecánicas no cambian mucho durante la soldadura, piezas pequeñas y sencillas pueden ser reendurecidas ventajosamente.
- Electrodos : Use un electrodo bajo hidrógeno (seco) con revestimiento básico. Para obtener la mayor resistencia, use un electrodo de aleación Cr-Mo. Si el relevo de tensiones no fué hecho o si usted no está acostumbrado a soldar aceros aleados, use un electrodo de acero inoxidable austenítico.

ANALIZADO



766702013560

2

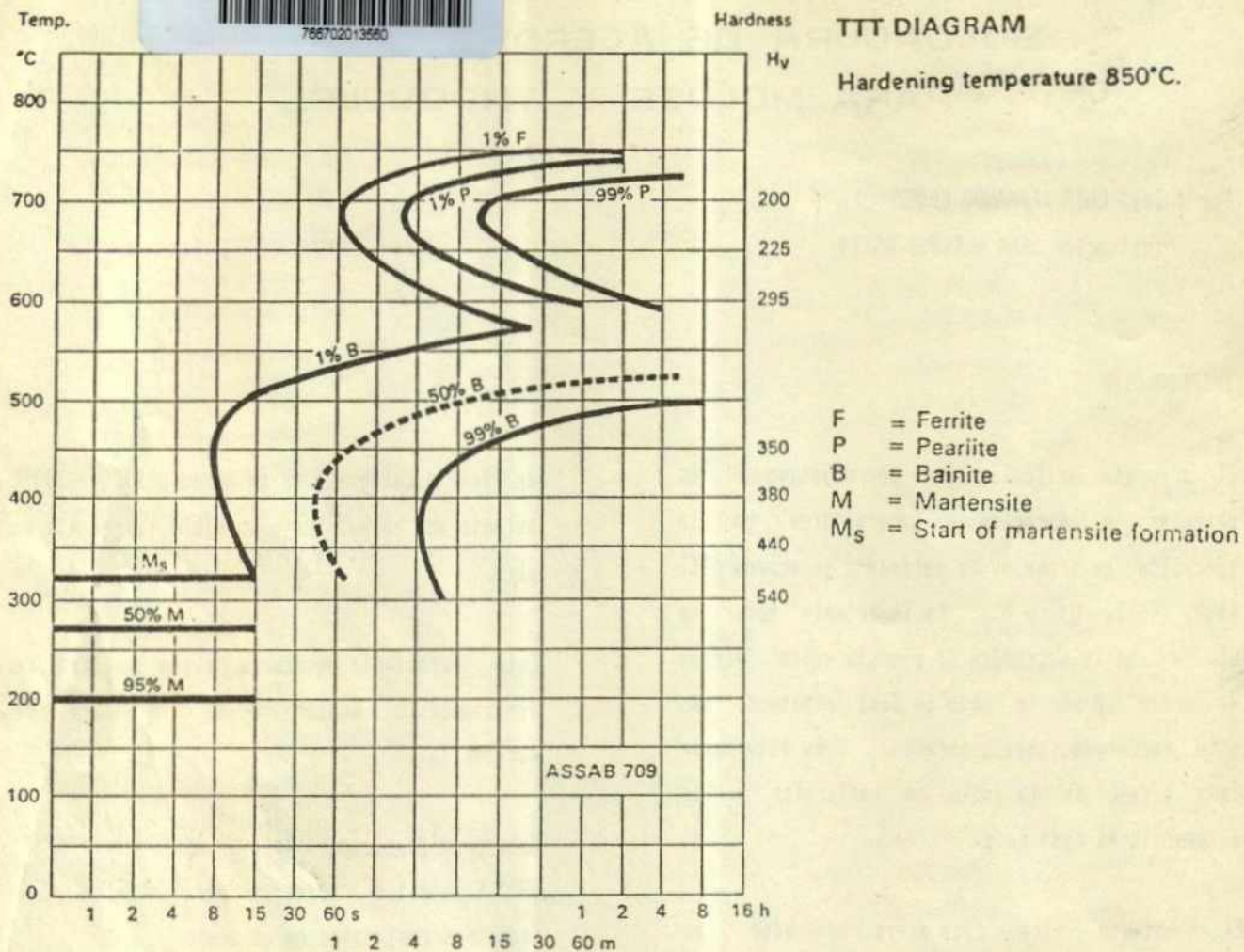
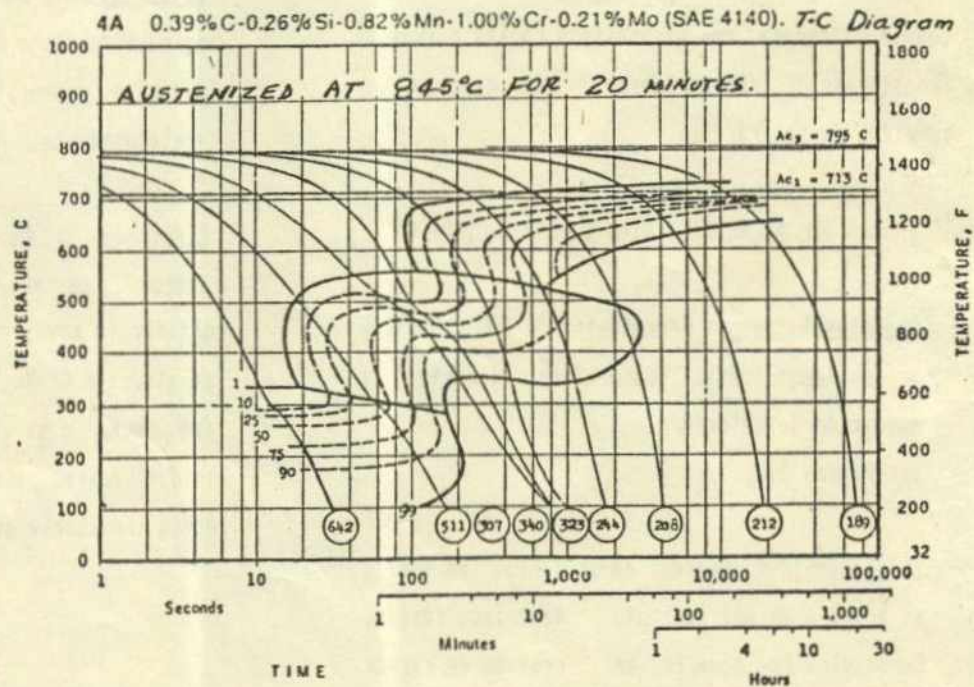


FIGURA 1.

Diagramas TTT y de
Enfriamiento continuo
del acero AISI/SAE
4140



SOLDADURA DEL ACERO AISI 4340 (CROMO - NIQUEL - MOLIBDENO)

Debe evitarse, en lo posible, la soldadura de este tipo de acero. Sin embargo, cuando sea necesario, puede hacerse de modo similar a lo recomendado para el acero AISI 4140, extremando al máximo el cuidado de enfriamiento lento después de la soldadura (compárese los diagramas de ambos aceros) Véase Figura 2.

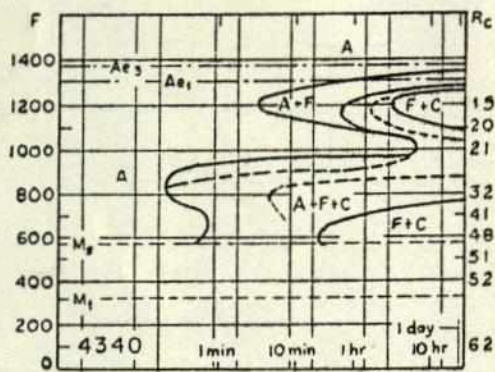


FIGURA 2. DIAGRAMA TTT DEL ACERO 4340

La utilización de los electrodos inoxidables austeníticos se hace prácticamente mandatoria; al mismo tiempo que se prefiere la soldadura de arco de gas tungsteno (TIG) debido a su bajo riesgo de aquebradización por hidrógeno. Después de la soldadura el acero deberá ser relevado de tensiones o si es posible completamente retemplado o revenido.

SOLDADURA DEL ACERO AISI 01 (MANGANESO - CROMO - TUNGSTENO) (11)

La soldadura de este tipo de aceros, al igual que la de los otros aceros de herramientas, deberá

evitarse, pero, dados los altos costos de reposición de este tipo de piezas, hay motivación para emprender su reparación con un alto grado de garantía.

La soldadura puede acometerse sobre piezas en estado blando (estado de suministro) o en estado templado y revenido, o también pueden soldarse en estado recocido e inmediatamente ser templados de manera corriente.

SOLDADURA DEL ACERO AISI 01 RECOCIDO DULCE

- Precalentar de 350°C a 500°C
- Soldar entre 350°y 500°C
- Eliminar inmediatamente las tensiones : Calentar hasta 675°C durante 2 horas, dejar enfriar en el horno hasta 500°C, luego dejar enfriar libre al aire. Ver Figura 3.

Usar un electrodo de aleación Cr - Mo para la soldadura de aceros de maquinaria.

SOLDADURA DE REPARACION DEL ACERO AISI 01 EN ESTADO TEMPLADO Y REVENIDO

- Precalentar a la temperatura de revenido, mínimo a 200°C. (Véase Figura No.3)
- Soldar a la temperatura de revenido, manteniendo esta temperatura durante el proceso de soldadura.

Diagrama TTT para ASSAB DF-2

Temperatura de temple: 810°C

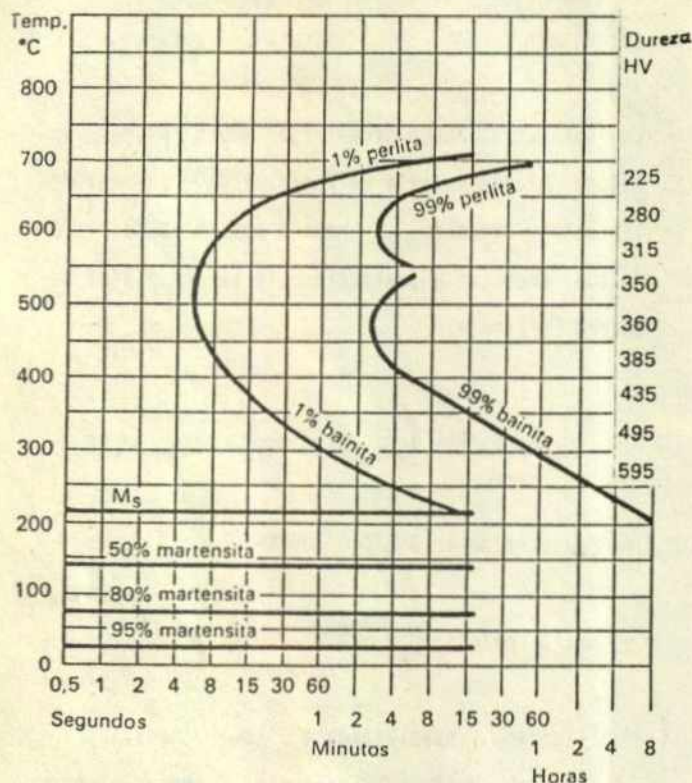


Diagrama de revenido para ASSAB DF-2

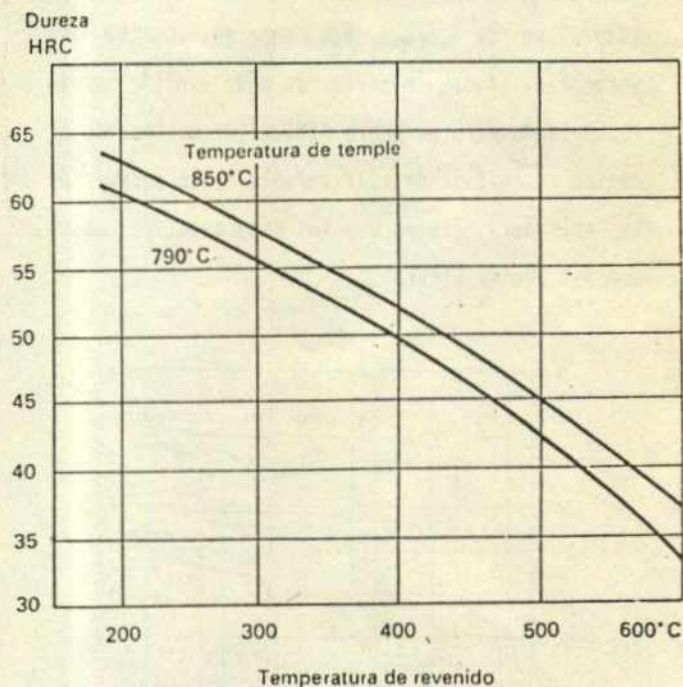
Valores aproximados. Probeta de $\varnothing$ 35 mm. Enfriado en aceite. Tiempo de mantenimiento 1 hora.

FIGURA 3. DIAGRAMAS TTT Y DE REVENIDO DEL ACERO ASSAB DF-2 (AISI 01)

- Poscalentar inmediatamente después de soldar a la temperatura de revenido (máx. a 300°C) (12) y mantener durante 3 horas, dejando luego enfriar al aire hasta 80°C.
- Efectuar finalmente un revenido, manteniendo la pieza durante 2 horas.

En este caso el electrodo a usar debe ser de soldadura dura.

- Calentar a la temperatura de temple (800° - 850° C), manteniéndola hasta que toda la pieza alcance dicha temperatura.
- Enfriar a aproximadamente 500°C y soldar manteniendo esta temperatura.
- Poscalentar inmediatamente a la temperatura de temple, realizándose luego el temple de manera normal.

Empléese también en este caso, el electrodo de soldadura dura.

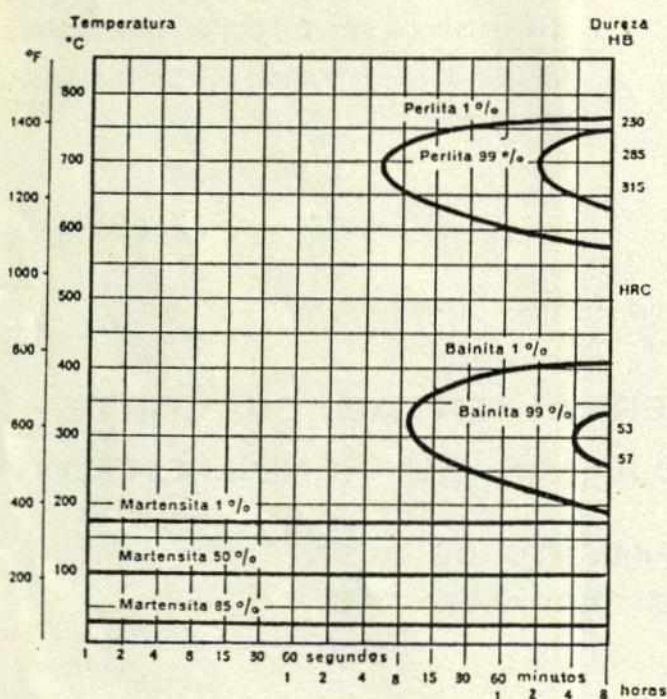
SOLDADURA Y POSTERIOR TEMPLADO DEL ACERO
AISI 01 RECOCIDO DULCE

OBSERVACION : Emplear un electrodo básico bien seco. La soldadura puede efectuarse con un electrodo austenítico inoxidable, en este caso pueden reducirse las exigencias de temperatura de trabajo elevada, pero la soldadura tendrá una resistencia (dureza) inferior a la del metal base.

**SOLDADURA DEL ACERO AISI A2
(CROMO - MOLIBDENO - VANADIO)**

Diagrama TTT para XW-10

Temperatura de temple 950°C



En los catálogos 397 y 399 la ASSAB determina idéntico procedimiento como guía para la soldadura de sus aceros DF-2 (AISI 01) y XW - 10 (AISI A2). Sin embargo, deberá tenerse especial cuidado con la soldadura de este último por ser un acero de temple al aire, pudiéndose endurecer durante la operación de soldeo, si no se conserva adecuadamente la temperatura de precalentamiento-

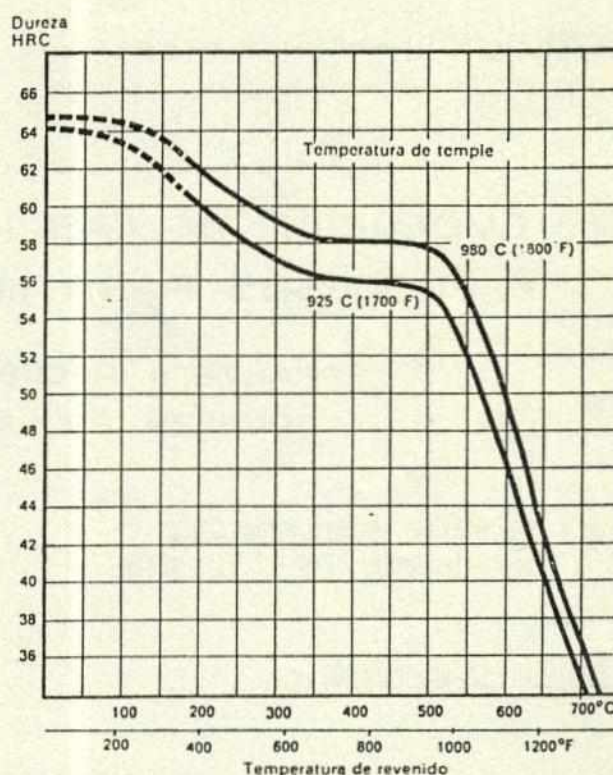


Diagrama de revenido para ASSAB XW-10

Valores aproximados obtenidos en una probeta de 25 mm $\varnothing$. Templado al aceite. Tiempo de mantenimiento 1 hora. Nota: Revenir por lo menos dos veces.

FIGURA 4. DIAGRAMAS TTT Y DE REVENIDO DEL ACERO ASSAB XW-10 (AISI A2)

En la Figura 1 se muestran los diagramas T.T.T. y de revenido para el acero XW - 10, de su análisis se podrá definir el procedimiento más adecuado de soldadura.

BIBLIOGRAFIA

ASSAB - SWEDISH STEEL.-- Acero para trabajo en frio ASSAB DF - 2.-- Estocolmo : Trye Kevi AB Bjoer Knans, 1971. -- (Catálogo 397).

MOTISAGER.--Mantenimiento protectivo industrial: Soldadura del un acero para herramientas.-- Bogotá: Sager y Cia, 1987.-- Pag. 3.-- (Boletín No. 1).

HOULDCROFT, PT.-- Tecnología de los procesos de

soldadura.-- Barcelona : Ceac, 1980.-- 365p.

Metal Handbook : Heat trating of carbon and low alloy steel.-- 2ed.-- Metals Park, Ohio, American Society for metals, 1974.

ASSAB SWEDISH STEEL.-- Alloyd steel hardened and tempered Assab 709, 60 Ton.-- Estocolmo : Karléns Brevtryck AB, 1971.-- (Catálogo 415).

ASSAB SWEDISH STEEL.-- Acero para trabajo en frio (ASSAB DF-2, ASSAB WH-10), aceros aleados de alta resistencia para trabajos de construccion (ASSAB 705).-- Estocolmo, 1971.-- (Catálogos 353-397-399).