

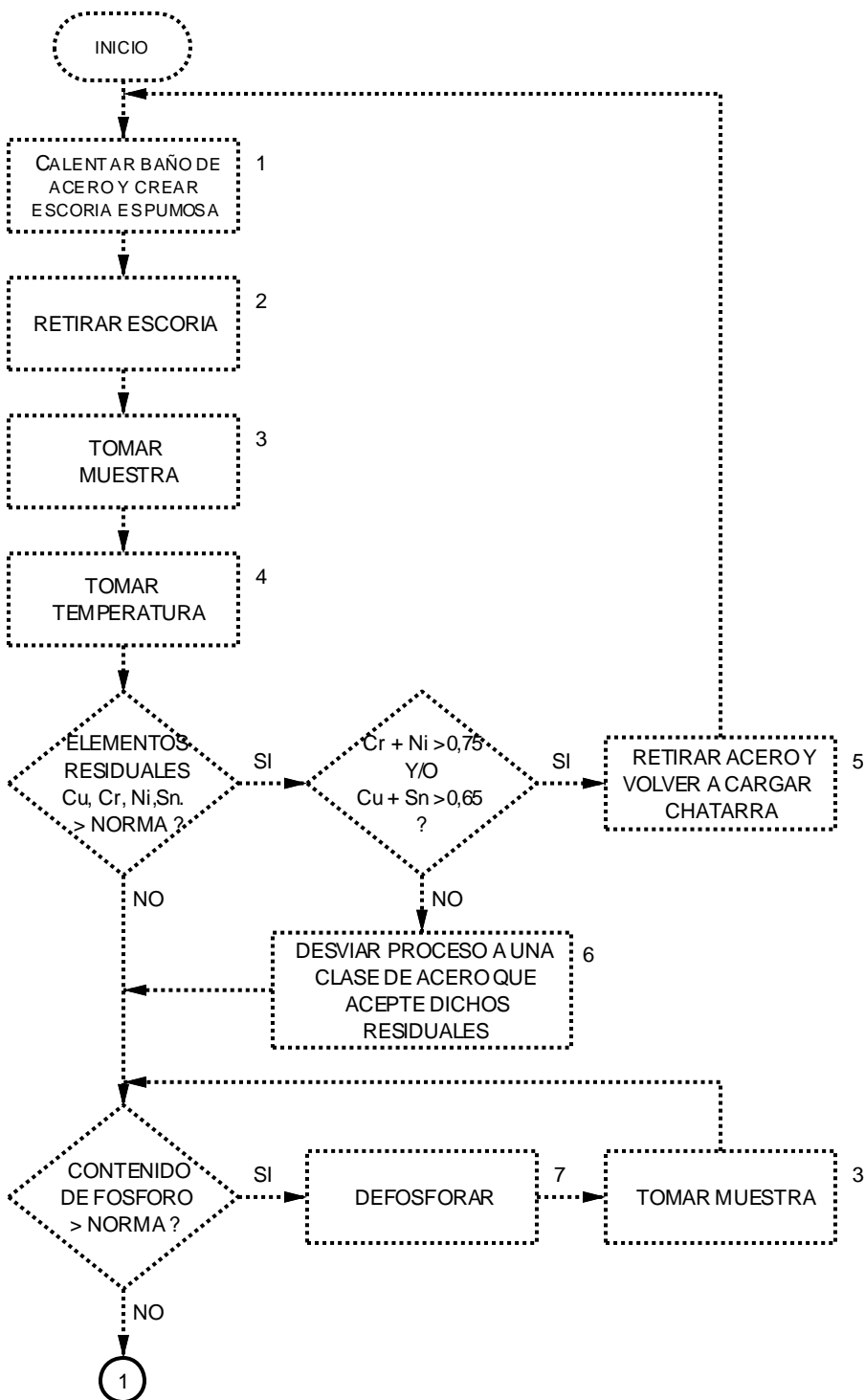


# AFINAR

CÓDIGO: AC-AF-DF-02

FECHA: 2006-12-02

EDICION: 12



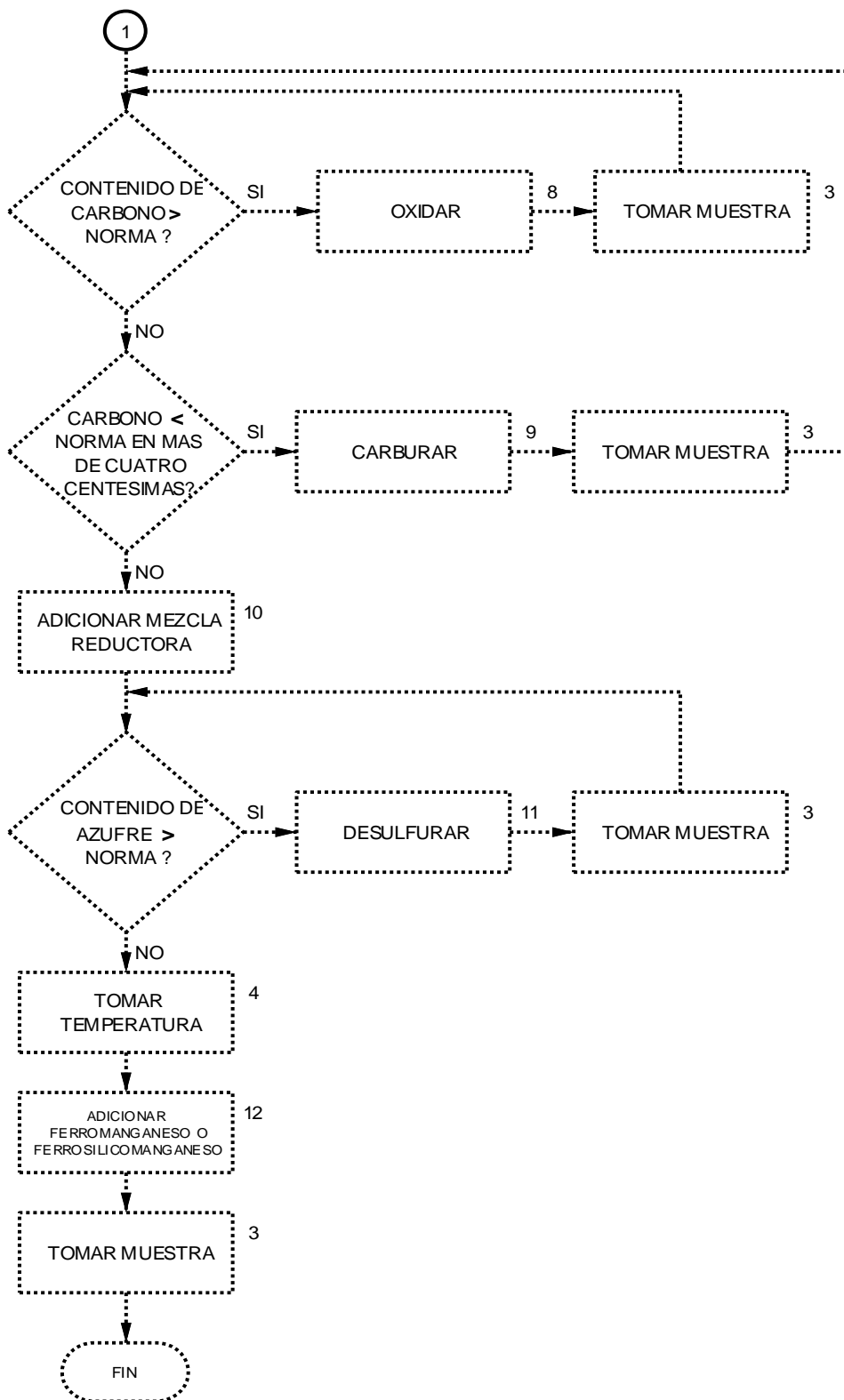


# AFINAR

CÓDIGO: AC-AF-DF-02

FECHA: 2006-12-02

EDICION: 12





## AFINAR

**CÓDIGO:** AC-AF-PC-02

**FECHA:** 2006-12-02

**EDICION:** 12

<b>MATERIALES</b>	<b>HERRAMIENTA Y/O EQUIPO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FERROMANGANESO O FERROSILICOMANGANESO</li> <li>• CALCIO SILICIO</li> <li>• CARBURO DE CALCIO</li> <li>• OXIGENO</li> <li>• ANTRACITA</li> <li>• ALUMINIO EN ALAMBRE</li> <li>• CAL</li> <li>• GRAFITO</li> <li>• ELECTRODOS</li> <li>• TERMOCUPLAS</li> <li>• LAMINILLA</li> <li>• ARENA PARA SELLADO DE BUZA</li> <li>• TUBOS CONDUIT ½ PULGADA Ó EQUIVALENTE</li> <li>• ALUMINIO EN LINGOTES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HORNO OPT</li> <li>• ESPECTRÓMETRO</li> <li>• ESMERIL DE DISCO</li> <li>• PIRÓMETRO</li> <li>• CUCHARA TOMA MUESTRA</li> <li>• COQUILLA DE ACERO (PROBINO)</li> <li>• CUBO DE ESCORIA</li> <li>• PALA</li> <li>• DEBASTADORA (LIJA)</li> <li>• PUENTEGRÚA No. 2 Ó 3</li> <li>• CUCHARA RECEPTORA DE ACERO</li> <li>• LANZA DE OXÍGENO</li> <li>• BARRAS DE ACERO</li> <li>• RECIPIENTES PARA ENFRIAR CUCHARAS Y BARRAS.</li> <li>• CUCHARA DE EMERGENCIA.</li> </ul>
<b>RIESGO</b>	<b>NEUTRALIZACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PERFORACIÓN DE PANELES DEL HORNO</li>   <li>• REACCIÓN VIOLENTA DEL ACERO</li>   <li>• PERFORACIÓN DEL HORNO (FLUJO DE ACERO AL EXTERIOR DEL HORNO)</li>   <li>• CAÍDA DEL NÚCLEO REFRACTARIO</li>   <li>• CORTE DE ENERGÍA</li>   <li>• ROTURA DE MANGUERAS DE LA TAPA DEL HORNO.</li>   <li>• DAÑO EN CAÑA DE TOMAR TEMPERATURA.</li>   <li>• PRESENCIA DE ALTOS PORCENTAJES DE ELEMENTOS RESIDUALES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CORTAR ARCO INMEDIATAMENTE.</li> <li>• ABRIR EL HORNO PARA INSPECCIÓN Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO MECÁNICO.</li> <li>• REDUCIR EL CAUDAL DE AGUA DEL PANEL AFECTADO.</li> <li>• CORTAR ARCO INMEDIATAMENTE, SUBIR ELECTRODOS Y BASCULAR HACIA ADELANTE HASTA QUE LA REACCIÓN TERMINE SIN QUE EL ACERO LLEGUE A LOS PÁNELES. CALMAR EL BAÑO CON ADICIÓN DE MEZCLA (CAL + ANTRACITA).</li> <li>• DESENERGIZAR EL HORNO, BASCULAR EL HORNO HACIA EL LADO OPUESTO A LA PERFORACIÓN SI ES POSIBLE. UBICAR LA CUCHARA RECEPTORA DE ACERO EN EL FOSO DE VACIADO E INTENTAR VACIAR EN ELLA EN LOS CASOS QUE SEA POSIBLE. UNA VEZ CONTROLADA LA EMERGENCIA EVALUAR LOS PASOS A SEGUIR.</li> <li>• CORTAR ARCO Y REVISAR, EL SUPERVISOR DE HORNO EVALUARÁ.</li> <li>• ABRIR EL CIRCUITO DE AGUA DE EMERGENCIA INMEDIATAMENTE Y REGULAR LAS VÁLVULAS PARA QUE REFRIGERE TOTALMENTE EL HORNO.</li> <li>• CORTAR ARCO INMEDIATAMENTE ADICIONAR MEZCLA (CAL + ANTRACITA) AL BAÑO, DISMINUIR EL CAUDAL DEL AGUA, ABRIR EL HORNO Y COMUNICAR A MANTENIMIENTO MECÁNICO.</li> <li>• CAMBIO DE CAÑA Y LLAMAR AL ELECTRICISTA E INFORMAR.</li> <li>• SACAR ACERO DEL HORNO Y VOLVER A CARGAR CHATARRA.</li> </ul>



**ACASA**

## FABRICAR ACERO

### PROCEDIMIENTO 2 AFINAR

CÓDIGO: AC-AF-CC-02  
FECHA: 2006-12-02  
EDICION: 12

RESPONSABLE: SUPERVISOR HORNO

VARIABLE A CONTROLAR	ESPECIFICACIÓN	MÉTODO DE CONTROL	FRECUENCIA DE CONTROL	EQUIPO O HERRAMIENTA (ÁREA)	REGISTRAR RESULTADO EN
COMPOSICIÓN QUÍMICA	“Cuadro de composición química” según clase de acero. ( <a href="#">Ver anexo 4</a> ).	Muestreo	Según proceso	Espectrómetro (CALIDAD)	Hoja de marcha
TEMPERATURA <ul style="list-style-type: none"><li>• Defosforar</li><li>• Desulfurar</li></ul>	≤ 1580 °C > 1600 °C	Instrumentación	Según proceso	Pirómetro (ACERÍA)	Hoja de marcha

NOTA: Las especificaciones de temperatura son sugeridas.



**ACASA**

## CALENTAR BAÑO DE ACERO Y CREAR ESCORIA ESPUMOSA

CÓDIGO: AC-AF-IN-01

FECHA: 2006-12-02

EDICION: 12

**QUE HACER  
QUIEN HACE**

**COMO HACER**

1. Calentar baño de Acero.

(Supervisor del horno y/o Ayudante del horno).

2. Generar escoria espumosa

(Ayudante del horno y/o Supervisor de Horno).



1.1. Fundido el último recargue, calentar el baño de acero en TAP-E en arco corto.



Propósito: Garantizar que toda la chatarra esté totalmente fundida y el baño homogéneo.

2.1. Generar y mantener escoria espumosa durante la primera etapa del afino (antes de adicionar ferroaleaciones). Ver descripción de cómo hacer en el en el instructivo "Fundir" AC-CF-IN-03 actividad 4.

**PROPOSITO<sub>1</sub>**: Proteger el refractario del horno de la radiación del arco eléctrico y obtener mayor eficiencia eléctrica y térmica.





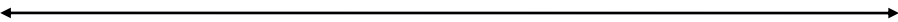
	<b>RETIRAR ESCORIA</b>	<b>CÓDIGO:</b> AC-AF-IN-02 <b>FECHA:</b> 2006-12-02 <b>EDICION:</b> 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>1. Retirar escoria existente.</p> <p>(Supervisor del horno o Ayudantes del horno)</p>	<p>1.1. Limpiar la puerta de trabajo con una barra y bascular el horno hacia atrás (hacia el foso de escoria) hasta que sea evacuada la escoria en su mayoría y luego regresar el horno a la posición de nivelación; cuide de no botar metal liquido.</p> <p>1.2. La salida de escoria se puede agilizar inyectando oxígeno con una presión aproximada de 30 psi a 50 psi a la interfase entre la escoria y el acero líquido.</p> <p>Propósito: Eliminar los elementos no deseables que se encuentran en la escoria (impurezas, fósforo, azufre).</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	



	<h2>TOMAR MUESTRA</h2>	<p>CÓDIGO: AC-AF-IN-03  FECHA: 2006-12-02  EDICION: 12</p>
<p><b>QUE HACER  QUIEN HACE</b></p>	<p><b>COMO HACER</b></p>	
<p>1. Tomar muestra.  (Ayudantes del horno).</p> <p>2. Pulir muestra.  (Supervisor del horno o Ayudante del horno)</p> <p>3. Entregar muestra en el laboratorio.  (Ayudante de horno)</p> <p>4. Analizar resultados  (Supervisor del horno).</p>	<p>1.1. Impregnar la cuchara tomamuestra en escoria e introducirla en el baño líquido del horno, extraer muestra de acero líquido, agregarle aluminio para desoxidar y verter en una coquilla de acero o fundición.</p> <p>Precaución: Escorias de protección, no pueden estar contaminadas con carbono no disuelto.</p> <p>Propósito: Tomar muestra representativa del acero.</p> <p>2.1. Desmoldear la muestra, enfriarla por inmersión en agua en forma intermitente para no agrietarla, desbastarla utilizando el esmeril de disco.</p> <p>3.1. Llevar la muestra previamente pulida hasta el laboratorio.</p> <p>3.2. Entregar la muestra al responsable de realizar el análisis. Según guía de operación del espectrómetro.</p> <p>4.1. Después de recibir los resultados del análisis de la muestra, observar los contenidos de C, Mn, P, S, Si, Cr, Ni, Cu, Sn, Mo y registrarlos en la "Hoja de marcha" (<a href="#">Ver anexo 3</a>).</p> <p>Propósito: Definir el proceso de afino a seguir.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	









	<b>RETIRAR ACERO Y VOLVER A CARGAR CHATARRA</b>	<b>CÓDIGO:</b> AC-AF-IN-05 <b>FECHA:</b> 2006-12-02 <b>EDICION:</b> 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>1. Pedir cuchara receptora de acero.  (Supervisor de horno o Ayudante del horno)</p> <p>2. Ubicar cuchara receptora de acero en el foso de vaciado  (Operador puente grúa No. 3 y Operador válvula deslizante)</p> <p>3. Llenar orificio de la tobera y portatobera.  (Operador válvula deslizante)</p> <p>4. Destapar orificio de vaciado y vaciar.  (Ayudante del horno)</p>	<p>1.1. Realizar tres pitos cortos ( de 1 a 2 segundos) con la corneta.  NOTA: Se emplea la cuchara de emergencia si ésta tiene capacidad para recibir el acero que se requiere vaciar. En los casos en que la cuchara de emergencia esté llena se empleará la cuchara receptora que esté en servicio.</p> <p>2.1. Sostener la cuchara con el puente grúa No. 3 y ubicarla en el foso de vaciado bajo la piquera del horno.</p> <p>3.1. Si la cuchara utilizada es la que se encuentra en servicio, ubicar el embudo de llenado en dirección de la portatobera y verter la arena de sellado, hasta llenar totalmente el orificio.  Propósito: Evitar que el orificio de la tobera y portatobera se llenen de acero, ya que éste se solidificaría.  NOTA: Evitar la presencia de partículas de escoria en la arena de sellado porque obstruyen el orificio.</p> <p>4.1. Inyectar oxígeno con lanza de 1/2" (12,7 mm) en el orificio de vaciado del horno para retirar la mezcla (cal y antracita) adicionada en él.</p> <p>4.2. Una vez destapado el orificio, báscular el horno hacia adelante y vaciar la cantidad de acero requerida de acuerdo a la composición (elementos residuales). La cantidad de acero la determina el Supervisor del horno.  Propósito: Volver a cargar más chatarra con bajo contenido en elementos residuales (cromo, níquel, cobre y estaño).</p>	


	<b>RETIRAR ACERO Y VOLVER A CARGAR CHATARRA</b>	<b>CÓDIGO:</b> AC-AF-IN-05 <b>FECHA:</b> 2006-12-02 <b>EDICION:</b> 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>5. Sellar orificio de vaciado.  (Ayudante del horno).</p> <p>6. Cargar chatarra.  (Operador puente grúa No.2 ó No.3)</p> <p>7. Definir destino de acero vaciado a cuchara.  (Supervisor de horno, Operador puente grúa N°3)</p>	<p>5.1. Adicionar mezcla de cal viva y antracita en el orificio de vaciado del horno eléctrico y apisonar hasta llenarlo completamente.  Propósito: Evitar que el orificio de vaciado se llene de escoria.</p> <p>6.1. Efectuar el Número de cargues de chatarra necesarios con bajo contenido de elementos residuales.  Propósito: Completar el tonelaje total de carga disminuyendo la concentración de los elementos residuales.</p> <p>7.1. Al utilizar la cuchara que se encuentra en servicio, el acero se debe vaciar en la zona o patio de escoria, evitando la presencia de humedad en el sitio donde se realizará tal operación.  NOTA: El vaciar acero sobre áreas húmedas, causa explosiones peligrosas.</p> <p>7.2. Al utilizar la cuchara de emergencia se debe ubicar en un sitio donde se enfríe para retirar el acero una vez solidificado.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	

	<b>DESVIAR PROCESO A UNA CLASE DE ACERO QUE ACEPTE DICHOS RESIDUALES</b>	CÓDIGO: AC-AF-IN-06 FECHA: 2006-12-02 EDICION: 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>1. Definir clase de acero.</p> <p>(Supervisor de horno).</p>	<p>1.1. Remitirse al <a href="#">anexo 4</a> de composición química y de acuerdo a los valores de los residuales (Cr, Ni, Cu, Sn,) definir la clase de acero a fabricar.</p> <p>Propósito: Cumplir con las normas de composición química y evitar coladas no conformes.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	



	<b>DEFOSFORAR</b>	<b>CÓDIGO:</b> AC-AF-IN-07 <b>FECHA:</b> 2006-12-02 <b>EDICION:</b> 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>3. Evacuar la escoria.</p> <p>(Ayudante del horno ó Supervisor del horno)</p>	<p>3.1. Bascular el horno hacia el foso de escoria y continuar inyectando O<sub>2</sub> y moviendo la lanza, para facilitar la salida continua de la escoria por la puerta; luego regresar el horno a la posición de nivelación.</p> <p>Propósito: Retirar el fósforo que ha pasado a la escoria y evitar que éste regrese al baño al aumentar la temperatura.</p> <p>3.2. Si se requiere realizar una defosforación prolongada se puede trabajar con arco en TAP F más o menos al 50% para facilitar la evacuación.</p> <p>3.3. Si los valores del fósforo permanecen altos, hacer un control de temperatura y de ser necesario enfriar el baño con un poco de chatarra limpia y reiniciar el proceso.</p> <p>NOTA<sub>4</sub>: El proceso de defosforación debe ocurrir en un medio de alta basicidad <math>\left(\frac{\% CaO}{\% SiO_2} \geq 2,3\right)</math>, altamente oxidante, o sea % FeO en la escoria <math>\geq 20</math>, baja temperatura <math>\leq 1580</math> °C y buena fluidez de la escoria.</p> <p>NOTA<sub>5</sub>: En los casos que sea necesario tomar muestra para análisis químico (Ver instructivo <a href="#">AC-AF-IN-03</a>), después de haber defosforado.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	


	<b>OXIDAR</b>	<b>CÓDIGO:</b> AC-AF-IN-08 <b>FECHA:</b> 2006-12-02 <b>EDICION:</b> 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>1. Inyectar oxígeno. (Ayudante del horno)</p>	<p>1.1. Inyectar oxígeno a presión de 100 psi a 120 psi aproximadamente, utilizando lanza de ½" (12,7 mm).</p> <p>1.2. Introducir la lanza en el centro del baño de acero a 30 cm de profundidad aproximadamente y adicionar aproximadamente 1 kg de antracita en forma periódica durante la oxidación para evitar que reaccione el baño.</p> <p>NOTA<sub>1</sub>: A una rata de inyección de O<sub>2</sub> de 450 Nm<sup>3</sup>/h, aproximadamente decarbura 0,03%/minuto, si la temperatura es <math>\geq 1580</math> °C y el % Si <math>\leq 0,01</math>.</p> <p>1.3. En lo posible oxidar hasta obtener un contenido de carbono de 1 a 4 centésimas por debajo del límite mínimo del acero a fabricar (<a href="#">Ver anexo 4</a>), porque antes de adicionar las ferroaleaciones (FeMn o FeSiMn) se debe formar escoria reductora agregando cal más antracita y ésto incrementa el contenido de carbono en el acero.</p> <p>NOTA<sub>2</sub>: Se recomienda realizar la oxidación con temperatura en baño entre 1600°C y 1650°C para obtener mayor eficiencia en la oxidación.</p> <p>NOTA<sub>3</sub>: En los casos que sea necesario, tomar muestra para análisis químico (Ver instructivo <a href="#">AC-AF-IN-03</a>), después de haber oxidado.</p> <p>NOTA<sub>4</sub>: Es de entender que el procedimiento antes descrito en cierto modo es muy general y se puede realizar al mismo tiempo defosforación y oxidación según sea el caso.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	



	<h2>CARBURAR</h2>	<p>CÓDIGO: AC-AF-IN-09  FECHA: 2006-12-02  EDICION: 12</p>
<b>QUE HACER  QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>1. Evacuar escoria existente.  (Ayudante del horno)</p> <p>2. Adicionar mezcla reductora.  (Ayudante del horno).</p> <p>3. Bloquear el baño de acero.  (Ayudante del horno).</p> <p>4. Adicionar carburante.  (Ayudante de horno)</p>	<p>1.1. Bascular el horno hacia atrás para facilitar la salida de escoria.</p> <p>2.1. Formar escoria reductora adicionando al horno mezcla de cal más antracita en proporción aproximada de 3 partes de cal por 1 de antracita.  Propósito: Desoxidar el acero.  NOTA<sub>1</sub>: En caso de presentarse porcentajes de Carbono inferiores a 0,05% se puede adicionar al baño de acero hasta 5 kg de aluminio en lingotes para mejorar la desoxidación del acero antes de carburar garantizando su reacción.</p> <p>3.1. Adicionar aproximadamente 30 kg de Ferromanganeso por la puerta de escoria; en los casos de extrema oxidación, adicionar Ferromanganeso hasta obtener más del 0,25 % de manganeso.  Propósito: Mejorar la eficiencia de la carburación.</p> <p>4.1. Adicionar aproximadamente 4 kg de antracita por cada centésima de carbono a incrementar.</p> <p>4.2. Como carburante también se puede emplear grafito (granulado) en cuyo caso se requieren de 2 a 3 kg por centésima de carbono a incrementar.</p> <p>4.3. Carburar hasta obtener en lo posible un contenido de carbono de 3 a 5 centésimas por debajo del límite mínimo del acero a fabricar (<a href="#">Ver anexo 4</a>); porque al adicionar posteriormente el Ferromanganeso se incrementa el contenido de carbono.  Propósito: Obtener los porcentajes de carbono requeridos.</p>	








	<b>DESULFURAR</b>	<b>CÓDIGO:</b> AC-AF-IN-11 <b>FECHA:</b> 2006-12-02 <b>EDICION:</b> 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>1. Retirar escoria existente. (Ayudante del horno).</p> <p>2. Adicionar mezcla desulfurante. (Ayudante del horno)</p>	<p>1.1. Bascular el horno hacia el cubo de escoria para retirar la escoria en su mayoría y luego regresar el horno a su posición de nivelación; tener cuidado de no botar metal.</p> <p>Propósito: Crear otra escoria libre de óxidos indispensable para el proceso de desulfuración.</p> <p>2.1. Adicionar al horno:</p> <p>a. 2 ó 3 kg de aluminio en lingotes.  b. Mezcla desulfurante compuesta por:  <i>cal viva + antracita + carburo de calcio</i></p> <p>La cantidad aproximada de cada componente es:  Antracita = 10 a 20 kg  Carburo de calcio = 5 a 20 kg  Espato fluor = 5 a 10 kg</p> <p style="text-align: center;"><i>kg de cal viva = 90 + 6(Y)</i> donde:</p> <p>90 = kg de cal necesarios  Y = puntos de azufre a bajar</p> <p>Ejemplo: Si el azufre entra en 0,040 puntos y se quiere llevar a 0,030, entonces:</p> <p>Puntos de azufre a bajar = 10  kg de cal viva = 90 + 6 x (10) = 150 kg</p> <p>Propósito: Originar óxido de calcio, el cual es necesario en la escoria para remover el azufre del acero.</p> <p>NOTA<sub>1</sub>: La desulfuración de acero es más eficiente al tener una temperatura superior a 1600°C, condiciones altamente reductoras, alta basicidad y buena fluidez , buen contacto escoria metal.</p> <p>NOTA<sub>2</sub>: Si es necesario fluidizar la escoria para ser evacuada inyectar oxígeno a una presión de 10 a 30 psi aproximadamente, desplazando la lanza en el baño, evacuando y haciendo una nueva escoria como se procedió con la anterior.</p>	

	<b>DESULFURAR</b>	<b>CÓDIGO:</b> AC-AF-IN-11 <b>FECHA:</b> 2006-12-02 <b>EDICION:</b> 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>3. Retirar escoria.</p> <p>(Ayudante del horno)</p>	<p>3.1. Limpiar la puerta con barra o lanza y bascular el horno hacia el cubo de escoria para permitir una salida continua de la escoria.</p> <p>Propósito: Retirar el azufre que ha pasado del acero a la escoria en forma de sulfuro de calcio.</p> <p>NOTA<sub>3</sub>: Es de entender que el procedimiento antes descrito en cierto modo es muy general, sin embargo se debe tener presente que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A mayor cantidad de mezcla desulfurante, mayor desulfuración.</li> <li>• A mayor tiempo de agitación mayor desulfuración.</li> <li>• A mayor fluidez de escoria mayor desulfuración.</li> <li>• A mayor temperatura mayor desulfuración.</li> </ul> <p>NOTA<sub>4</sub>: En los casos que sea necesario tomar muestra para análisis químico (Ver instructivo <a href="#">AC-AF-IN-03</a>) después de haber desulfurado.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	

	<b>ADICIONAR FERROMANGANESO O FERROSILICOMANGANESO</b>	CÓDIGO: AC-AF-IN-12 FECHA: 2006-12-02 EDICION: 12
<b>QUE HACER QUIEN HACE</b>	<b>COMO HACER</b>	
<p>1. Ajustar composición de manganeso.</p> <p>(Ayudante del horno y Supervisor del horno).</p>	<p>1.1. Para ajustar el contenido del Manganeso en el acero se puede adicionar Ferromanganeso (FeMn) o Ferrosilicomanganeso (FeSiMn), la cantidad de ferroaleación depende del tipo de acero, de la entrada en Manganeso (% Mn inicial) y del tipo de ferroaleación disponible.</p> <p>1.2. Si se utiliza Ferromanganeso (FeMn), la cantidad aproximada necesaria para la colada se determina utilizando la siguiente fórmula:</p> $kg\ de\ FeMn = \frac{kg\ de\ chatarra\ cargada \times 0,90 \times Puntos\ de\ Mn\ a\ incrementar}{(\%)Rendimiento \times Contenido\ de\ Mn\ en\ el\ FeMn(\%)}$ <p>donde:</p> <p>Rendimiento = 85%  Contenido de Mn en el FeMn = 75%</p> <p>NOTA<sub>1</sub>: Tener en cuenta el aporte de Carbono al acero por el contenido de éste en el FeMn.</p> <p>1.3. Si se utiliza Ferrosilicomanganeso (FeSiMn), la cantidad aproximada necesaria para la colada se determina utilizando la siguiente fórmula:</p> $kg\ de\ FeSiMn = \frac{kg\ de\ chatarra\ cargada \times 0,90 \times Puntos\ de\ Mn\ a\ incrementar}{(\%)de\ Mn\ en\ el\ FeSiMn \times (\%)Rendimiento}$ <p>donde:</p> <p>Rendimiento = 85%  Contenido de Mn en el FeSiMn = 65% (normalmente)</p> <p>NOTA<sub>2</sub>: La ferroaleación se adiciona al acero por la puerta de escoria, cuando se tenga en lo posible una temperatura de baño entre 1610°C y 1640°C, con el fin de obtener mayor eficiencia de la ferroaleación (al tener una escoria ya bajo condiciones reductoras).</p> <p>NOTA<sub>3</sub>: Tener en cuenta que cuando se adiciona chatarras ricas en Mn, el MnO de la escoria se reduce en un % considerable dependiendo de la reducción que se haya hecho de la escoria; esto nos permite ahorrar ferroaleacion (Fe Mn, FeSiMn).</p> <p>NOTA<sub>4</sub>: Cuando se emplea inyección de argón por el tapón poroso en la cuchara, el Supervisor de horno, define qué parte de la cantidad de ferroaleación se adiciona en el horno y qué cantidad en la cuchara al momento del vaciado.</p>	



## **ANEXO 2**

# **NORMA DE LA FABRICACION DEL ACERO LIQUIDO EN ACERIAS DE CALDAS S.A.**