

## HORNO DE CRISOL AUTOREGENERATIVO<sup>i</sup>

TÍTULO/ NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA	HORNO DE CRISOL
<b>Sector</b>	Industria
<b>División</b>	Manufactura
<b>Sub sector</b>	Metalmecánico: Sector perteneciente a los códigos CIU: D273200: Fundición de metales no ferrosos (en Pymes). D289200: Tratamiento y revestimiento de metales; trabajos de ingeniería mecánica en general.
<b>Nombre de tecnología</b>	Horno de crisol auto-regenerativo para la fusión de metales no ferrosos y tratamientos térmicos.
<b>Nombre opcional</b>	Horno de crisol con recuperación auto-regenerativa de calor.
<b>Emisiones de GEI del Subsector (kg de CO<sub>2</sub>e)*</b>	La cuantificación de emisiones se realizó con base al estado de la tecnología actualmente utilizada las cuales son: hornos de crisol sin recuperación de calor y quemadores convencionales sin recuperación de calor. Eficiencia: 28.8% Energético: Combustible/Gas Natural <b>kg CO<sub>2</sub>e/Tonelada de producto : 234.1</b>
<b>Escala</b>	Pequeña - Mediana
<b>Disponibilidad</b>	Disponible en el mercado nacional.
<b>Tecnología a ser incluida en la priorización?*</b>	La tecnología será incluida en la priorización realizar por el panel de evaluación de los actores.
<b>Racionalidad del proyecto ¿Por qué la opción ha sido considerada inapropiada? (por ejemplo si recursos hídricos no están disponibles)</b>	Será definida por el panel de evaluación de los actores a partir de los resultados de la priorización de tecnologías.
<b>Antecedentes/ Descripción corta de la opción tecnológica desde el ClimateTechWiki, etc.</b>	<p>Notas</p> <p>La tecnología de los quemadores regenerativos puede aplicarse a diferentes configuraciones y diferentes procesos de calentamiento de alta temperatura en el sector metalmecánico. El horno de crisol auto-regenerativo desarrollado por EPM-UdeA-INDISA, permite reducir la escala los de quemadores regenerativos usualmente empleados en hornos reverberos de gran capacidad (&gt;2 Ton), en hornos de capacidad de 200 kg de aluminio por bache y 500 kg de cobre por bache, con lo cual se garantiza producciones promedio día entre 400-600 kg de aluminio y 800-1000 kg de cobre. Equipado con un quemador auto-regenerativo de una llama con una potencia de 120 kW, que permite obtener consumos <b>específicos de combustible de 500 kWh/ton</b> y tasas de fusión en frío de 95 kg/h.</p> <p>Entre las principales características del equipo se destacan su alta eficiencia térmica (<b>eficiencia del 80%</b>), con lo cual se garantizan reducciones en el consumo del gas natural al menos de un 50% con respecto a la tecnología actual. <b>Bajas emisiones de CO y NOx</b>, y el hecho de que no existe una descarga de gases a alta temperatura en la parte superior o inmediaciones del horno, facilitando el trabajo de los operarios y evitando accidentes. Adicionalmente cuenta con un sistema de volteo que permite descargar fácilmente el metal fundido a los recibidores. El sistema además cuenta con un sistema de alto-fuego – bajo fuego, que permite reducir aún más el consumo de combustible una vez las temperatura en el horno son lo suficientemente altas. El sistema está compuesto por tres elementos principales, el horno con su estructura de soporte y sistema de volteo, el tablero de control y los módulos de auxiliares donde se encuentra el tren de suministro del combustible y el sistema de suministro de aire donde se encuentra un sistema de eyección y un sistema de conmutación con una válvula de 4 vías que permite la operación del sistema en modo regenerativo.</p> <p>El horno tiene una configuración flexible que le permite ser aplicado en otros procesos de calentamiento como: los tratamientos térmicos. También con pequeños ajustes, por ejemplo enriqueciendo el aire a un 24% de O<sub>2</sub> puede ser aplicado en la fusión de otros metales como el magnesio, el oro y en fusión de</p>

TÍTULO/ NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA	HORNO DE CRISOL
	materiales ferrosos.
<b>Supuestos de implementación ¿Cómo la tecnología será implementada y difundida en el subsector?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aprovechar los programas PROURE e incentivos tributarios de COLCIENCIAS para incentivar la transferencia y adaptación de estas tecnologías.</li> <li>* Programas piloto de demostración de la tecnología</li> <li>* Incentivos para la disminución del consumo de energía y la emisión de gases</li> <li>* Proyectos sombrilla de bonos de CO2 para apalancar proyectos de transferencia de tecnología</li> <li>* Se requiere una evaluación exhaustiva del estado tecnológico de los hornos donde se aplique la tecnología para poder lograr las altas eficiencias.</li> </ul>
<b>Reducción de las Emisiones de GEI (kg de CO<sub>2</sub>e)</b>	<p>La cuantificación de emisiones se realizó con base a las características de la nueva tecnología</p> <p>Eficiencia: 80%</p> <p>Capacidad: 1.6 Ton/día de aluminio (factor de utilización 100%)</p> <p>Energético: Combustible/Gas Natural</p> <p><b>kg CO<sub>2</sub>e reducidos/Tonelada de producto : 84</b></p> <p><b>% Reducción: 64.0</b></p>
<b>Impactos: Cómo esta opción impacta las prioridades de desarrollo del país</b>	
<b>Prioridades de desarrollo social del país*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Garantizar la competitividad de las PyMES del sector metalmeccánico a través de la reducción de los costos de producción, permitiendo la generación de empleo en las principales ciudades con vocación industrial del país.</li> <li>* Mejora de las condiciones de salud ocupacional en los recintos de trabajo en las Pymes, como consecuencia de la disminución de emisión de material particulado, reducción de contaminación térmica y disminución de niveles de ruido.</li> <li>* Aprendizaje tecnológico como resultado de la transferencia tecnológica, con lo cual se puede disponer de proyectos instalados, para dar a otros sectores e incrementar su eficiencia energética y reducir emisiones contaminantes.</li> </ul>
<b>Prioridades de desarrollo económico del país*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejora de la productividad y competitividad de pequeñas y medianas empresas, como consecuencia de la reducción de costos energéticos, rapidez y uniformidad del calentamiento y mejor calidad de los productos.</li> <li>* Contribución a la estrategia nacional de transformación productiva nacional, desarrollo de sectores de clase mundial y mejorar en la capacidad exportadora, al ser posible el suministro de bienes de calidad y costos competitivos a sectores estratégicos como el automotriz, construcción, petroquímico y minero.</li> </ul>
<b>Prioridades de desarrollo ambiental del país*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia del aumento de la eficiencia energética.</li> <li>* Reducción de la contaminación de suelos y aguas, por la disminución de vertimiento de escorias y cenizas.</li> <li>* Reducción de las emisiones de óxidos nitrosos y monóxido de carbono.</li> <li>* Contribución a la estrategia nacional de desarrollo bajo en carbono.</li> </ul>
<b>Otras consideraciones y prioridades como el potencial de mercado</b>	<p>Divulgación y apropiación tecnológica que pueden tener efectos demostrativos en otros sectores, para soportar procesos de optimización energética y modernización tecnológica.</p> <p>Desarrollo tecnológico nacional en tecnologías de combustión y calentamiento de alta eficiencia energética y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.</p>
<b>Costos</b>	
<b>Costo de tecnología (año 2012)</b>	\$ 110.000.000
<b>Costos de capital en 5 años*</b>	\$ 30.092.810
<b>Costos de operación y mantenimiento en 1 año**</b>	\$ 26.332.662
<b>Costos de operación y mantenimiento en 10 años**</b>	\$ 224.622.946
<b>Otros costos en x años</b>	
*Costo de capital basado en una tasa de interés de crédito efectivo anual de 9,24% y una inflación anual de 3%, el costo de capital en 5 años es calculado con un impuesto de 33%, y el costo de capital en 10 años es calculados sin impuestos	

TÍTULO/ NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA	HORNO DE CRISOL
<i>**Costo de operación basado en una producción de aluminio de 576 ton/año (1.6 ton/día con un factor de uso 100%)</i>	

---

<sup>i</sup> **This fact sheet has been extracted from TNA Report – República de Colombia - Evaluación de necesidades tecnológicas y planes de acción tecnológica para adaptación al cambio climático. You can access the complete report from the TNA project website <http://tech-action.org/>**