

## PLASMA CON APROVECHAMIENTO DE SYNGAS<sup>i</sup>

### PLASMA CON APROVECHAMIENTO DE SYNGAS

#### Generalidades

Sector	Energía
División	Generación eléctrica
Sub sector	Residuos Sólidos Municipales (RSM)
Tecnología de la línea base	Botaderos a cielo abierto y relleno sanitario.
Emisiones GEI del subsector en la línea base (megatoneladas de CO <sub>2</sub> e). Año 2006.	0,116 Mt de CH <sub>4</sub> , equivalente a 2,44 Mt de CO <sub>2</sub> e.
Factor de emisión de línea base	0,3318 tCO <sub>2</sub> e/tRSM depositada
Factor de emisión del SNI (margen combinado, con energías renovables no convencionales)	0,6467 tCO <sub>2</sub> e/MWhe

#### Tecnología en el Escenario Alternativo 6

Nombre de tecnología alternativa	Plasma con aprovechamiento de syngas
Nombre opcional	Plasma, Gasificación por plasma.
Escala	Pequeña y media escala: Plantas masivas procesan hasta 1.000 ton/día. La mayor parte de plantas instaladas son pequeñas (desde 5 ton/día) y son piloto.
	20 a 25 años
Madurez tecnológica	Piloto y demostración.
Disponibilidad para países en desarrollo	Largo plazo

<p>Criterios a considerar:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy alto costo de capital y la necesidad de capitales extranjeros.</li> <li>- Instalaciones con complejidad técnica muy alta que requiere de personal súper calificado.</li> <li>- Extrema dificultad para compra de partes mecánicas para los mantenimientos (dependencia tecnológica altísima).</li> <li>- Dadas las características de la tecnología no haría falta pre-tratamientos para la fabricación de pellets. El insumo puede ser directamente los RSM.</li> <li>- Necesidad de un sistema integral de gestión de residuos en estado maduro y con una institucionalidad fuerte.</li> <li>- Demanda de energía constante a precios establecidos.</li> <li>- Se debe considerar la distancia de transporte de la basura hasta la planta de plasma.</li> <li>- Reducción de uso de tierra para rellenos sanitarios (aprox. 90%).</li> <li>- Desarrollo de la ciudad e impulso al turismo.</li> <li>- Disminución del impacto ambiental local por la disposición de basura en botaderos y rellenos (ratas, moscos, malos olores, etc.)</li> <li>- Transferencia de tecnología hacia los trabajadores: limitada.</li> <li>- Creación de puestos de trabajo (aproximadamente 1 puesto por cada 5 ton RSM tratadas).</li> <li>- Energéticamente hablando, plantas de plasma es la más sustentable con relación a todas las otras plantas termoquímicas (incineración, pirólisis y gasificación).</li> </ul> <p>Cuestiones políticas – ideológicas: plasma es muy contrario a "basura cero".</p>
<p>Descripción de la opción tecnológica:</p>	<p>Es un proceso termo-químico drástico de no-incineración que usa temperaturas extremadamente altas (6.000°C) en un ambiente que no necesita de agente oxidante para descomponer completamente los RSM hasta llegar a moléculas muy simples, que son a la vez sub-productos de valor comercial como gases combustibles y escoria inerte vitrificada.</p>
<p>Supuestos de implementación ¿Cómo la tecnología será implementada y difundida en el subsector?</p>	<p>Políticas de incentivo: 1) cobro en el recibo de luz, agua o alcantarillado por el servicio de incineración; 2) cobro de valor más alto a industrias; 3) impuesto sobre el uso de rellenos sanitarios; 4) subsidios en diversas formas (valor de entrada para maquinaria, condiciones de financiamiento especiales, compensaciones por danos ambientales de otros sectores) ; etc.</p>
<p>Factor de emisión</p>	<p>La tecnología de plasma emite menor cantidad de CO<sub>2</sub> (1, 42 lb de CO<sub>2</sub>/ MWh) en comparación a incineración masiva (2,98 lb de CO<sub>2</sub>/ MWh). Esta es una de las pocas referencias que se tiene dada la escases de información para esta nueva tecnología.</p>
<p>Generación eléctrica</p>	<p>816 kWh/ton de RSM tratada</p>
<p>Tecnología a ser incluida en la priorización?</p>	<p>Sí</p>

## Impactos Cómo esta opción impacta las prioridades de desarrollo del país

Social	<p>Plasma, por ser altamente tecnificado (más que pirólisis y gasificación), demanda de menos trabajadores y a la vez de mayor capacitación. Quienes trabajen en la planta y a sus alrededores gozarán de una buena calidad de vida. La propuesta de gasificación por plasma de forma masiva no contempla reciclaje y/o producción de pellets, por lo cual no se estaría incentivando a otros sectores de la economía, y por el contrario se desincentivaría a buenas prácticas como reciclaje, separación en la fuente, consumismo, etc.</p>
Económico	<p>La falta de control combinado con inconvenientes económicos, ha sido el principal obstáculo para el crecimiento de la tecnología de plasma térmica. Sin embargo, el no uso de rellenos sanitarios, el valor añadido por el re- uso de los productos vitrificados, la producción de energía a partir del syngas y la recuperación de metales, juntos mejoran la viabilidad comercial del proceso de plasma para RSM .</p>
Ambiental	<p>La tecnología de plasma presenta niveles mucho más bajos de daño ambiental por emisiones y por toxicidad de escoria en comparación a otras tecnologías como incineración. Esto se debe en parte al uso de ciclo combinado para la generación eléctrica. Así el syngas (H<sub>2</sub> y CO) es directamente combustionado en una turbina a gas a elevadas temperaturas y de esta forma estos gases no entran en contacto previo con la atmósfera. Por otro lado ayudan a neutralizar rápidamente los gases ácidos formados, con las consiguientes ganancias ambientales. El uso de temperaturas extremadamente altas permite neutralizar los gases ácidos y también capturar materiales tóxicos, metales pesados, etc. al interior de una escoria vítrea inerte, que puede ser depositada sin ningún otro tratamiento en un relleno sanitario convencional. Impacto visual ocasionado menor al de otras industrias debido a la escala de la tecnología.</p>
Salud Pública	<p>La literatura científica proporciona poca evidencia sobre las posibles afecciones a la salud que la tecnología de plasma podría traer. Se desconocen datos reales al respecto.</p>
<b>Potencial de mercado</b>	
Potencial de mercado	<p>La gasificación por plasma de residuos municipales es cada vez más usada en países desarrollados. Existen por lo menos 22 plantas de plasma instaladas en Asia, Norte América y Europa. Se constata que la mayoría de plantas de plasma son usadas para algún tipo de residuo peligroso, y aún es limitado el número de plantas existentes para RSM como tal. La planta de Utashinai, en Japón, es uno de los pocos ejemplos sobre esta aplicación. Su capacidad es de 300 ton/día con una potencia instalada de 7,9MW y una potencia efectiva suministrada al grid de 4,3 MW. Ecuador aún está muy distante de esta tecnología en todos los sentidos: tecnología, cultura, economía, etc.</p>

Transferencia de tecnología	Dependencia tecnológica muy alta debido a que esta tecnología es solo utilizada en pocos países desarrollados, en donde existen pocas plantas operando con RSM, en escala piloto y de laboratorio. Existen muy pocos fabricantes y la tecnología presenta una complejidad muy alta. La reproducción local de la tecnología es poco viable en corto y medio plazo en Ecuador.
<b>Costos</b>	
Costos de capital	Existe el proyecto de construcción de una planta de generación eléctrica a partir de gasificación por plasma de RSM en Florida, Estados Unidos. Esta planta, diseñada para 3.000 ton/día de RSM (6 unidades de gasificación de 500 ton/día cada una), con una potencia total instalada de 160 MW y una potencia efectiva de 120 MW conectada al sistema de eléctrico nacional. El costo de capital para esta planta es de 450 millones de dólares.
Costos de operación y mantenimiento	Los costos O&M de la referida planta son entre 30 – 35 USD/ton.
Otros costos	El sistema de tratamiento de gases representan un alto costo de capital.

---

<sup>i</sup> **This fact sheet has been extracted from TNA Report – Ecuador - Technology needs assessment and technology action plans for climate change mitigation. You can access the complete report from the TNA project website <http://tech-action.org/>**