



Congreso **Nacional del Medio Ambiente**
CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Sala Dinámica 32

GRUPO HERA

Lluís Otero Massa

Director del Departamento de
Desarrollo y Ecoeficiencia
Grupo Hera

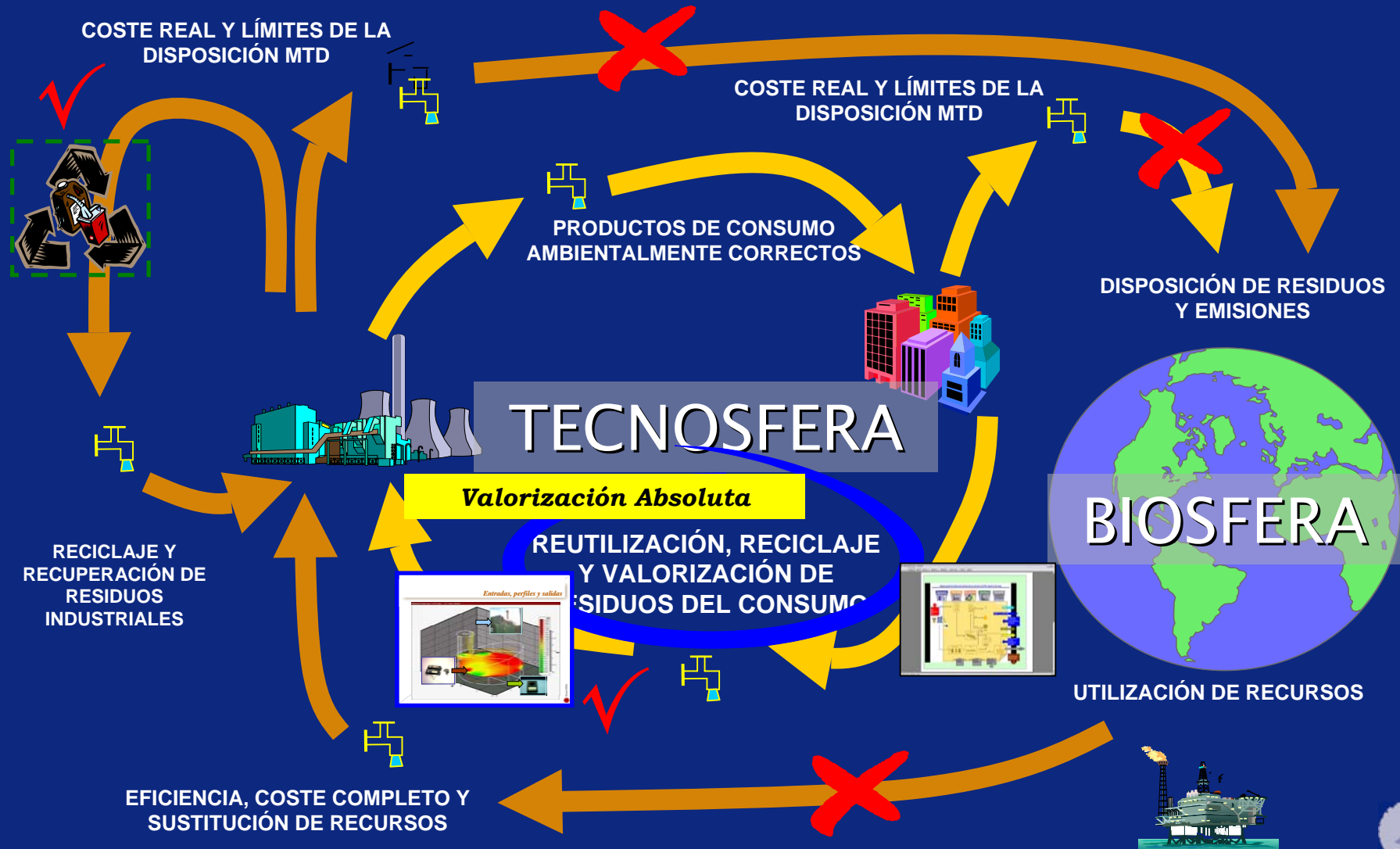


Posicionamiento del Plasma en Gestión Integrada de Residuos y Energía

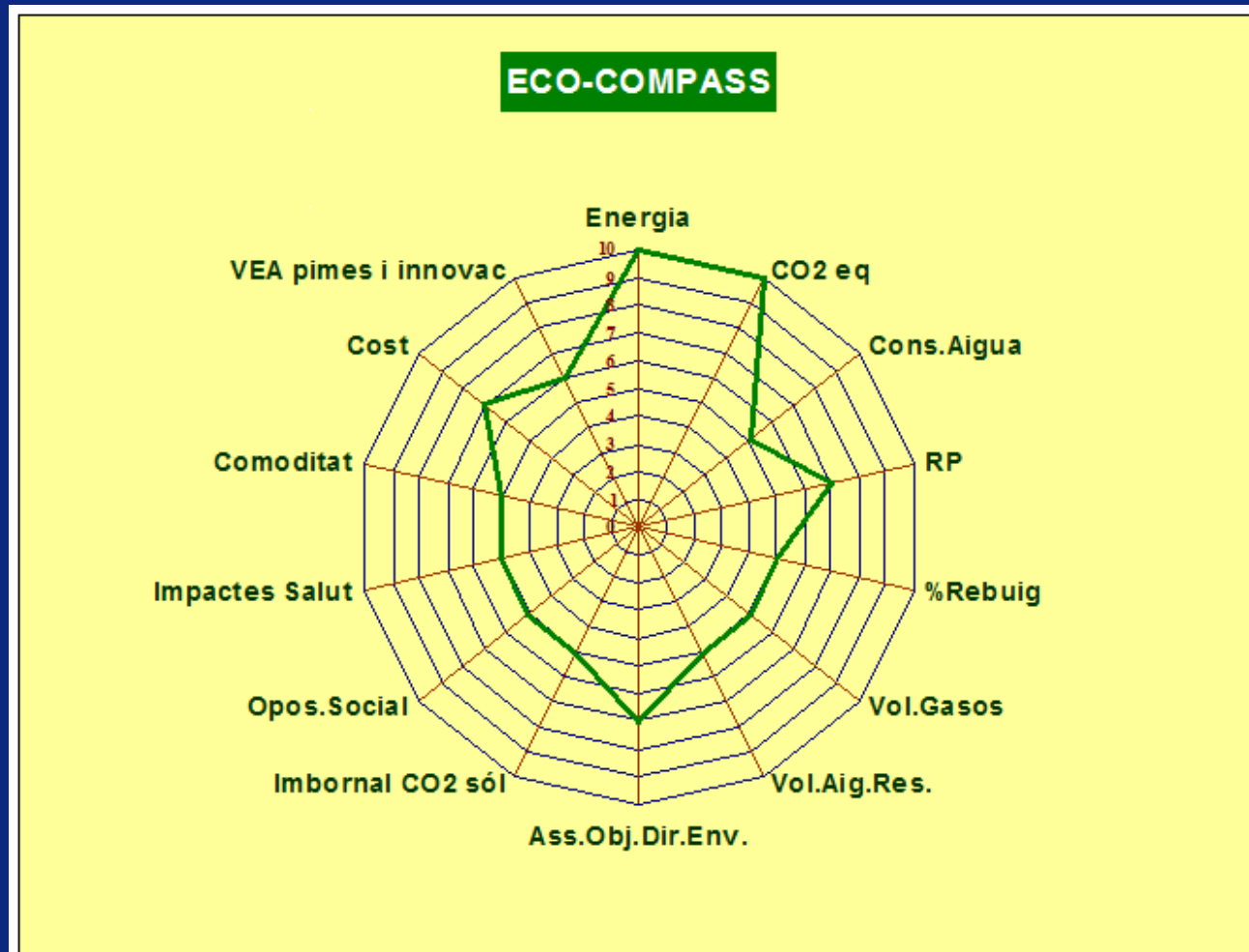
**Un nuevo paradigma en la valorización:
limpia, eficiente y absoluta!**

Lluís Otero Massa. Grupo HERA

Posicionamiento en el Ciclo de materiales y energía de Biosfera y Tecnosfera



Vector de Impactos-Beneficios de una Tecnología de gestión de residuos



Posicionamiento de la AVPlasma en los Pilares del Desarrollo Sostenible

- Desmaterialización-Desenergización (por añadidura)

➡ Renovabilización-Valorización

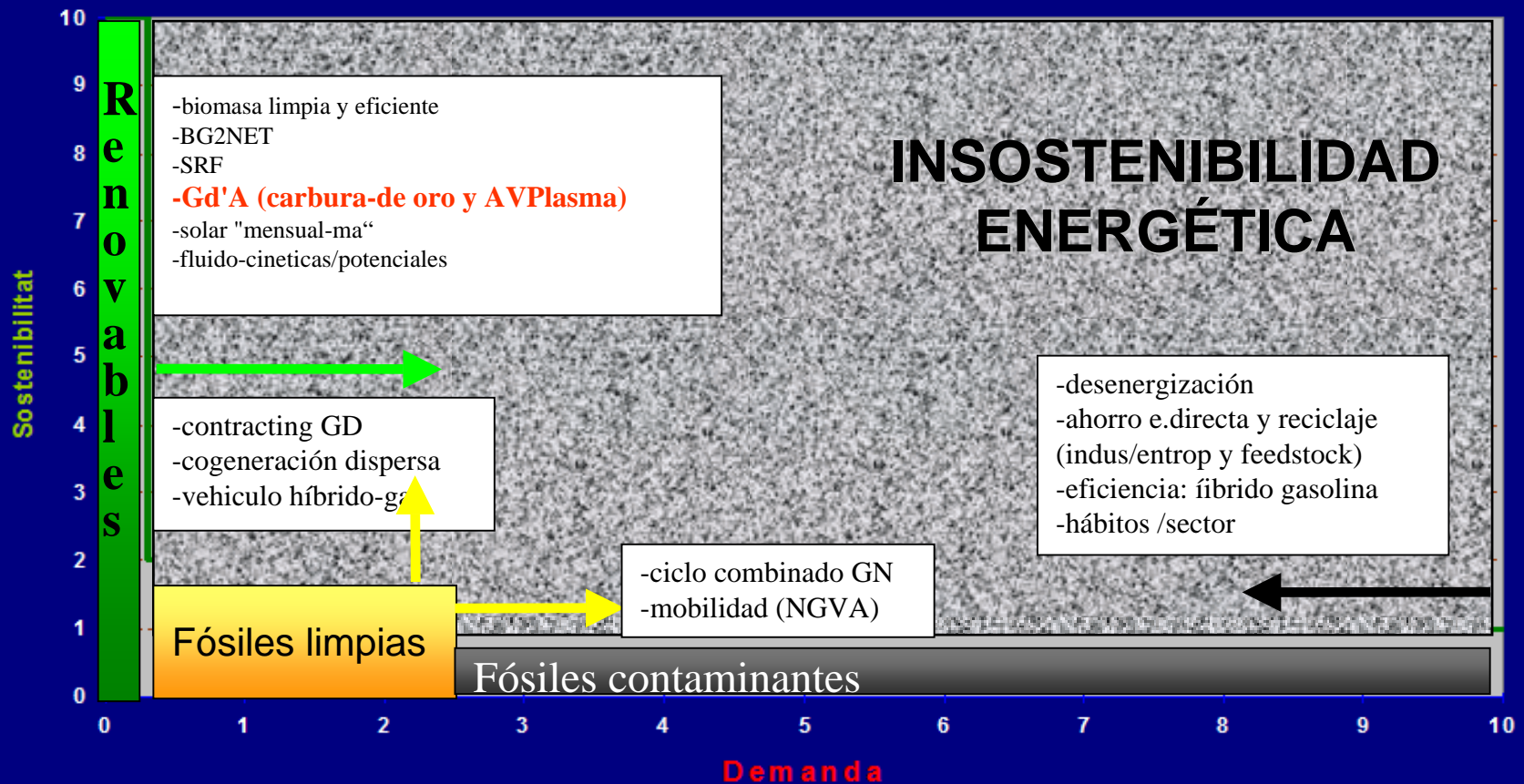
➡ Ambientalización de Cargas

- Restauración Ambiental-Mitigación (también posible)

$$\Sigma(\Delta_D + \Delta_R + \Delta_A + \Delta_R) > \text{CRECIMIENTO}$$

Posicionamiento en la estrategia de la sostenibilidad energética

Mercado – Sostenibilidad Energética



Evolución de las vías térmica y mecánico-biológica: de la disposición a la valorización de la Fracción Resto

TRATAMIENTOS TÉRMICOS



“Quema a cielo abierto”



Incineración



Incineración con recuperación de energía



Pirólisis y gasificación



AVPlasma

DEPÓSITOS



Vertederos incontrolados



Vertederos



Dipósito controlado con recuperación de biogás y lixiviado+ clausura



Gestión fraccionada en Centros de Recuperación de Recursos, con almacenaje de rechazo casi inerte seco en depósitos S4 de balas recuperables

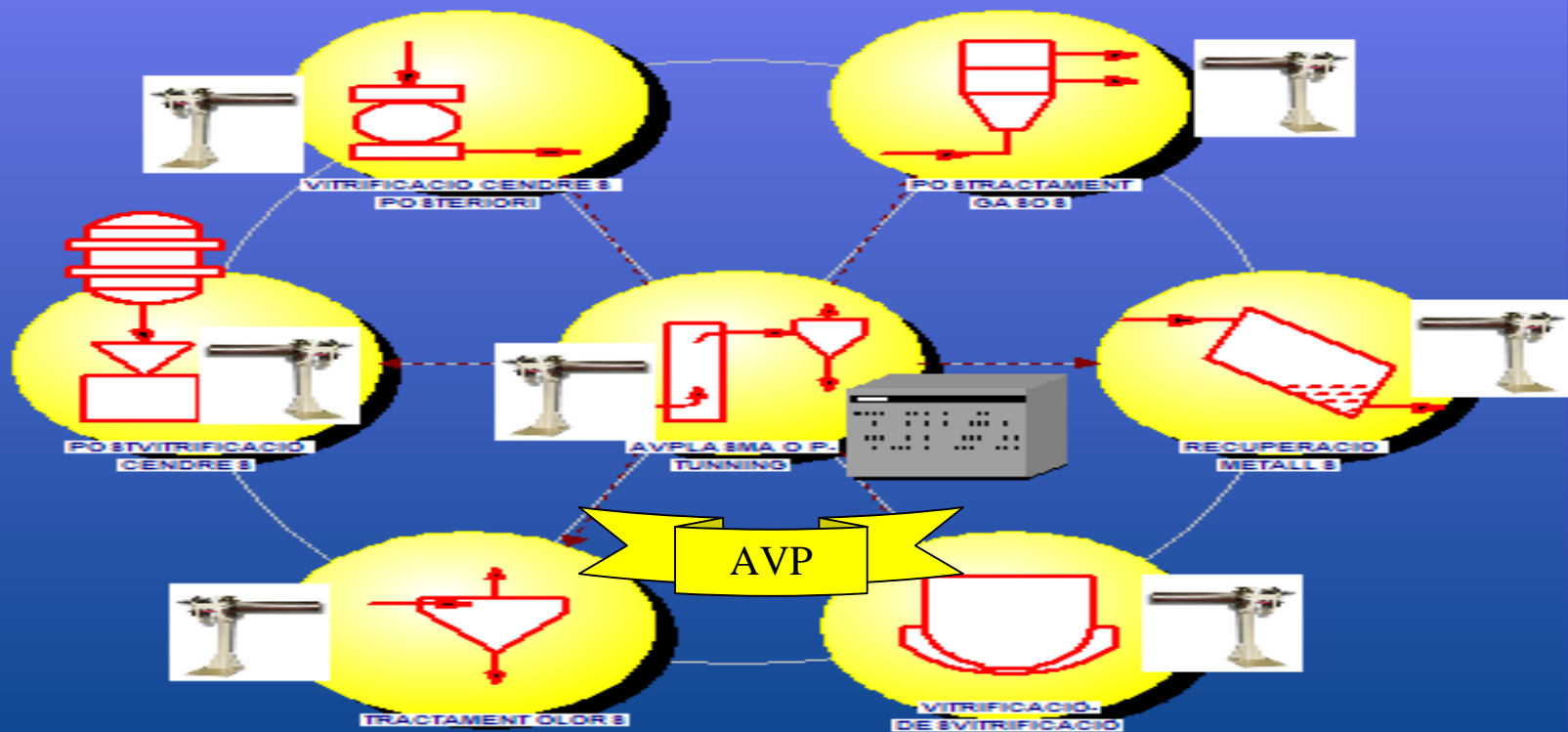
EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

EVOLUCIÓN AMBIENTAL

POSICIONAMIENTO

Configuraciones/nichos del Plasma Térmico

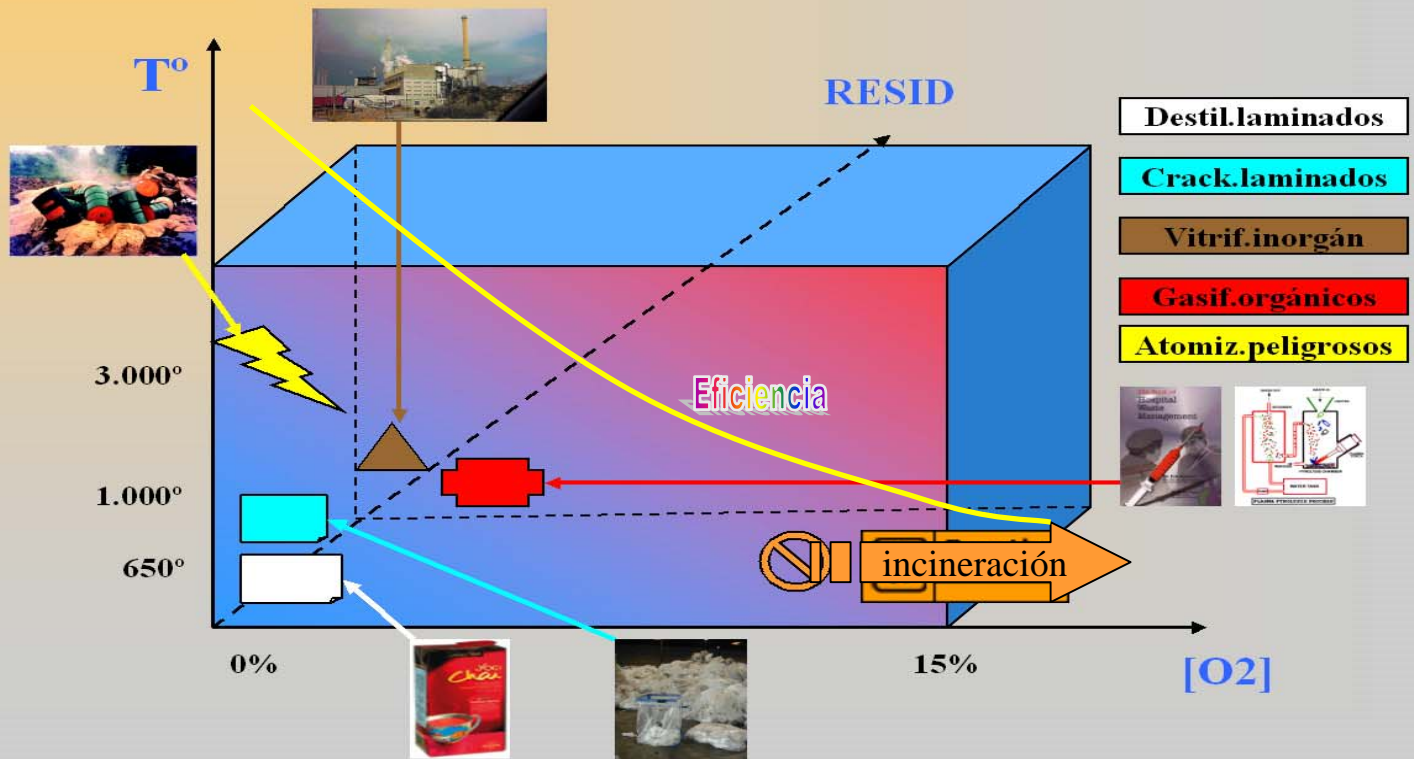
El reactor (AVP), el “tuning”, los gases, las escorias, las cenizas volantes a posteriori, la desvitrificación controlada



AVPlasma: hay diversos ámbitos de aplicación

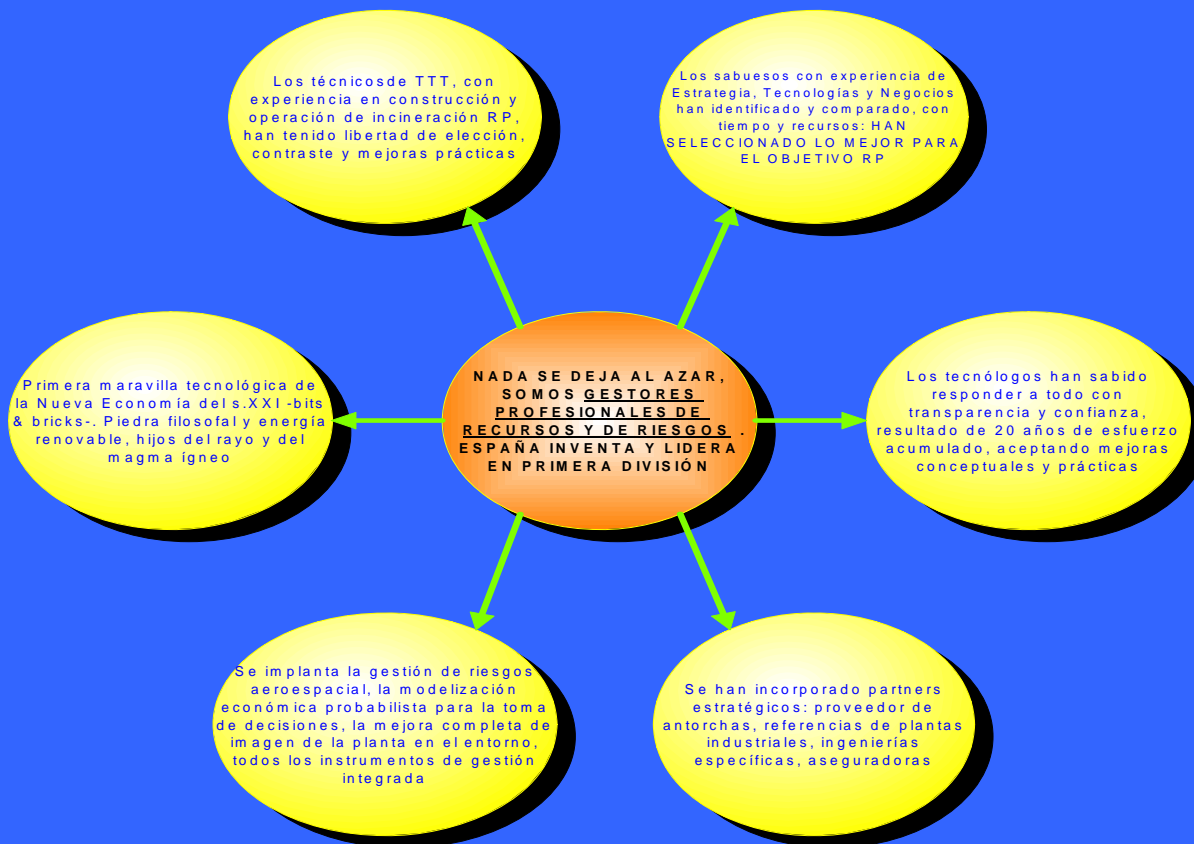


Segmentación Tecnología Plasma



Posicionamiento de la AVPlasma atando cabos: esto va de ingeniería, sin improvisación

AVPLASMA: Aseguramiento profesional de una Tecnología y un Negocio



- Un proyecto profesional de Gestión de Recursos y Riesgos, con una larga preparación previa
- Limpieza y eficiencia absolutas
- “Anticipación” asequible.
- Esto es la “Nueva Economía” Sostenible

- **Desintegración no oxidativa-exotérmica, desentrópica, con énfasis en lo ambiental**
- **Intrínsecamente excelentes, no basados en la corrección y la dilución. Una nueva esencia y percepción**
- **Máxima eficiencia e ingreso energético, competitiva**
- **Pequeño tamaño y escala (distribuida!) de planta e inversión**
- **Sin RP, como cenizas volantes, a DS y a productos**
- **Minimización de emisiones/escapes**
(“seagull friendly” –ahora que no van a DC-)

..Cumpliendo las exigencias ambientales..



Emissions from PGP Gas Power Generation in comparison to MoEE Standards

Air Emissions (Parameters to monitor after combustion engine)	Tightened Incinerator Requirements Issued in 2004 by MOE (A-7)	Jenbacher Engines Using gas from Plasco Energy PGP Process for Ottawa	Ontario Standard per 5 MW (annually)	Plasco PGP System per 5 MW (annually)	Ontario Standards 1 MW	Plasco PGP System per 1 MW
HCl	18 ppmv	3.3 ppmv	5780 kg	1071 kg	1156 kg	214 kg
SO ₂	21 ppmv	3 ppmv	12000 kg	2355 kg	2400 kg	471 kg
NO _x	110 ppmv	85 ppmv	23560 kg	18,200 kg	4712 kg	3,640 kg
Particulate Matter	17 mg/m ³	10mg/m ³	3640 kg	2142 kg	728 kg	428 kg
Dioxins and Furans	80 pg/m ³ (see note 3)	nil (See note 2)	17100 microgram	3 microgram	3420 microgram	0.6 micrograms

35

Hazardous* Landfill Emissions in Comparison to the Plasco PGP System

Compound	Default Concentration (ppmv)	PGP Syngas (ppmv)
1,1,1-Trichloroethane (methyl chloroform)	0.48	0
1,1,2,2- Tetrachloroethane	1.11	0
Carbon Disulfide	0.68	0
Carbon Tetrachloride	0.004	0
Carbonyl Sulfide	0.49	0
Chlorobenzene	0.25	0
Chloroethane	1.25	0
Chloroform	0.03	0
Dichlorobenzene	0.21	0
Dichloromethane	2.82	0
Ethylbenzene	4.81	0
Hexane	6.67	0
Mercury	2.92×10^{-14}	2.4×10^{-12}
Methyl ethyl ketone	7.09	0
Methyl isobutyl ketone	1.87	0
Perchloroethylene	3.73	0
Trichloroethylene	2.82	0
Vinyl chloride	7.34	0
Xylenes	12.1	0

* Hazardous Air Pollutants Listed in Title III of the 1990 Clean Air Act Amendments.

Posicionamiento ...más allá del deber...



Beyond Compliance in Waste Management

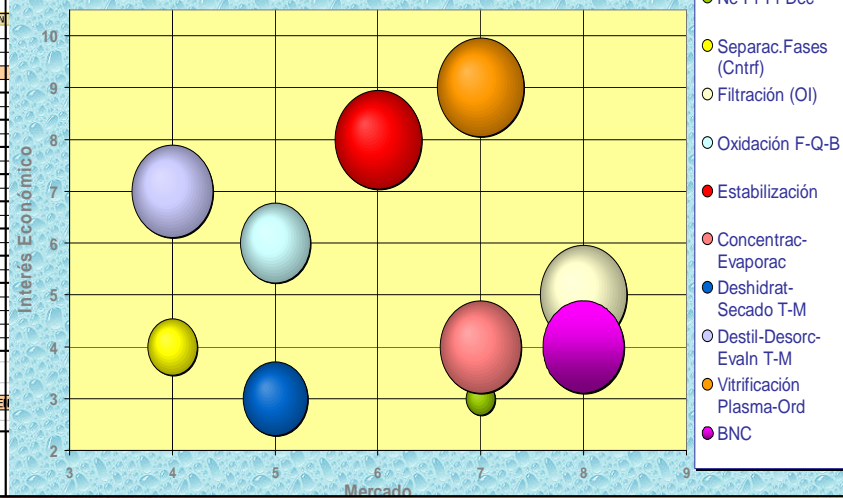
- Only outputs from the process
 - Synthetic gas
 - Reusable Inert Solid
 - Steam
- Nothing enters the atmosphere
- Solid material volume is reduced by 250:1
- Remaining solid is inert and can be used as a building material
 - MOE tests demonstrate it is totally non-leaching
 - Even pulverized solid leaches less than a common soda bottle



Beyond Compliance in Electricity Generation

- Electricity generated from the produced synthetic gas is cleaner and more efficient than methane gas from landfill gas capture facility
- Entire process is self-powering, and uses less than 25% of the electricity it generates
- Displaces energy currently produced by fossil fuels and coal
- Cleaner right out of the gate
 - Energy is required to extract coal and fossil fuels from ground and deliver it to power plants
 - GHG savings on full lifecycle comparison with conventional alternative incremental electricity

Nichos Residuos-Tratamientos: los Mejores Destinos Disponibles

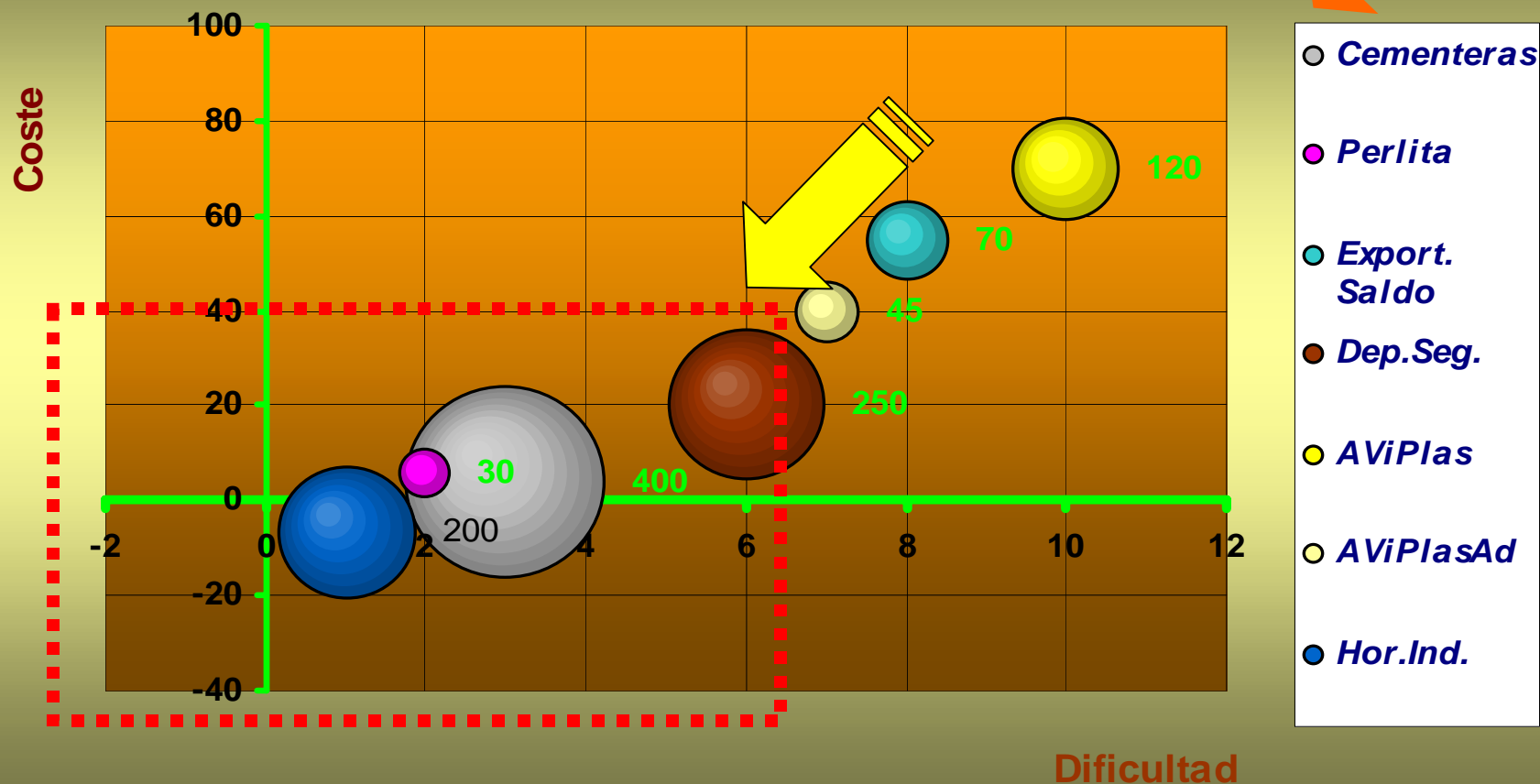


- Ne-Pr-FI-Dec
- Separac.Fases (Cntrf)
- Filtración (OI)
- Oxidación F-Q-B
- Estabilización
- Concentrac-
Evaporac
- Deshidrat-
Secado T-M
- Destil-Desorc-
Evalu T-M
- Vitrificación
Plasma-Ord
- BNC

[illegible]

Nichos legales/leales de mercado o “End of Waste” vs “Beginning of Dilution”

Oferta Valor-Disp RP



Conclusiones sobre el posicionamiento del Plasma Térmico

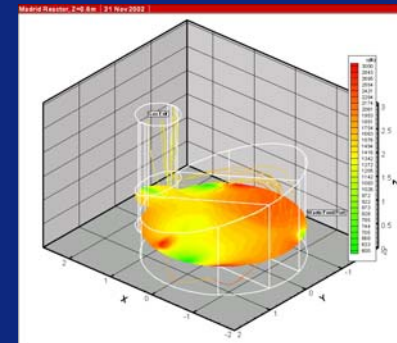
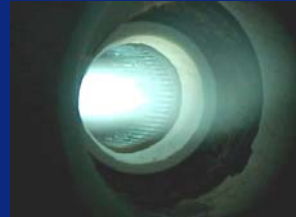
- Residuos y emisiones mínimos. Intrínsecamente excelente técnica y ambientalmente (MTD), pero con un coste alto (70% inversión, >> operación):
 - Cenizas volantes >> 11,4 €/kg del DS y rechazo TMB RU >> 7 €/cent/kg,
 - pero se exploren nuevas configuraciones más competitivas, y valores añadidos superiores para el gas de agua (H_2+CO_2)
- Valorización material absoluta: gas de agua, metales y vitrocerámica vitrificada-desvitrificada
- Probado, modelizado y validado (20 a), para muchos materiales, configuraciones/finalidades y escalas
- Sólo viable económicamente para nichos muy concretos: todavía no para Resto de RU ni para asbestos o cenizas volantes mientras puedan ir a vertedero, pero sí para ciertos rechazos de TMB, REE.
- Flexible para muchos residuos, finalidades y configuraciones, pero no es la panacea para todo. En particular, humedad < 15%, e inútil para metales volátiles

Posicionamiento: ventajas de la Atomización mediante Plasma

- Una atomización extrema: catalítica, pirolítica, instantánea (0,01 s), endotérmica, con un gran factor de seguridad (≤ 100). Un bisturí muy controlado, en ambiente catalizado por intensos UV y cinética/cinemática preformuladas. La velocidad de transferencia de calor es órdenes de magnitud superior que en incineración. Evita la formación de “puntos frios”.
- Sin aumentos de volumen y diluciones debidos a los comburentes y productos intermedios de oxidación de sustancias complejas –es decir, entropía e ineficiencias-, para depurar
- Lavado de gases pequeño, intenso, económico y muy eficaz, con perfil de temperaturas óptimo, suministrando energía química y latente
- Valorización inocua y cara, que se acopla perfectamente con la prevención y la gestión de la demanda en el servicio de gestión integrada de residuos como recursos. Comienza donde otras valorizaciones y disposiciones acaban (con sus residuos secundarios o terciarios)
- Desmaterializa, renovabiliza y ambientaliza a la vez

En resumen: Ventajas del AVPlasma

- Inversión optimizada, fruto de la experiencia. Con presente
- Mínimo riesgo por la flexibilidad, la modularidad y la excelencia ambiental. Real y probable
- Tamaño y escala reducidos, configuración y acabado brillante
- Versatilidad: lo resuelve (casi) todo
- Ingeniería avanzada y gestión optimizada. Eficiencia material y energética. Sin residuos ni emisiones. MTD
- Calidad (salida y precio de productos)
- Renovabilidad: "creditable". Desmaterialización. Ambientalización
- Costes de operación y mantenimiento
- Competitividad global
- Imagen empresarial y aceptabilidad social



Posicionamiento: dimensionado para cada residuo, anticipativo y en tiempo real

Residuos tratados en las instalaciones de calibración (abiertas a pruebas):

- Residuos urbanos
- Residuos sanitarios
- Escoria de la fabricación de aluminio
- Materiales que contienen amianto
- Rechazo de la industria papelera
- Automóvil Fluff
- Suelos contaminados de plomo
 - china
 - Suelos contaminados de plomo
- Lodos industriales
 - aguas residuales-
acondicionamiento
 - pintura - petroquímica

- Biomasa
- Goma de neumático
- Cocaína
- Residuos con alto contenido en metales
- Balastos de fluorescentes
- Residuos de la industria de explosivos
- Residuos industriales peligrosos
 - PCB
- Cenizas de incineradora
 - Carbón
 - R. urbanos
- Petróleo de esquisto

Retos en gestión integrada y fraccionada de RU



Waste Diversion

- Currently divert approximately 30% of municipal solid waste away from landfill.
- City target is to divert 60% by 2008.
- Question: "What will happen to the remaining 40%?"

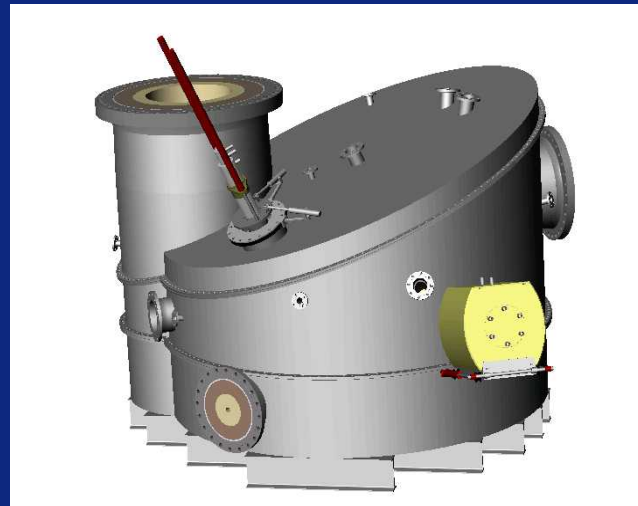


Challenge

- Energy and waste are two of the biggest issues facing Canadian cities
- Alternatives to Landfill are needed
- Investigate and implement new technologies as recommended by *Integrated Waste Management Master Plan (IWMMP)* and *Air Quality and Climate Change Management Plan (AQCCMP)*

Compatible y complementaria de la Prevención – incl.valorizabilidad-, Rec.Selectiva y Reciclaje

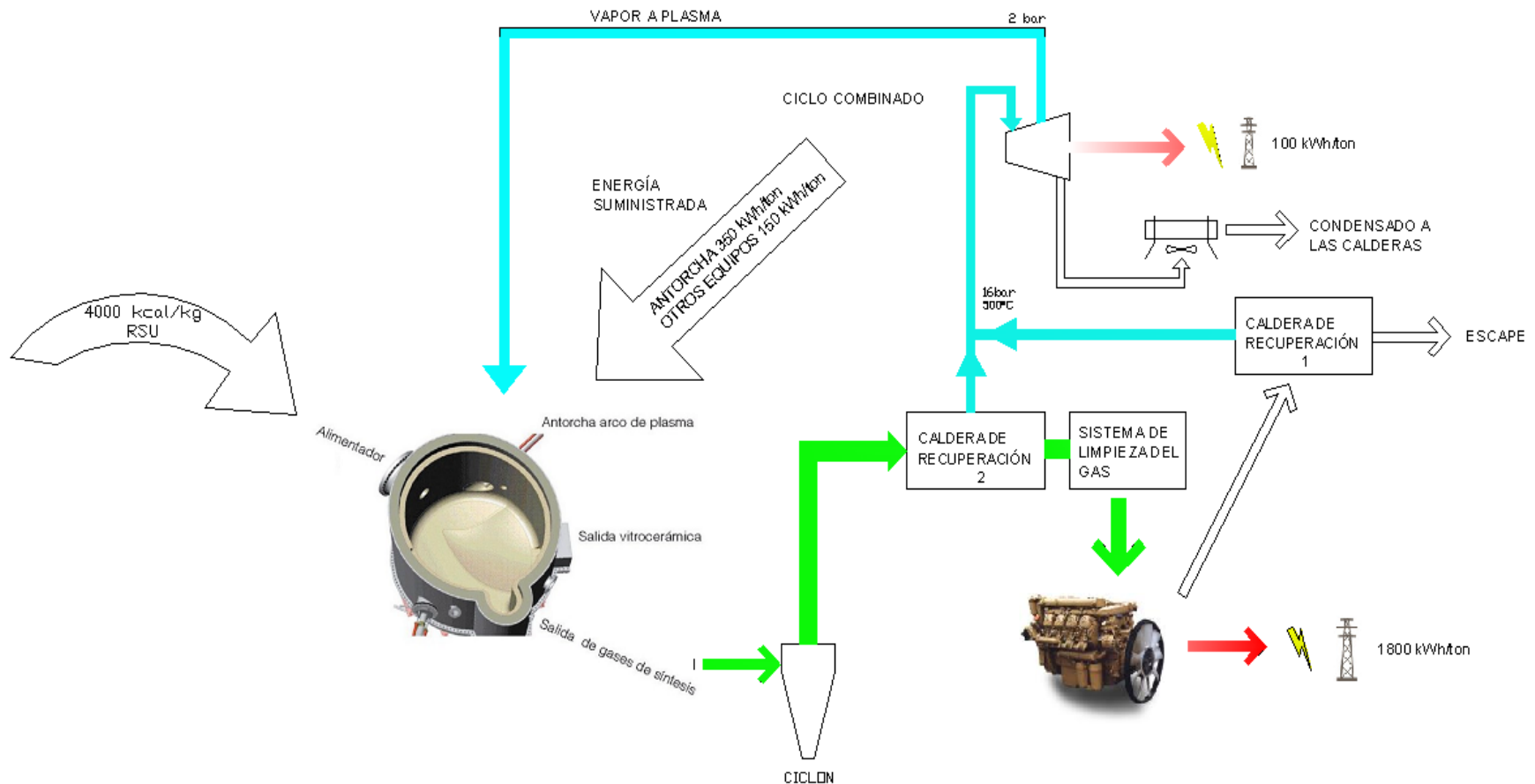
- **Socialmente correcta y competitiva**
- **Cierre absoluto del ciclo (materiales y energía)**
- **En ecología industrial a medida de marginales**
- **Recursos eficientes y limpios, sin dilución**
- **Sin co-incineración**
- **Con cogeneración**



Valorización absoluta de rechazos, mediante Plasma



BALANCE ENERGÉTICO GENÉRICO



Un nuevo posicionamiento: Hoy es posible utilizar el Plasma para valorizar rechazos provenientes de TMB (Ecoparques)

- Adecuación del proceso para utilizar la propia humedad presente en el residuo y disminuir, en consecuencia, el vapor inyectado como reactivo. Es de destacar que esta misma modificación también elimina el requisito de secado previo del material antes de alimentarlo al reactor.
- Modificaciones en el modelo de cinética química de alta temperatura y en el sistema de control asociado que permiten asegurar una calidad de gas de síntesis relativamente constante, a pesar de cierta heterogeneidad propia de este tipo de residuo.
- Limitación de los niveles de temperatura necesarios, ya que para este material se ha demostrado teor./práctica. que es suficiente operar el fondo del reactor alrededor de 1.200°C , en tanto que en la cámara de gas se obtienen resultados muy satisfactorios en el rango de 900°C a 1.100°C .
- Adaptación del proceso para hacer uso de componentes industriales que no demanden, por economía de escala, grandes capacidades para lograr que el proceso sea competitivo.

Ventajas del plasma aplicado a RU



Unique Advantages of Plasma Gasification Process

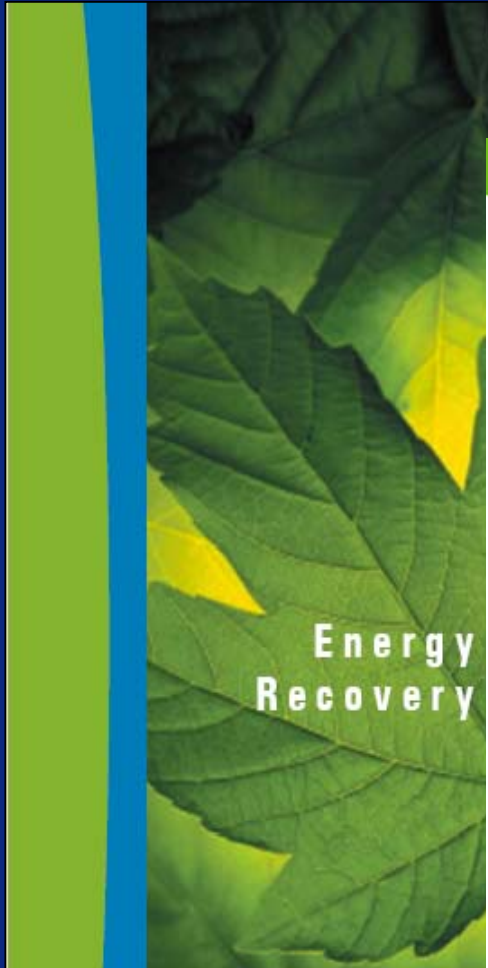
1. Direct control of process temperature
 - Complete waste conversion to very simple molecules
 - Control of gas composition
2. High exit temperatures from converter can be used to boost production of electricity
3. Inorganic molecules are converted to a completely inert glass



Unique Advantages of Plasma Gasification Process (continued)

4. Gas Quality Refiner
 - Removes any particulate matter from the gas which is returned to the converter; a closed loop system
5. Compression and Storage of Gas
 - Allows for manufacture of clean, homogenous gas for the conventional gas engines
 - Allows for facility to store gas help meet peak demand
6. Can process ANY waste stream
 - No sorting is required
 - Can accept residual waste after valuable products removed through 3 Rs

Ventajas de la opción Plasma para Ontario



Short and Long Term Benefits For Ontario

Short

- Immediate solution to the growing waste management problems in Ontario (beginning with Ottawa)
- Immediate, consistent power delivered to local distribution networks

Long

- Power production that is consistent and bankable
- Renewable electricity source
- Reduction of GHG's to meet Kyoto Protocols
- Extension of the lifetime of current landfills, and
- Elimination of future planned landfills

Vitrocerámicas –no RP-



Calidades de la Energía

