UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE INGENIERIA
GRUPO DE INGENIERÍA Y
GESTIÓN AMBIENTAL-GIGA-

FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ

PROGRAMA:

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

PROYECTO Nº 10:

Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares

Tipo de Residuo:

Residuos sólidos urbanos

Componente de la Gestión:

Tratamiento

Marzo de 2006

Versión Definitiva.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- AMVA		
PROGRAMA	Gestión Integral de Residuos Sólidos	**Código:** PR-GIRS 01/05
PROYECTO	Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares	**Código:** PY-OT 10/35 PR-GIRS 01/05

01- DESCRIPCION DEL PROBLEMA, CAUSAS, CONSECUENCIAS Y LOCALIZACION.

A nivel mundial se valorizan energéticamente mediante la incineración cada año cerca de 130 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), en cerca de 600 instalaciones de incineración alrededor del mundo las cuales producen electricidad y vapor para sistemas de calefacción urbana y además se logra la recuperación de metales para su reciclaje. Desde el año 1995 la capacidad mundial para la valorización energética de residuos urbanos se ha incrementado en más de 16 millones de toneladas, incluidos países grandes y pequeños como China o Bermuda, respectivamente.

De acuerdo con directivas de la Unión Europea, la disposición en rellenos sanitarios de materiales combustibles debe ser eliminada durante esta década y ya en 1999 se incineraron 40,4 millones de toneladas, incluso países con normatividades ambientales tan restrictivas como Dinamarca, Francia, Alemania, Holanda y Suecia, incineraron para 1999 2,5; 10,9; 12,8; 4,8 y 2 millones de toneladas de RSU por año respectivamente. Por su parte, en Estados Unidos se valorizan energéticamente mediante la incineración el 30 % de los RSU y en Japón se incineran 314 Kg de RSU per cápita cada año.

La incineración de residuos sólidos es un método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada. Teniendo en cuenta que el tratamiento es la acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

La Termólisis es la descomposición o disociación de una sustancia por la acción del calor. Tecnología utilizada para generar energía a partir de la incineración de materia orgánica.

La tecnología que domina el aprovechamiento energético de los RSU es la incineración, por encima de la gasificación y la pirolisis, de esta última se deriva la termólisis, la cual es un proceso térmico de descomposición de los residuos a baja temperatura. La incineración es una tecnología relativamente simple y de bajos costos de inversión si se le compara con las demás opciones de valorización térmica.

Uno de los aspectos que más preocupa sobre ambos procesos es el control de emisiones atmosféricas causadas por estas tecnologías, sin embargo y gracias al mejoramiento permanente de la tecnología como a la aplicación de legislaciones cada vez más restrictivas, el aprovechamiento energético de residuos es hoy una manera limpia de tratamiento de los RSU que permite obtener subproductos de alto valor como la electricidad. Así por ejemplo, la disposición de una tonelada de RSU en un relleno sanitario genera emisiones de CO_2 de 1,3 toneladas por año durante toda su vida útil y por su puesto durante su abandono, adicional a ello los lixiviados generados son altamente contaminantes y deben ser recolectados y tratados adecuadamente dado su alto potencial de contaminar las corrientes de agua y loa acuíferos.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- AMVA		
PROGRAMA	Gestión Integral de Residuos Sólidos	**Código:** PR-GIRS 01/05
PROYECTO	Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares	**Código:** PY-OT 10/35 PR-GIRS 01/05

En Colombia no existen experiencias sobre la incineración de residuos sólidos urbanos, lo que si se presenta es la incineración de residuos peligrosos, hospitalarios y similares.

La generación de residuos sólidos en nuestro medio sigue en aumento, de acuerdo con las proyecciones planteadas por el PGIRS Regional en 15 años y continuando con la tendencia actual en aprovechamientos, estaríamos generando cerca de 83.970 Ton/mes, una cifra bastante alta que demanda la búsqueda de nuevos sitios de disposición final, teniendo en cuenta los existentes (La Pradera y el Centro Industrial del Sur) en los próximos 15 años, aspecto que en la actualidad se puede observar como bastante complejo por la escasez de sitios para disposición final, así como por las distancias que cada vez son mayores de los centros de generación en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Es necesario destacar que el PGIRS Regional desarrolla como uno de sus productos un planteamiento estratégico sobre incineración, que presenta una revisión técnica de los principales aspectos que tienen relación con la incineración de RSU como una tecnología probada a nivel mundial que debe ser considerada como una posibilidad complementaria al tratamiento de los RSU en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

02- CARACTERISTICAS DE LA POBLACION AFECTADA POR EL PROBLEMA

La generación de residuos y el manejo de los mismos competen a toda la población de la región metropolitana, por lo tanto el querer implementar un proceso de tratamiento de residuos, cualquiera que sea, demanda la participación de todos y por ende se afectan, tanto de manera positiva como negativa.

La afectación directa tendrá que ver fundamentalmente con la ubicación de os sistemas de tratamiento y el régimen de vientos de la región, aspectos que no se han establecido completamente para el Valle de Aburrá.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá cuenta con una población de aprox. 3´448.915 habitantes según estimaciones del grupo ECSIM; los municipios que la conforman son: Caldas, La Estrella, Sabaneta, Envigado, Itagüí, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa.

El Valle de Aburrá se encuentra ubicado en la Cordillera Central en el Departamento de Antioquia, posee una extensión de 1152 km^2 que hacen parte de la cuenca del Río Aburrá, principal arteria fluvial que cruza la región de sur a norte. La conformación del Valle de Aburrá, es el resultado de la unidad geográfica, determinada por la cuenca del río Aburrá con una serie de afluentes que caen a lo largo de su recorrido. Está enmarcado por una topografía irregular y pendiente, que oscila entre 1.300 y 2.800 metros sobre el nivel del mar.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- AMVA		
PROGRAMA	Gestión Integral de Residuos Sólidos	**Código:** PR-GIRS 01/05
PROYECTO	Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares	**Código:** PY-OT 10/35 PR-GIRS 01/05

El Valle de Aburrá alberga una dinámica de aglomeración urbana, es una ciudad que se extiende en el territorio de diez municipios. Pero esa ciudad no se puede entender ni intervenir sin tomar en consideración sus entornos más inmediatos. He ahí la región metropolitana, un vasto y complejo espacio, desigualmente desarrollado, en proceso de degradación ambiental y con problemas de integración física, económica y social, pero con inmensas oportunidades de desarrollo, que es necesario identificar. Esta realidad, contundente e incontrovertible, impone la existencia de una institución que esté en condiciones de encarar los enormes desafíos asociados a la solución de tales problemas y a la activación de las posibilidades de desarrollo.

03- OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS DEL PROYECTO

OBJETIVO(s) GENERAL(es)	OBJETIVOS ESPECIFICOS
Realizar un estudio de factibilidad que defina la implementación de un sistema para el tratamiento de los residuos sólidos mediante procesos de valorización energética en el AMVA.	1. Investigar sobre el estado del arte y el soporte teórico existente para las plantas de valorización energética en el mundo. 2. Analizar con rigurosidad técnica los posibles escenarios para establecer un sistema de valorización energética, de acuerdo con el tipo de residuos generados en la región metropolitana. 3. Elaborar un estudio de mercado considerando los tipos de residuos a utilizar, además de la posibilidad de comercializar la energía generada. 4. Establecer posibles sitios para la ubicación de sistemas de valorización energética para el tratamiento de residuos sólidos, en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y regiones vecinas de acuerdo con los requerimientos técnicos de operación y áreas necesarias. 5. Establecer los escenarios más favorables para la implementación de un sistema de valorización energética teniendo en cuenta la afectación de las tarifas de aseo por efecto del tratamiento de los residuos sólidos y la disminución de residuos a disponer..

04 - RESULTADOS ESPERADOS-Metas a alcanzar

- Estudio del estado del arte sobre la valorización energética, su posibilidad de adopción y las tecnologías apropiadas para la región en el segundo semestre de 2006.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- AMVA		
PROGRAMA	Gestión Integral de Residuos Sólidos	**Código:** PR-GIRS 01/05
PROYECTO	Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares	**Código:** PY-OT 10/35 PR-GIRS 01/05

- Estudio de mercado sobre el sistema de valorización energética a implementar, de acuerdo con los tipos de residuo a utilizar en el proceso y las posibilidades de comercializar la energía generada para el primer semestre del año 2007,

- Establecimiento de posibles sitios para la ubicación de sistemas de valorización energética en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y regiones vecinas de acuerdo con los requerimientos técnicos de operación y áreas necesarias.

- Establecer el escenario más favorable sobre la implementación de un sistema de valorización energética para el segundo semestre del año 2007.

05 - DESCRIPCION DE LA(s) POSIBLE(s) ALTERNATIVA(s) DE SOLUCIÓN

ALTERNATIVA ÚNICA.

El proyecto corresponde un estudio de factibilidad por lo tanto el trabajo tendrá que ver con establecer una línea base de información, un análisis de mercado, tanto de los residuos a utilizar y su consecución, así como la posibilidad de comercializar la energía generada.

Otro de los componentes a analizar es la posibilidad de ubicar este tipo de infraestructura en el Valle de Aburrá, utilizando la metodología que para selección de sitios de disposición final realizó el PGIRS Regional, considerando además de los parámetros establecidos en dicha metodología otros que se consideren pertinentes y de los cuales se tenga información al respecto.

Con toda esta información se analizará la posibilidad de incorporar el componente de valorización energética en las tarifas de aseo.

06- CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA(s) ALTERNATIVA(s) - Componentes o Actividades

ETAPAS DEL PROYECTO

- Investigar sobre el estado del arte y el soporte teórico necesario y existente en el medio para las plantas de valorización energética

- Analizar los posibles escenarios para establecer un sistema de oxidación térmica con aprovechamiento energético, de acuerdo con el tipo de residuos generados en la región metropolitana.

- Elaborar un estudio de mercado considerando las fuentes de generación y tipo de residuos, además de la posibilidad de comercialización de la energía generada.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- AMVA		
PROGRAMA	Gestión Integral de Residuos Sólidos	**Código:** PR-GIRS 01/05
PROYECTO	Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares	**Código:** PY-OT 10/35 PR-GIRS 01/05

- Establecer posibles sitios para la ubicación de sistemas de valorización energética para el tratamiento de residuos sólidos, en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y regiones vecinas de acuerdo con los requerimientos técnicos de operación y áreas necesarias.

- Establecer los escenarios correspondientes a la afectación de las tarifas de aseo por efecto de la valorización energética de los residuos sólidos y la disminución de residuos a disponer.

ESTUDIOS DE PREINVERSION QUE REQUIERE LA ALTERNATIVA DE SOLUCION	
ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
No se requieren estudios de preinversión	

07 - DEFINICION DE LA POBLACION OBJETIVO Y SUS CARACTERISTICAS

La generación de residuos y el manejo de los mismos competen a toda la población de la región metropolitana, por lo tanto el querer implementar un proceso de tratamiento de residuos, cualquiera que sea, demanda la participación de todos y por ende se afectan, tanto de manera positiva como negativa.

La afectación directa tendrá que ver fundamentalmente con la ubicación del horno incinerador y el régimen de vientos de la región, aspectos que no se han establecido completamente en la región.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá cuenta con una población de aprox. 3´448.915 habitantes según estimaciones del grupo ECSIM; los municipios que la conforman son: Caldas, La Estrella, Sabaneta, Envigado, Itagüí, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa.

El Valle de Aburrá se encuentra ubicado en la Cordillera Central en el Departamento de Antioquia, posee una extensión de 1152 km^2 que hacen parte de la cuenca del Río Aburrá, principal arteria fluvial que cruza la región de sur a norte. La conformación del Valle de Aburrá, es el resultado de la unidad geográfica, determinada por la cuenca del río Aburrá con una serie de afluentes que caen a lo largo de su recorrido. Está enmarcado por una topografía irregular y pendiente, que oscila entre 1.300 y 2.800 metros sobre el nivel del mar.

El Valle de Aburrá alberga una dinámica de aglomeración urbana, es una ciudad que se extiende en el territorio de diez municipios. Pero esa ciudad no se puede entender ni intervenir sin tomar en consideración sus entornos más inmediatos. He ahí la región metropolitana, un vasto y complejo espacio, desigualmente desarrollado, en proceso de degradación ambiental y con problemas de integración física, económica y social, pero con inmensas oportunidades de desarrollo, que es necesario identificar. Esta realidad, contundente e incontrovertible, impone la existencia de una institución que esté en condiciones de encarar los enormes desafíos asociados a la solución de tales problemas y a la activación de las posibilidades de desarrollo.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- AMVA		
PROGRAMA	Gestión Integral de Residuos Sólidos	**Código:** PR-GIRS 01/05
PROYECTO	Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares	**Código:** PY-OT 10/35 PR-GIRS 01/05

ACTORES E INTERESES EN EL PROYECTO	
ACTOR	INTERES .(Grupal o colectivo)
• Entidades Territoriales • Autoridades Ambientales • Empresas de Servicios de Aseo público • Sector privado • Universidades y sector científico • Organizaciones no Gubernamentales • Comunidad en general	El interés grupal que se puede manifestar es el de realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos en la región metropolitana, respetando la salud, el bienestar de la comunidad y protegiendo además los intereses económicos de la región y sus habitantes.

08 - FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN EL LOGRO DEL OBJETIVO

- El nuevo marco regulatorio (Resolución 351) que no contempla el tratamiento de los residuos sólidos dentro de las tarifas de aseo, aunque deja una posibilidad de su manejo en el Artículo 17.
- Es una tecnología que aun, no se ha implementado en el país para manejar los residuos sólidos urbanos
- Existen posiciones fuertes a favor y en contra respecto a la utilización de esta tecnología en el ámbito mundial.
- El precio de la energía eléctrica generada a través de la valorización de residuos no es competitiva con la energía hidroeléctrica que se da en nuestro país, por lo tanto es necesario reglamentarla.

09 - ASPECTOS ORGANIZACIONALES (Instituciones, comunidad, empresas para la gestión del proyecto desde la planeación hasta la ejecución y control)

DETALLE	ORGANIZACIÓN LIDER
Perfeccionamiento del proyecto	Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Entidades Territoriales
Preinversión	Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Entidades Territoriales
Inversión, ejecución	Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Entidades Territoriales.
Operación / mantenimiento	Empresas de Servicios Públicos de Aseo – Inversionistas privados

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- AMVA		
PROGRAMA	Gestión Integral de Residuos Sólidos	**Código:** PR-GIRS 01/05
PROYECTO	Valorización energética de residuos sólidos urbanos, peligrosos, hospitalarios y similares	**Código:** PY-OT 10/35 PR-GIRS 01/05

10 - ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

COMPONENTE		RECURSOS AÑO INICIO		VALOR
		HUMANO	INSUMOS	
PREINVERSIÓN	Diseño de pliegos, selección y adjudicación.	3.564.000	330.000	3.894.000
	Diagnóstico de residuos	45.320.000	7.387.500	52.707.500
	Caracterización y pruebas de laboratorio	47.850.000	24.656.250	72.506.250
	Realizar estudio de factibilidad	46.200.000	7.450.000	53.650.000
	Elaboración de informes	22.660.000	3.862.500	26.522.500

COSTOS	RESUMÉN 2005 - 2020
EGRESOS	**261.576.725**
Preinversión	**209.280.250**
Diseño de pliegos, selección y adjudicación.	3.894.000
Diagnóstico de residuos	52.707.500
Caracterización y pruebas de laboratorio	72.506.250
Realizar estudio de factibilidad	53.650.000
Elaboración de informes	26.522.500
Inversión	**0**
Operación	**0**
Monitoreo y vigilancia	0
Costos Indirectos	**52.296.475**
INGRESOS	**0**
Flujo de Caja Neto	**-261.576.725**
VPN1	**-208.527.364**
CAE	**-30.616.872**

1. Los valores relacionados son constantes, es decir a precios del año 2005