

BENEFICIOS AMBIENTALES Y ECONÓMICOS DE UNA GESTIÓN DE RESIDUOS EN CAMPOS PETROLEROS

Patricio Wiener – Skanska Servicios medioambientales S.A. – patricio.wiener@skanska.com.ar

Graciela Marcos – Skanska Servicios medioambientales S.A. – graciela.marcos@skanska.com.ar

Diego Gomez -- Skanska Servicios medioambientales S.A. – diego.gomez@skanska.com.ar

Introducción

A partir de la década del 90, y de la mano de las implementaciones de sistemas de Gestión ISO (9001 y 14001) tanto las empresas operadores de Yacimientos petroleros, como las empresas de servicios y contratistas inician acciones concretas de Gestión de Residuos en los campos petroleros de argentina.

Estas implementaciones llevan a poner en practica diferentes modalidades de clasificación y recolección de residuos basados inicialmente en criterios relacionados con los requerimientos de la normativa legal vigente a ese momento, la cual era incipiente, parcial y basada fundamentalmente en la regulación de la ley 24051 de residuos Peligrosos; el resultado inicial fué que se fueron generando acopios y acumulaciones que con el tiempo empezaron a exigir a los Generadores la necesidad de implementación de soluciones de tratamiento y disposición final.

Con el tiempo evolucionan los modelos de gestión, el marco regulatorio (sobre todo el – provincial - jurisdiccional) y aparecen en el mercado algunas soluciones para el tratamiento, reciclado y disposición final de algunos residuos, pero que, ya sea por posibilidades tecnológicas, por costos o por ausencia en diferentes jurisdicciones, no siempre proporcionan al cliente la mejor solución.

En este contexto, y como resultado de varios años de trabajos relacionados primero con las Gestiones Ambientales Iso 14001 y luego con la implementación efectiva y con la provisión de servicios de este tipo, hemos visto la necesidad de optimizar estos procesos y buscar soluciones a diferentes tipos de problemas relacionados con las Gestiones de Residuos en los campos petroleros, que complementen las mismas dando soluciones “ambientalmente sanas” y económicamente aplicables.

Objetivo del trabajo:

Este trabajo, entonces, esta enfocado en mostrar de que modo se pueden enfocar y realizar diferentes procesos de las Gestiones de Residuos que, no solamente solucionan el problema de los residuos, sino que además significan importantes beneficios económicos.

Tanto los enfoques conceptuales, como el análisis de los procesos, se presentan de modo que puedan ser aplicados directamente a la Gestión Operativa, a través de la realización del diseño de los procesos, de las mediciones y manejo de datos reales, y del trabajo de capacitación y entrenamiento para cambiar los comportamientos de los actores involucrados.

En particular este trabajo esta orientado a las Gestiones de Residuos Sólidos y Líquidos.

Desarrollo del trabajo:

1.- Realidades de la operación

Basándonos en las experiencias realizadas en los últimos 6 años y, siendo críticos sobre los modos de gestión de los muchos generadores, vemos una realidad que requiere claramente algún tipo de evolución porque sus procesos actuales presentan características de estos tipos:

1.1.- Clasificación:

Se realizan clasificaciones que están basadas en criterios ambientales y no siempre en las reales posibilidades de tratamiento y disposición de los residuos.

1.2.- Recolección:

Las recolecciones se hacen sobre residuos embolsados o sueltos, generalmente en volquetes grandes y sin transferencia del residuo a otro contenedor de transporte y sin utilizar equipos específicos para esta actividad.

1.3.- Acopio:

En general hay buenas instalaciones de acopio de residuos, pero no siempre se acopian las distintas clasificaciones en función de su posterior utilidad.

No se observan criterios de acopio relacionados con el manejo posterior del residuo, en cuanto a volúmenes o modos de acopio para preservar su calidad.

1.4.- Acondicionamiento:

Prácticamente no se observan actividades de acondicionamiento de los residuos en los lugares de acopio, solo se mantienen las clasificaciones pero no se trabaja sobre ellas.

1.5.- Transportes:

En términos generales los residuos se transportan, tanto dentro, como fuera del yacimiento, en volquetes estándares de 5 m³ de volumen y/o en camiones a granel.

1.6.- Tratamiento:

El tratamiento se asigna en función de la corriente clasificada, no se realizan tratamientos en el lugar de acopio del yacimiento y generalmente el residuo es transportado para ser tratado.

Dependiendo de las jurisdicciones, la mayoría de los residuos peligrosos son incinerados sin tratamiento previo de ningún tipo.

Los residuos reciclables se transportan sin acondicionamiento previo.

Los residuos del tipo RSU no se procesan, van a rellenos sanitarios o a enterramientos tal cual se los recoge.

1.7.- Disposición final:

Los residuos tipo RSU se disponen en rellenos sanitarios o se entierran sin reclasificación ni tratamiento previo, son escasos los lugares donde se realiza compostaje de algún tipo.

Los residuos peligrosos, en general, son incinerados y el seguimiento y disposición final de las cenizas es dificultoso, hay muchas corrientes de estos que por no contar con ofertas de tratamiento y disposición final, se acopian por tiempos indeterminados.

Los residuos que pueden ser reciclados se envían a los lugares “mas cercanos” que ofrecen esta posibilidad, sin tratamiento previo de reclasificación o reacondicionamiento.

2.- Diseño de una Gestión de Residuos Aplicada

Este concepto, extraído de los aspectos normativos de ISO 9001 e ISO 14001, combina las acciones de realizar Ingeniería (diseño) sobre los residuos con la Evaluación de los aspectos ambientales de nuestra actividad y de nuestra generación de residuos, es decir, trabajar con criterios de ingeniería sobre la realidad que tenemos para mejorarla, pero sobre todo trabajar sobre la actividad que genera el residuo, de modo que este “nazca” con condiciones que nos permitan establecer el manejo que vamos a hacer de él hasta su “tumba”.

Cuando se trata de una actividad nueva, basados en los aspectos ambientales de la misma, determinamos que tipos y cantidades de residuos se van a generar y “diseñamos” una gestión de residuos para esa actividad basada en:

- Características de los residuos = peligrosidad, cantidad, volumen, peso, utilidad, valor, etc..
- Posibilidades de tratamiento In Situ,
- Posibilidades de tratamientos y disposición final en la jurisdicción,
- Distancias a los lugares de tratamiento y/o disposición final,
- Costos asociados a tratamientos, transportes y disposición final.

Cuando se trata de una actividad que ya está en ejecución, basándonos en la realidad que tenemos, debemos analizar:

- Que podemos cambiar en cuanto las características del residuo generado,
- Que cantidades reales se generan de cada residuo en cada lugar,
- Que cambios podemos hacer en la clasificación,
- Como podemos mejorar su recolección,
- Como debemos adecuar su acopio,
- Que acondicionamiento ó tratamiento podemos hacer in situ,
- Que debemos transportar y con que frecuencias,
- De que tratamientos disponemos en la jurisdicción y cuales podemos aplicar a cada corriente de residuos,
- Que posibilidades de disposición final existen, para cada residuo, en la jurisdicción, o en zonas cercanas,

En ambos casos el diseño de la Gestión debe resolver cada uno de los aspectos enunciados, pero además, para que estas sean soluciones “ambientalmente sanas” y “económicamente aplicables”, se deben considerar “criterios” que ayudan a definir el proceso a aplicar.

A continuación se presentan, para cada proceso de la Gestión, algunos criterios que hemos venido evaluando y aplicando, y que han redundado en importantes beneficios ambientales y económicos:

2.1.- Generación:

Identificar cuáles son los residuos que presentan mayor complejidad para cada uno de los procesos de la Gestión y establecer como premisa la minimización de la generación de los mismos.

En la realidad, esta es una actividad que significa actuar sobre los procesos productivos y por lo tanto requiere de una interacción con las áreas de la organización responsables de su generación.

Ejem: Generación de lubricantes de motores en lugares alejados o de difícil acceso:

- *es posible extender los tiempos de reemplazo para generar menos volumen = se debe trabajar con mantenimiento.*
- *es posible buscar una reutilización de los mismos como combustibles, in situ,*
- *es posible tratar los mismos para reutilizarlos nuevamente o en otro proceso,*
- *cambiar su modo de envasado y provisión para que su envase deje de ser un residuo (envase retornable).*

Beneficio en términos generales:

- Menor generación “directa” de residuos peligrosos => disminución de costos de tratamiento y disposición.
- Ahorro de transportes y combustibles => disminución de emisiones y disminución de costos.
- Menor generación “indirecta” de residuos asociados al transporte => disminución de costos de procesos asociados y/o subcontratos.
- Disminución de riesgos asociados a los transportes

2.2.- Clasificación:

En esta caso es conveniente, una vez identificados todos los residuos que se generan en la operación, hacer un análisis desde el tratamiento y la disposición final, “posibles” de cada uno de ellos para atrás y revisar los criterios de clasificación, en muchos casos es posible simplificar esta y en consecuencia optimizar los procesos de recolección y acopio.

Ejem: Aquellas operaciones que cuentan con Compostaje y rellenos sanitarios disponibles, y que tienen una gran generación de residuos tipo RSU (incluyendo residuos de comidas), pueden optar por separar las corrientes de todo lo que sea RSU en dos: húmedas y secas, de este modo todo lo seco se puede reclasificar y destinar a reciclado y lo húmedo a relleno y compostaje.

Beneficio en términos generales:

- Uso optimizado de contenedores de acopio transitorio => uso de contenedores de menor o mayor tamaño pero según necesidad,
- Ahorro de transportes y combustibles => disminución de emisiones y disminución de costos.
- Disminución de riesgos asociados a la carga de residuos y a los transportes internos.

2.3.- Recolección:

Para la optimización de este proceso es fundamental realizar una buena medición de generación y en base a estos datos y a la clasificación adoptada trabajar en el diseño de un proceso que contemple:

- Puntos de generación = establecerlos en base a la necesidad de la operación, por tipo y volumen de generación.
- Frecuencia de recolección y Capacidad del acopio transitorio en cada punto de generación = establecer de acuerdo a las posibilidades de acopio por características del residuo (peligrosidad ó posibilidades de conservación),
- Selección del tipo y cantidad de contenedores = se definen tamaños, materiales y tipos de contenedores (con o sin tapa, con o sin ruedas, etc..)

- Selección del equipo para la recolección = se asigna el tipo de camión o equipo más conveniente para recolectar cada tipo de contenedor, según frecuencias, espacios de trabajo, caminos disponibles, destino del residuo para evitar trasvases o recargas, etc.
- Técnica de medición y obtención de datos => uso de balanzas móviles o fijas, modos de medición, frecuencias de medición, verificaciones de cumplimiento de las clasificaciones.

Ejem: El uso de cajas compactadoras (en camiones, estacionarias y/o inertizadas) para la recolección de RSU destinados a Rellenos sanitarios permiten optimizar los viajes desde la operación a los rellenos sanitarios asegurando que el transporte se realiza solamente cuando la carga esta completa, sin descuidar el aspecto sanitario de este tipo de residuos.

Ejem: El uso de contenedores especialmente diseñados para una gestión particular ha permitido utilizar camiones con hidrogruas y cajas playas en lugar de camiones portavolquetes, obteniendo de este modo mejor operatividad y mayor eficiencia en el transporte de las cargas.

Beneficio en términos generales:

- Uso optimizado de contenedores de acopio transitorio => uso de contenedores de menor tamaño, o uso de cajas estacionarias.
- Ahorro de transportes y combustibles => disminución de emisiones y disminución de costos.
- Disminución de riesgos asociados a los transportes fuera de la operación.

2.4.- Acopio:

En general en todo los procesos de la Gestión es muy importante tener presente el valor del residuos asociado a su destino final.

En ese sentido, y dado que es muy común en esta actividad que el residuo, luego de recolectado y reclasificado debe ser acopiado por períodos de tiempo que, según su destino, puede ser prolongado, es necesario establecer modos particulares de acopio para cada corriente de residuos.

Algunos criterios para tener en cuenta para el diseño de esta proceso:

- Conocer los riesgos de deterioro del residuo asociados al clima => caso papeles, cartones que pueden mojarse o contaminarse con otros fluidos; o residuos líquidos que pueden hidratarse perdiendo poder calorífico y/o algunos residuos peligrosos.
- Almacenar en contenedores especiales aquellos residuos que pueden drenar fluidos => caso filtros de aceite de motores, envases usados de químicos o lubricantes, etc.
- Establecer modos de estiba de residuos compactados, o envasados para conservar los mismos en buenas condiciones de transporte = Caso fardos de cartones y papeles, big bag con plásticos, bolsas de plástico con residuos peligrosos, etc.
- Conocer los riesgos asociados a la carga de fuego potencial por acumulación = caso maderas, papeles y cartones, otros residuos combustibles.

Ejem: El uso de una compactadora estacionaria para cartones en un proyecto que genera una gran cantidad de este material, permite ir acumulándolo en forma segura y controlada para transportarlo a destino a carga completa.

Beneficio en términos generales:

- Buena conservación del material,
- Optimización de transportes realizando menor cantidad de viajes y ahorro de combustibles.

2.5.- Tratamiento y Acondicionamiento:

Este es un proceso, a realizar “in situ”, en un sitio de acopio y/o transferencia del área de operaciones, muy importante en cuanto a las posibilidades de provisión de mejoras a la Gestión. Los criterios que vemos convenientes considerar en esta etapa están orientados a los siguientes objetivos:

El tratamiento se deben focalizar las acciones en el cambio de condición del residuo para revalorizarlo y para agotar las posibilidades de reutilización antes de su eliminación.

El acondicionamiento se debe focalizar en optimizar sus condiciones de acopio, carga y transporte.

Criterios aplicables a cada uno de estos procesos pueden ser:

Como Tratamiento:

- Lavado y/o descontaminación de residuos para cambiar su condición de peligrosidad = caso plásticos, piezas metálicas o gomas empetrolados.
- Desarmado y lavado de piezas o elementos = caso filtros de aceite, amortiguadores, acumuladores, baterías,

Como Acondicionamiento:

- Compactado => aplicable a cartones, plásticos, chapas y algunos metales.
- Fraccionado => aplicable a grandes envases, embalajes, chatarras, restos de cañerías y neumáticos de vehículos y maquinarias.
- Triturado => aplicable a cartones, maderas, residuos de poda, plásticos, chapas y gomas.
- Envasado => aplicable a todos los tipos de residuos en relación con una optimización de su manipuleo, carga y transporte.

Ejem: En un proyecto en el cual habían involucrados una gran cantidad de equipos y maquinarias viales, se implementó un proceso de tratamiento de los filtros de aceite y combustible de los motores, consistente en el desarmado, segregación de piezas y lavado de las partes metálicas para disminuir la cantidad de residuo peligroso y validar el residuo metálico.

Ejem: En un proyecto en el cual habían gran generación de neumáticos como residuos, y dado que se requería transportarlos unos 600km para tratarlos y darle disposición final, se implementa un modo de fraccionamiento que permite aumentar considerablemente la cantidad de neumáticos a transportar por viaje (dependiendo del tamaño del neumático).

Beneficios de esta gestión:

- Disminución de costos de disposición final de residuos peligrosos,
- Recupero de costos por venta de chatarra metálica
- Reducción de los volúmenes de transporte por compactación de los residuos metálicos,
- Disminución de los costos de transporte por optimización de cargas y viajes.

2.6.- Transporte:

El transporte es uno de los componentes que mayor incidencia tiene en los costos de una Gestión de residuos, por esta razón es fundamental trabajar permanentemente sobre su optimización y minimización, dado que además, en general, es un aspecto ambiental significativo desde la óptica ecológica porque consume combustibles fósiles, genera emisiones, genera nuevos residuos, produce impacto en el ambiente en el que se mueve y porque tiene importantes riesgos asociados.

En una gestión de residuos se deben considerar los transportes internos, dentro del área de la operación, y los externos que son los que llevan los residuos a su destino final.

En general, los criterios que vamos a enunciar son aplicables por igual a estas dos problemáticas, y se basan en lo siguiente.

- Selección y/o diseño del equipo adecuado para cada tipo de transporte => caso de uso de camiones compactadores, uso de camiones con cajas especiales, uso de grandes volúmenes (camión y acoplado) de carga para mover materiales de baja densidad,
- Acondicionamiento de la carga en función del equipo a utilizar => envasado en big bags, bolsas, cajones, contenedores, a granel o en atados; uso de barandas especiales para cargas livianas.
- Diseño de un diagrama de transporte de cargas a los diferentes destinos de modo de optimizar el uso de los equipos, y de modo de acopiar los materiales hasta completar cargas completas de los camiones.

Ejem: En un proyecto ubicado en un lugar de difícil acceso y en el que el relleno sanitario se encontraba a una distancia superior a los 200km, mediante la incorporación de una compactadora (el residuo se enfardó), de utilizar una caja de camión cerrada y de un volumen adecuado, se disminuyeron los viajes de transporte de 3 por semana a 1 por mes.

Beneficios de esta gestión:

- Disminución de costos de transporte,
- Disminución de los riesgos asociados al transporte,
- Disminución del impacto ambiental asociado al transporte con camiones.

2.7.- Tratamiento y disposición final:

La elección de este proceso, para cada corriente de residuos, es fundamental para dar cierre a la Gestión y asegurar que la misma es ambientalmente sana.

Si como producto de la aplicación de los procesos anteriores se logra que el residuo original se haya convertido en esta etapa en un material útil para otras actividades o procesos, se ha logrado una de las principales premisas de una Gestión Ambiental, tal es no generar residuos, o bien dar a estos el tratamiento adecuado para que pasen de ser un elemento que requiere destrucción a un elemento útil para otra actividad, esto es reciclar, reutilizar, recuperar.

De todos modos, siempre hay alguna fracción de las corrientes de residuos que no admite este tipo de tratamiento y si requiere darle un destino final que se debe diseñar de modo que produzca el menor impacto ambiental posible, así es que para ello es aconsejable considerar los siguientes criterios:

- Si el residuo es del tipo RSU y su destino es un relleno sanitario, en las etapas previas a su disposición hay que tratar de reclasificarlo para que cuando llegue al relleno lleve la menor cantidad posible de componentes que no sean degradables o peligrosos.
- Si el residuo es del tipo RSU, con alto contenido orgánico, y es posible disponerlo en un compostaje, en las etapas previas a su disposición hay que tratar de reclasificarlo para que cuando llegue al compostaje lleve la mayor cantidad posible de componentes orgánicos de origen natural y que sus partes no degradables puedan ser removidas del compost.

- Si el residuo es peligrosos, y tiene propiedades combustibles, hay que revalidarlo en las etapas previas a su disposición mediante reclasificaciones, tratamientos y acondicionamientos para que cuando llegue a esta etapa pueda destinarse a alguno de los procesos de tratamiento y disposición final en el cual se obtenga un beneficio de su poder calorífico al ser utilizado como un combustible.
- Si el residuo es peligrosos, tiene propiedades combustibles, y no se tiene la posibilidad de utilizarlo como combustible, hay que tratarlo, en las etapas previas a su disposición mediante reclasificaciones, tratamientos y acondicionamientos para que sea un residuo que pueda ser incinerado en hornos pirolíticos en los cuales se puedan controlar las emisiones y luego se puedan disponer adecuadamente y controlar las cenizas resultantes.
- Si el residuo es de características peligrosas y no existe en el medio (jurisdicción, zona de influencia, o país), o no se tiene accesos (por diferentes causas, incluso económicas) a tratamientos y disposición final aceptables tanto en lo técnico como en lo legal, es necesario diseñar modos de acopio permanentes y controlados para tenerlos en guarda hasta que se les pueda dar la solución ambiental adecuada.
- Para el caso de los residuos que destinan a reciclado y que se sabe que su destino va a ser la formación de una nueva materia prima para un nuevo proceso, es conveniente verificar los procesos a los que van a ser sometidos para asegurarnos que la solución ambiental es “sana”.

Ejem: Un buen ejemplo de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos es el de utilizar a estos en la conformación de combustibles alternativos para ser utilizados en hornos de fabricación de cemento, dado que en un proceso de este tipo se controlan las emisiones y no se generan cenizas.

Ejem: En el caso de barro o fluidos empetrolados peligrosos, es muy beneficioso y económico deshidratar estos previos a transportarlos para ser utilizados como combustibles alternativos.

Ejem: En el caso de chatarra metálica sucia (empetrolada), es muy beneficioso lavar, desarmar y fraccionar la misma de modo de obtener un fluido que se puede agregar a la corriente de fluidos combustibles por un lado, y derivar como corriente de reciclado la chatarra limpia.

Beneficios de esta gestión:

- Recupero del valor energético del material,
- Eliminación total de aquellos residuos que son utilizados como combustibles en hornos de fabricación de cemento.
- Disminución de costos de transporte,
- Recupero de costos por venta de chatarra metálica

3.- Datos de la realidad

La aplicación en las operaciones de los criterios antes enunciados dan lugar a algunos “datos de la realidad” que, de acuerdo a nuestra experiencia muestran aspectos significativos para tener en cuenta en el diseño de una Gestión de Residuos.

Compactación de residuos:

Orientado a la optimización de los transportes, manipuleos, cargas y acopios de residuos, a continuación mostramos un cuadro de valores de compactación de residuos que muestran la importancia de aplicación de este “criterio” para mejorar la Gestión:

CUADRO DE VALORES DE COMPACTACION DE DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS							
	TIPOS DE MATERIAL						
	PLASTICOS			METALICOS		CARTON	CONTAMINADOS
	PET	Bolsas-film	Plasticos duros	Latas pintura	aerosoles		surtido
VOLUMEN ORIGINAL (m3)	2	3	1,2	2	1,7	1,2	2
VOLUMEN COMPACTADO (m3)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,26	0,3
PESO (Kgr)	48	145	65	70	70	70	155
CANTIDAD DE UNIDADES PROCESADAS	700			100	1250		
RELACION DE COMPACTACION	15%	10%	25%	15%	18%	22%	15%
REDUCCION DEL VOLUMEN ORIGINAL	85%	90%	75%	85%	82%	78%	85%
DENSIDAD DEL RESIDUOS COMPACTADPO (Kgr/m3)	160	483	217	233	233	269	517

Optimización de Cargas:

Otros valores representativos que son de utilidad para aplicar como “criterios” en el armado de las diferentes cargas de residuos en diferentes medios de transporte:

- Camión batea con capacidad para cargar 20 m3 ó 23.000 kgrs de material transporta entre 12 y 15.000 kgrs de residuos metálicos cargados a granel, mientras que si se fraccionan y reclasifican pueden cargarse en el orden de los 20.000 kgrs.
- Camión batea con capacidad para cargar 20 m3 ó 23.000 kgrs de material transporta entre 5 y 8.000 kgrs de residuos condicionados cargados a granel, mientras que puede cargar hasta 13.000 kgrs de residuos condicionados enfardados.
- Camión semirremolque con barandas transporta 40 cubiertas de camión enteras (8.000 kgrs de peso), ó por lo menos 80 cubiertas fraccionadas en 4 partes (16.000 kgrs).
- Camión semirremolque acondicionado transporta 126 fardos de residuos tipo RSU compactados (9.900 kgrs), equivalente a 13 viajes de camión con caja roll off de 14 m3 que transporta la misma cantidad de residuos sin procesar ni compactar.
- Un barro empetrolado, residuo de lavado de tanques o de limpieza de fondos de piletas, tiene normalmente un porcentaje de humedad (agua más petróleo) del orden del 50%, si se lo deshidrata por centrifugación se lo puede dejar con un porcentaje de humedad menor al 20%, lo que significa un ahorro de volumen de producto a transportar del orden del 30%, y

una mejora en su valor comercial, en caso que el producto vaya a ser utilizado como combustible alternativo, del orden del 52%.

4.- Cambios en el comportamiento del sistema

La aplicación de los criterios enunciados a una Gestión de Residuos nos lleva a la necesidad de incorporar en la cultura de nuestra organización algunos cambios de enfoque y de comportamiento que podemos resumir del siguiente modo:

- Incorporar la “ingeniería aplicada a los residuos” a todos los procesos de nuestra actividad que generen residuos.
- Ver al residuos como algo “útil” y que además puede ser modificado.
- Revisar y/o rediseñar la “logística” de los residuos incorporando los criterios enunciados y evaluando los beneficios económicos y ambientales que se obtienen.
- Incorporar el criterio de la “separación” de partes para mejorar la calidad de nuestros residuos, tratando de lograr que la parte peligrosas, o más difícil y cara de tratar sea la más pequeña.

Conclusiones:

Las conclusiones de este trabajo las vamos a relacionar directamente con tres aspectos que son fundamentales (en estos tiempos) para la Gestión Operativa de cualquier empresa, que consideramos forman parte de su agenda diaria y que deben ser parte fundamental de su mejora continua.

La ejecución de Gestiones de Residuos orientadas según los criterios desarrollados en este trabajo, con seguridad llevarán a la organización a obtener:

- a.- Beneficios Ambientales por conocer y controlar los aspectos ambientales de sus actividades y por lograr un mejor control de los impactos que producen sus residuos.
- b.- Beneficios económicos por el logro de optimización de sus procesos de segregación, acondicionamiento, transporte y disposición final de sus residuos.
- c.- Contar con una Gestión de Residuos ambientalmente sana y económicamente realizable.

“Un elemento, o una parte del mismo, que se desecha por no ser útil en una etapa de un proceso no debería considerarse como un residuo hasta que no se agoten las posibilidades de separarlo, reutilizarlo, o se consiga que devuelva al medio parte de la energía que se consumió para generarlo”

PW/