

## CAPITULO 5

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A lo largo de este trabajo se mencionaron varios de los riesgos y daños que puede ocasionar el mal uso y disposición de plaguicidas.

En este proyecto documentó un método alternativo para el manejo y disposición de envases vacíos, el cual consiste en reciclar los envases de plásticos y a su vez tratar el agua contaminada resultante de este proceso de reciclaje. En el aspecto técnico, la implementación de esta alternativa resulta muy sencilla. Ya que ambos procesos (el de reciclaje del plástico y el tratamiento del agua) requieren poca mano de obra en su operación y su mantenimiento es muy sencillo.

El objetivo principal de este proyecto fue realizar una evaluación económica de este método de tratar los envases vacíos de plaguicidas. Para lograr esto, se elaboró un análisis económico y financiero por medio de dos criterios muy utilizados en el campo de la evaluación de proyectos: el *Valor Presente Neto* y el *Periodo de Recuperación*.

Para poder hacer estas evaluaciones económicas, fue necesario dividir el proceso de limpieza y reciclaje, y analizarlo por partes.

Como resultado de este análisis económico, se estimó que el precio que se tendría que cobrar para que el proyecto no tuviera ni pérdidas ni ganancias sería de \$3.50 pesos.

Es por esto que se propuso evaluar nuevamente el proyecto con varios escenarios, incrementando la capacidad de operación de la planta de tratamiento de agua. Esto debido a nuevas técnicas y usando catalizadores diferentes se ha disminuir el tiempo de operación de la planta, y aumentar su efectividad. Como resultados de estos incrementos en la capacidad de operación, se pudo observar que al incrementar la capacidad de operación de la planta, se aumentó de manera considerable la utilidad en el Valor Presente Neto.

Con este mismo precio de \$3.50 pesos por envase tratado se analizó el proyecto, pero ahora con el método de Periodo de Recuperación. Los resultados obtenidos por este método fueron que el primer proceso tendría una recuperación de su inversión inicial al año 20, y el segundo proceso en el año 19. Estos dos resultados indican que éste proyecto es a largo plazo, ya que la inversión inicial requerida para esta alternativa propuesta resulta ser muy alta.

Al comparar estos \$3.50 pesos que se proponen cobrar, con los \$2.00 que actualmente se cobran aproximadamente, se puede observar que se tendría que elevar el considerablemente la cuota que se les cobra actualmente a los usuarios, para hacer de este un proyecto económicamente viable.

Por lo tanto, con los resultados obtenidos de ambos criterios de evaluación económica para los dos procesos, se puede llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. Un proyecto de carácter ambiental, como el reciclaje de materiales plásticos, podría resultar económicamente viable solamente si las cuotas que se les cobran a los usuarios fueran las adecuadas y además estos últimos encontrarán algún estímulo fiscal en propiciar su operación.
2. La inversión requerida para realizar esta planta de reciclaje se recuperaría pasados los 10 años de operación de la planta, por lo que si el dueño desea recuperar su inversión rápidamente, este no sería el proyecto ideal para él.
3. Si se incrementa la capacidad de operación de la planta de tratamiento del agua, las utilidades se incrementan de manera considerable, haciendo de este un proyecto atractivo y económicamente viable.

Algunas recomendaciones para investigaciones futuras, serían:

1. En el caso del proceso de tratamiento del agua, que si se deseara disminuir de manera considerable la inversión inicial, si en vez que comprar los colectores compuestos parabólicos, se podrían hacer *in situ*, ya que éstos representan aproximadamente el 64% de costo de la inversión inicial.

2. En el caso de la planta de reciclaje, también se podría investigar más a fondo, de otros proveedores y así poder cotizar el sistema de lavado con varias empresas y poder comparar las ventajas y desventajas de cada uno.
3. Se recomienda realizar una investigación más detallada para el mantenimiento de ambos procesos.
4. Seguir investigando para mejorar la efectividad y tiempos de operación en el proceso de fotocátalisis solar, para así poder reducir costos, y hacer de este un proceso rentable.

La principal ventaja de esta alternativa de tratamiento de los envases vacíos de los plaguicidas recae en el beneficio al medio ambiente que estaría realizando. Esto debido a que la incineración de éstos envases resulta ser sumamente contaminante para el medio ambiente, especialmente en los hornos de cemento. En un artículo extraído de Rachel's Environment & Health Weekly, #174 (Fundación de Investigación Ambiental, Annapolis, MD) se mencionan una serie de buenas razones para impedir el uso de la quema de residuos peligrosos en hornos de cemento. A continuación se describen algunas de ellas:

- Los residuos peligrosos con frecuencia contienen compuestos orgánicos clorados que cuando se queman emiten dioxinas. Las dioxinas se desprenden de la chimenea de los hornos de cemento, ya sea si el horno es alimentado con combustibles

convencionales o con residuos peligrosos. Sin embargo, según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), los índices de emisión de dioxinas desprendidas de las chimeneas de los hornos de cemento en los que se queman residuos peligrosos superan en más de 80 veces los de los hornos de cemento alimentados con combustibles convencionales.

- Las cenizas que vuelan de los hornos donde se queman residuos peligrosos están cargadas de metales. Según datos del Organismo de Protección Ambiental, anualmente ingresan 18,6 millones de libras de metales al medio ambiente de Estados Unidos en forma de cenizas volantes. Esos metales se presentan de una forma que puede lixiviarse fácilmente, y por lo tanto pueden penetrar en el agua y las sustancias vivas. La elevada alcalinidad (ph elevado) de las cenizas de los hornos las hace más fácil de lixiviar que las cenizas de los incineradores de residuos peligrosos comunes.
- Los hornos en los que se queman residuos peligrosos emiten 66% más de partículas (hollín, humo, neblina) que los hornos alimentados a combustible común.
- Los defensores de la combustión de residuos peligrosos en hornos suelen argumentar que los hornos destruyen el 100% de los residuos ingresados al horno. Lamentablemente, los datos disponibles revelan que se trata de una flagrante falsedad. Los hornos efectivamente funcionan a temperaturas elevadas (de 2000 a

3000 grados Fahrenheit), pero los metales no se destruyen nunca, por más elevada que sea la temperatura.

- Los hornos crean una clase de productos químicos llamados productos de combustión incompleta (PCI), entre los que figuran las dioxinas, los furanos y una amplia gama de otros productos químicos orgánicos. Esos PCI se incrementan con las “perturbaciones” que suelen ocurrir en los hornos varias veces al mes, cuando algo de la máquina anda mal. Durante esos periodos se emiten grandes escapes de productos químicos peligrosos al medio ambiente.