

CAPÍTULO VI

PROYECTO 3 y 4: EQUIPAMIENTO PARA RECICLAJE EN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

6.1 Descripción del proyecto

El proyecto para recuperación de materiales (proyecto 2) consiste en construir, en el nuevo sitio de disposición final, las instalaciones y equipo requerido para la separación controlada de los distintos materiales susceptibles a reciclaje que forman parte de la composición de la basura que se genera diariamente en el área de influencia de los tres municipios.

El equipo para el proyecto se compone de banda transportadora y 2 cargadores para alimentar dicha banda con una capacidad para tratar 200 toneladas diarias. La separación de los materiales es manual requiriéndose la contratación de personal para tal efecto.

6.2 Situación con proyecto

Al construirse las instalaciones y equipamiento para el reciclaje de materiales en el nuevo sitio de disposición final de los residuos, se lograría, reducir la cantidad de residuos sólidos que se confinan ya que parte de ellos son recuperados por los operarios en las bandas de reciclaje.

De esta manera, se espera que suceda lo siguiente:

- Recuperación de materiales susceptibles de venderse en el mercado del reciclaje.
- Ahorro en costos de operación del relleno sanitario.
- Incremento de la vida útil del relleno sanitario.

6.3 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios sociales

a) Reciclaje de residuos sólidos

Los beneficios por este concepto se valorizan por los ingresos que genera la venta de los materiales recuperados.

El beneficio se obtiene comparando los ingresos obtenidos en la situación sin proyecto con los ingresos que se tendrían al llevarse a cabo la pepena en las instalaciones construidas en el sitio de disposición final equipados con bandas transportadoras.

En el cuadro 6.1 se presenta los beneficios por este concepto para el primer año de operación de las bandas transportadoras.

Cuadro 6.1 Beneficios por ingresos de la venta de residuos sólidos recuperados para 1999 (pesos de mayo de 1998).

Materiales Recuperables	Extracción anual (toneladas)	Importe anual (miles de \$)
Cartón y papel	625.24	187.57
Aluminio	17.13	150.74
Vidrio	702.32	70.23
Plástico	565.28	395.70
Lata	411.11	164.45
Hueso	34.26	5.14
Totales	2,355.34	973.83

Fuente: Elaboración propia con información del Anexo 6

b) Ahorro en los costos de operación del sitio de disposición final

Al realizarse la pepena de materiales en las bandas transportadoras se recuperan materiales que reducen el volumen de la basura que finalmente será confinada en el relleno sanitario. Lo anterior significa un menor volumen de residuos que tienen que ser manipulados y compactados para la construcción de las celdas de confinamiento con efecto directo en los costos de operación del relleno sanitario.

La relación volumen-peso de los residuos generados en el área de influencia es de 170 kilogramos por m³ de basura. De acuerdo a las cifras del cuadro 5.1 se recuperarían 2,335 toneladas de residuos durante el primer año de operaciones, si convertimos a su equivalente en volumen, se tiene que se dejarían de manipular 13,735 m³ anuales de basura.

La valoración de este beneficio se obtiene multiplicando el costo de manejo de residuos en el relleno, estimado en \$11.25 por m³ por el volumen de residuos que se dejan de manipular, lo cual arroja un beneficio para 1999 de \$154,518 de mayo de 1998.

c) Beneficio por incremento en la vida útil del relleno sanitario

El incremento de la vida útil del relleno se produce como efecto de la recuperación de materiales reciclables ya que con ello se reduce el volumen de basura que llega al relleno. Lo anterior trae como resultado la postergación de la inversión requerida para la construcción de un nuevo relleno sanitario por un período específico.

Para estimar el beneficio que representa la postergación en inversión, se considera el costo de oportunidad de los recursos valorados a la tasa social de descuento.

La inversión estimada para la construcción del relleno sanitario asciende a 1.67 millones de pesos de mayo de 1998 para una vida útil estimada de 13 años. De esta manera, con base en la generación de basura en el tiempo, se estimó que el proyecto de recuperación de materiales incrementará la vida útil del relleno en 6 meses aproximadamente.

Para construir un nuevo relleno sanitario con características similares se invertiría en el año 2010 en la situación sin proyecto. Debido a que aumenta la vida útil en la situación con proyecto se invierte en el segundo semestre del 2011, ahorrándose el costo de oportunidad de seis meses sobre la inversión de 1.67 millones de pesos de mayo de 1998. Por lo que, en el año 2011 se obtendría un beneficio por este concepto de 100,225 pesos.

6.4 Identificación, cuantificación y valoración de costos sociales

Para realizar la evaluación del proyecto de recuperación de materiales se identificaron los siguientes costos:

- Costos de inversión en bandas de reciclaje.
- Operación y mantenimiento de las bandas de reciclaje.

a) Costos de inversión en bandas de reciclaje

Dado que no se cuenta con un proyecto de recuperación de materiales, para efectos de la evaluación se tomaron los costos de inversión por este concepto del estudio realizado por el CEPEP⁵ en marzo de 1997.

Para tratar un volumen diario de 200 toneladas de residuos sólidos, se requiere de 26 metros de banda transportadora y 2 cargadores para alimentar dicha banda. La inversión social estimada en el estudio de referencia es de 918.7 miles de pesos de marzo de 1997, considerando la inflación de marzo de 1997 a mayo de 1998 se estima que la inversión social requerida es de 1.08 millones de mayo de 1998. En el Anexo 7 se presentan los detalles del cálculo.

5. Evaluación Social del Proyecto de Estaciones de Transferencia de Residuos Sólidos en la Ciudad de Chihuahua, Chihuahua (perfil). CEPEP Marzo de 1997.

b) Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento corresponden a energía eléctrica, lubricantes y rodillos, equipo de seguridad y mantenimiento de cargadores.

De acuerdo a las estimaciones realizadas en el estudio de referencia se estima que los costos por concepto de operación y mantenimiento ascienden a 758 mil pesos de enero de 1997 los cuales, una vez efectuado los ajustes por la inflación y ajustes sociales, corresponderían a 701 mil pesos de mayo de 1998.

En el Anexo 7 se presenta el desglose de los costos de operación y el ajuste por concepto de inflación transcurrida de enero de 1997 a mayo de 1998.

6.5 Evaluación social

Tomando en cuenta los costos y beneficios sociales atribuibles al proyecto de recuperación de materiales, un horizonte de evaluación de 13 años, tasa social de descuento social de 18% para el periodo de 1998 al 2000, 16% del año 2001 al 2005, 14% del 2006 al 2010 y del 12% en adelante, se obtiene el resultado de la evaluación del proyecto que se muestra en el cuadro 6.2.

Cuadro 6.2 Valor Actual Neto Social (miles de pesos de mayo de 1998).

Beneficios Sociales	Valor Actual
Reciclaje de materiales recuperados	5,387.80
Ahorro en los costos de operación del relleno sanitario	854.98
Incremento en la vida útil del relleno sanitario.	18.11
Valor de rescate	37.16
Total de Beneficios	6,297.97
Costos sociales	
Inversión en equipamiento	1,080.85
Costos de operación y mantenimiento	3,881.14
Total de costos	4,961.99
Valor Actual Neto Social (VANS)	1,335

Fuente: Elaboración propia. Detalle en Anexo 8.

La evaluación social realizada, indica que el proyecto de recuperación de materiales para reciclaje es socialmente rentable ya que el VANS es positivo. Esto significa que el país se enriquecería en 1.33 millones de pesos de mayo de 1998 con la realización de este proyecto.

En el Anexo 8 se presenta el flujo de beneficios y costos sociales con mayor detalle.

En el cuadro 6.3 se presentan los resultados de la evaluación al incrementar el tamaño de proyecto al incluir el equipamiento para el reciclaje de materiales.

Cuadro 6.3 Evaluación social de los proyectos de equipamiento en el relleno sanitario y en el tiradero a cielo abierto en Colima-Villa de Álvarez-Comala.

Proyecto	Valor Actual Neto Social	Valor Actual de Beneficios Sociales	Valor Actual de los Costos Sociales
Relleno sanitario	(14,561.8)	Intangibles	14,561.8
Relleno sanitario con reciclaje	(12,955.82)	6,297.97	19,253.79
Tiradero a cielo abierto	(5,150.13)	4,518.28	9,855.97
Tiradero a cielo abierto con reciclaje	(4,001.71)	10,816.25	14,817.96

Fuente: Elaboración propia con información de Anexos 3, 5 y 8.